

*МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ*

*УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»*

***СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО
ПРОИЗВОДСТВА***

*СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ ПО МАТЕРИАЛАМ
XXVII МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ*

(Гродно, 19 апреля, 17 мая, 24 мая 2024 года)

***ЗООТЕХНИЯ
ВЕТЕРИНАРИЯ
ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ***

*Гродно
ГГАУ
2024*

УДК 636 (06)
619 (06)
631.5 (06)
ББК 48
С 56

Современные технологии сельскохозяйственного производ-
ства : сборник научных статей по материалам XXVII Международ-
С 56 ной научно-практической конференции. – Гродно : ГГАУ, 2024. –
274 с.

ISBN 978-985-537-204-3

Сборник содержит материалы, представленные учеными, аспирантами и специалистами АПК Республики Беларусь, Российской Федерации, Республики Азербайджан и Литовской Республики по актуальным проблемам разведения, воспроизводства, содержания, кормления и лечения сельскохозяйственных животных и птицы.

УДК 636 (06)
619 (06)
631.5 (06)
ББК 48

Ответственный за выпуск
доцент, кандидат сельскохозяйственных наук О. В. Вертинская

ISBN 978-985-537-204-3

© Коллектив авторов, 2024
© УО «ГГАУ», 2024

ЗООТЕХНИЯ

УДК 619:615.339:636.22/.28.053

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ И ПЧЕЛИНОГО ПОДМОРА НА РОСТ И СОХРАННОСТЬ ТЕЛЯТ

Авсиевич Е. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Повышение сохранности и продуктивности молодняка крупного рогатого скота для получения жизнеспособного стада является одной из актуальных проблем молочного скотоводства [1-4]. В связи с этим целью настоящих исследований явилось изучение влияния комплексной пробиотической кормовой добавки на основе молочнокислых бактерий и пчелиного подмора на рост и сохранность телят. Эксперимент проводили на телятах черно-пестрой породы от двух до 7-дневного возраста в условиях МТК «Муравьевка» ОАО «Демброво» Щучинского района Гродненской области. Новорожденных телят после рождения размещали в специализированном помещении в индивидуальныхдомиках, где они содержатся до 3-месячного возраста. Первую порцию молозива телята получали в первые 2 часа жизни. В течение 3 дней им выпаивали сборное молозиво, а затем молоко, подвергнутое пастеризации. С 10-дневного возраста телята имели свободный доступ к воде и кормушкам со стартерным комбикормом, овсом и кукурузой. Телят разделили на 3 группы, две опытные и контрольную, по 7 голов в каждой. Телятам опытной группы в течение 30 дней с рождения, ежедневно с интервалом 24 часа перорально выпаивали комплексную кормовую добавку на основе сухой лиофилизированной биомассы молочнокислых бактерий рода *Lactobacillus* (содержащей жизнеспособные штаммы молочнокислых бактерий и продукты их метаболизма с титром не менее $1,0 \times 10^9$ КОЕ/мл) и молотого пчелиного подмора. При этом молодняк первой опытной группы дополнительно к основному рациону получал пробиотическую добавку в количестве 1,5 % от объема молока или молозива с 5 г пчелиного подмора на голову, животным второй опытной группы к основному рациону выпаивали добавку в дозе 2 % от объема молока или молозива с 7 г пчелиного подмора. Телятам контрольной группы добавку не задавали.

За всеми подопытными телятами вели клинические наблюдения, отмечали изменения общего состояния.

При получении контрольных результатов взвешивания отмечена тенденция изменения динамики живой массы телят, которые получали комплексную кормовую добавку.

Результаты взвешивания на 30 сутки эксперимента показали, что телята 1 опытной группы увеличили свою живую массу в среднем до $51,85 \pm 2,79$ кг, а телята второй опытной группы – в среднем до $50,42 \pm 3,05$ кг. У телят контрольной группы живая масса увеличилась в среднем до $47,28 \pm 3,50$ кг. На 30 сутки после начала опыта динамика изменения среднесуточного прироста живой массы у телят опытных групп также преобладала и составила в среднем 413 г в 1 опытной группе и 448 г во 2 опытной группе, что на 13,46 и 17,73 % больше, чем у телят контрольной группы. По итогу опыта сохранность телят была на уровне 100 % во всех группах.

Таким образом, полученные результаты исследований позволяют сделать вывод о том, что комплексная кормовая добавка на основе молочнокислых бактерий и пчелиного подмора оказывает положительное влияние на изменение динамики живой массы телят.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амерханов, Х. А. Теория и практика мясного скотоводства / Х. А. Амерханов. – М., 2004. – 320 с.
2. Буряков, Н. П. Оценка полноценности рационов крупного рогатого скота / Н. П. Буряков // Молочная промышленность. – 2014. – № 7. – С. 19-24.
3. Горлов, И. Ф. Основы адаптивной технологии содержания крупного рогатого скота / И. Ф. Горлов. – Волгоград: изд-во ВолГУ, 2000. – 344 с.
4. Сайченко, В. И. Комплексный подход к проблеме получения и выращивания здоровых телят / В. И. Сайченко // Ветеринарная патология. – М., 2003. – № 2. – С.32-33.

УДК 636.4.082.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАРКЕРНЫХ ГЕНОВ ПРИ ОЦЕНКЕ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ СВИНЕЙ НОВОГО ЗАВОДСКОГО ТИПА ПОРОДЫ ЙОРКШИР

Бальников А. А.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь

Молекулярно-генетические методы анализа, основанные на полиморфной природе ДНК, позволяют оперативно определять гены,

контролирующие формирование различных признаков, в т. ч. и продуктивность животных [1, 2].

Научно-исследовательская работа проводилась в племенных свиноводческих предприятиях республики. Исследования по формированию генеалогической структуры нового заводского типа свиней породы йоркшир осуществлялась на основе применения метода ДНК-тестирования по генам маркерам: ESR, PRLR, IGF, MC4R, MYOD1, MYF4.

В связи с этим целью наших исследований являлось изучение использования маркерных генов при оценке продуктивных качеств свиней нового заводского типа породы йоркшир.

В результате изучения распределения частот аллелей и генотипов гена ESR у свиней различных линий нового конкурентоспособного заводского типа породы йоркшир «Двинский». Установлено, что наибольшая частота предпочтительных генотипов ESR^{BB} (70,8-77,8 %) у животных, относящихся к линиям Дарак 5508, Дания 7723, Диксон 4988. Соответственно животные этих линий отличались наибольшей частотой предпочтительного аллеля В (0,83-0,86). По гену рецептора пролактина PRLR у животных изучаемых генотипов частота встречаемости предпочтительного генотипа PRLR^{BB} (10 %) и частотой аллеля В (0,35) выявлена у свиней линии Дания 7723. Гены ESR и PRLR влияют на воспроизводительные качества свиней. Свиньи изучаемой популяции по гену-маркеру IGF-2 оказались не полиморфны, был идентифицирован только гомозиготный генотип QQ. Перспективным геном-маркером откормочной продуктивности является меланокортиновый рецептор (MC4R), а его полиморфный характер связан с интенсивностью роста. Рассматривая генотипы гена MC4R в целом, можно отметить, что свиньи гомозиготного генотипа AA гена MC4R отличаются лучшими среднесуточными привесами и большей толщиной шпика по сравнению с аналогами генотипа GG. Свиньи генотипа GG, как правило, менее скороспелы, но при этом характеризуются лучшими мясными качествами. Выявлено, что молодняк, относящийся к линии Друг 6805, имел частоту встречаемости предпочтительного генотипа AA (28,6 %) при частоте аллеля А (0,55), что указывает на высокие откормочные качества. Установлено, что у животных линии Рейчил 5507 отмечена наибольшая частота предпочтительного генотипа GG (52,4 %) с частотой аллеля G (0,69), что свидетельствует о высоких мясных качествах. Структура гена MYOD1 у молодняка свиней нового заводского типа породы йоркшир на линейном уровне позволила определить полиморфизм, ассоциированный с мясной продуктивностью. Выявлено, что частота встречаемости предпочтительных генотипов по гену MYOD1^{CC} у племенного молодняка линий Добрый 2313 и Рейчил 5507 находилась в пределах 28-35 % и

аллелей 0,50-0,62 соответственно. При анализе генетической структуры миогенного фактора роста MYF4 определено, что частота предпочтительного генотипа AA в линиях Добрый 2313 и Рейчил 5507 составила 11,1-18,7 % при частоте аллелей (0,39-0,47). Наибольшая частота в исследуемой популяции характерна для аллеля G (0,89 %) и гомозиготного генотипа MYF4^{GG} (78,9).

Таким образом, на основании проведенных исследований разработан генетический паспорт на основании частоты встречаемости аллелей генов-маркеров продуктивных качеств. Определено, что животные имеют высокую частоту встречаемости предпочтительных аллелей по генам: среднюю – ESR (многоплодие) – 0,696, PRLR (многоплодие) – 0,235, IGF (откормочные) – 1,0, MC4R (откормочные) – 0,407, MYOD1 (мясные) – 0,467, MYF4 (мясные) – 0,323 соответственно. Генетический паспорт заводского типа свиней породы йоркшир позволяет корректировать программы подбора родительских пар при чистопородном разведении с учетом их генотипов по генам-маркерам продуктивных качеств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бальников, А. А. Как добиться прогресса а свиноводстве Беларуси. Часть 1. Генетика как базовый инструмент: [Интервью с экспертом] / А. А. Бальников; беседовала А. Киселева // Наше сельское хозяйство. – 2022. – № 6: Ветеринария и животноводство. – С. 2-11.
2. Бальников, А. А. Направление селекционно-племенной работы по формированию нового конкурентоспособного заводского типа свиней породы йоркшир с применением генетических приемов и методов / А. А. Бальников, Ю. С. Казутова, И. П. Шейко // Доклады Нац. акад. наук Беларуси. – 2023. – Т. 67, № 2. – С. 168-176.

УДК 636.4.082.22

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ КОНСТРУИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ИНДЕКСОВ ОЦЕНКИ ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ СВИНЕЙ

Бальников А. А., Храмченко Н. М., Романенко А. В., Ераховец И. А.
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Республика Беларусь

На основе информации о племенном свиноводстве республики необходимо использовать и разрабатывать новые подходы, направленные на увеличение прибыльности свиноводства, за счет комплексной селекции по следующим селекционируемым признакам: среднесуточный прирост, толщина шпика, содержание постного мяса, многоплодие, массе поросенка при отъеме. По этим признакам накоплен достаточный массив данных, на протяжении ряда лет они используются в селекции

свиней, разводимых в республике. Для расчета племенной ценности определен экономический селекционный индекс, использующий в качестве оптимальной методики для расчета целей разведения функцию, связывающую экономический вес селекционируемых признаков с генетическими параметрами селекционируемых признаков животных в популяции [1, 2].

В связи с этим целью наших исследований являлось разработка методики конструирования комплексных индексов оценки племенной ценности свиней и моделирование селекционного процесса при различных селекционно-генетических параметрах и целях разведения.

Научно-исследовательская работа проводилась в племенных свиноводческих предприятиях республики. Для расчета фактических значений целей разведения использовали средние данные селекционируемых признаков в разрезе племенных свиноводческих хозяйств: многоплодие – 10,3 поросят, среднесуточный прирост сосуны – 238 г, доразрешение – 465 г, откорм – 633 г. Установлены фактические средние популяционные значения селекционируемых признаков в популяциях свиней для использования при конструировании индексов. Выявлено, что в среднем отечественные породы имели значительно низкие показатели продуктивности в сравнении с породами зарубежной селекции: по среднесуточному приросту – на 84 г, по толщине шпика – 11,8 мм. Отмечена высокая изменчивость по толщине шпика пород ландрас и йоркшир – 20,0-32,4 % и по породе дюрок – 23,9-46,1 %. Определена сильная отрицательная связь между признаками толщины шпика и содержания постного мяса – 0,71-0,80 по всем исследуемым группам, зависимость среднесуточного прироста и признаков мясности была низкой или отсутствовала, что соответствует биологическим особенностям. Сконструированы комплексные индексы оценки племенной ценности свиней. Установлено, что увеличение наследуемости на 20 % позволяет повысить точность на 6-8 % в сравнении с фактическими значениями популяции. Надежность индексной оценки зависит от доли экономического вклада каждого селекционируемого признака в комплексном индексе. Предложено по шесть вариантов конструирования индексов, включающих от 2 до 4 селекционируемых признаков. Проведена комплексная индексная оценка племенной ценности свиноматок и хряков-производителей пород ландрас и йоркшир. Определено, что, используя 3 % лучших хряков-производителей по комплексному индексу превосходство над популяцией составило 64 г, а уменьшение толщины шпика – 0,12 мм в год. Отбор 6 и 12 % лучших производителей позволит улучшить показатели на 35 и 16 г, 0,08 и 0,05 мм соответственно. Использование в качестве родителей будущего 10 и 25 % лучших свиноматок по индексу позволит

получить улучшение популяций: по среднесуточному приросту – 18 и 10 г; по многоплодию – 0,04 и 0,02 гол. и по массе гнезда – 0,29-0,16 кг в год. Низкие темпы селекции репродуктивных признаков обусловлены низкой наследственностью, в связи с этим улучшение популяции при данной интенсивности отбора необходимо вести через хряков-производителей. При разведении отобранных по индексу лучших хрячков и свинок средние показатели ремонтного молодняка хрячков по среднесуточному приросту будут выше сверстников популяции на 26,4-40,7 г, по толщине шпика на 0,06-0,04 мм ниже, по многоплодию и массе гнезда на 0,02 головы и 0,15 кг выше. У свинок составит соответственно 8,8-22,8 г, 0,05-0,04 мм, по многоплодию и массе гнезда близко к нулевым значениям.

Таким образом, на основании проведенных исследований разработаны методические рекомендации по конструированию и использованию комплексных индексов для оценки племенной ценности в селекции свиней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цифровые технологии на примере АСУ в племенном свиноводстве / А. А. Бальников [и др.] // Наше сельское хозяйство. – 2022. – № 20: Ветеринария и животноводство. – С. 53-60.
2. Применение автоматизированной базы данных племенного учета для обеспечения селекционной работы в свиноводстве / А. А. Бальников [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. тр. по материалам междунар. науч.-практ. конф., 24 янв. 2023 года. – Брянск: Брянский ГАУ, 2023. – Ч. II-III. – С. 317-326.

УДК 633.15:636. 083.37

СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПУТЕМ ВКЛЮЧЕНИЯ В РАЦИОН ЗЕРНА КУКУРУЗЫ

Богданович И. В.¹, Сехин А. А.²

¹ – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь;

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

При выращивании молодняка крупного рогатого скота основная задача в первые 60 дней жизни заключается в том, чтобы получить здоровых телят с хорошо развитым сложным желудком. Телята должны кормиться с раннего возраста таким образом, чтобы, когда будут коровами, могли потреблять больше объемистых кормов и обеспечивать высокую продуктивность [1].

В переходный период развиваются преджелудки и другие пищеварительные органы. Приучение телят в молочном и переходном периодах к растительным кормам стимулирует развитие преджелудков. По мере роста телят в преджелудках увеличивается переваривание корма, приближаясь к уровню взрослых животных [2].

В связи с этим технология выращивания телят должна строго соответствовать биологическим особенностям изменения параметров интерьера и экстерьера животного. Соблюдение этих требований создаст предпосылки для формирования нужного типа телосложения животного и направления их продуктивности.

Цель работы – установление зависимости развития пищеварительной системы телят от количества и вида скармливаемого цельного и дробленого зерна в молочный период.

Для апробации результатов исследований, полученных в научно-хозяйственных опытах, была проведена производственная проверка на молодняке крупного рогатого скота в возрасте 10-65 дней средней живой массой 41,9-42,2 кг в течение 55 дней. Исследования проведены с учетом требований методических рекомендаций по проведению зоотехнических опытов.

Различия в кормлении подопытного молодняка заключались в том, что телятам контрольной группы скармливали комбикорм КР-1, а аналогам опытных групп – комбикорм КР-1 с включением зерна кукурузы (II группа – цельное, III – дробленое) в соотношении 70 : 30 %. К поеданию комбикорма телят начинали приучать с 10-дневного возраста.

Введение цельного зерна кукурузы в количестве 30 % по массе в состав комбикорма для телят в возрасте 10-75 дней способствовало повышению его питательности на 4,2 %, энергетической ценности на 3,4 % к контрольному значению, дробленого – 3,4 и 1,04 %.

Все исследуемые показатели крови находились в пределах физиологических норм. В результате исследований установлено, что насыщенность крови дыхательным пигментом – гемоглобином – у опытного молодняка II и III групп оказалась выше контрольных аналогов на 4,3 и 3,7 %, что свидетельствует об интенсивности обмена веществ. В крови животных II и III опытных групп отмечен рост содержания общего белка на 6,9 и 2,2 %, по отношению к контрольному значению.

Использование цельного и дробленого зерна в составе опытных комбикормов для молодняка молочного периода выращивания позволило получить среднесуточный прирост живой массы телят на уровне 682-725 г. Наибольшей энергией роста обладали телята, потреблявшие цельное зерно кукурузы в количестве 30 % от массы комбикорма.

Таким образом, скормливание комбикормов с вводом цельного и дробленого зерна кукурузы в количестве 30 % телятам в возрасте 10-65 дней является экономически целесообразным, позволило снизить стоимость рациона за сутки на 2,6 и 4,5 % при увеличении прироста на 6,3 и 2,9 %, что привело к снижению себестоимости прироста на 8,1 и 7,3 %.

Установлено, что скормливание комбикорма с включением 30 % цельного зерна кукурузы телятам в возрасте 10-65 дней позволило получить среднесуточный прирост в количестве 725 г, что выше на 6,3 % по отношению к контрольной группе. Включение дробленого зерна кукурузы в состав комбикорма для телят способствовало увеличению среднесуточного прироста на 2,9 % (702 г). Позволило снизить стоимость рациона за сутки на 2,2 и 4,5 % при увеличении прироста на 6,3 и 2,9 %, что привело к снижению себестоимости прироста на 8,0 и 7,1 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Повышение продуктивного действия кормов при интенсивном производстве говядины: монография / В. А. Люндышев [и др.]; М-во сельского хоз-ва и продовольствия РБ, Бел. гос. аграрный техн. ун-т. – Минск: БГАТУ, 2016. – 408 с.
2. Переваримость кормов и продуктивность телят в зависимости от скормливаемого зерна / В.Ф. Радчиков [и др.] // В сборнике: Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности. Материалы 83-й Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 103-111.

УДК 636.245.082(476)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ПОРОДЫ ГОЛУБАЯ БЕЛЬГИЙСКАЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ

Вертинская О. В., Сильванович А. Н., Кизилевич К. О.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Успех в развитии животноводства основан на одновременном решении трех задач: создании прочной кормовой базы, внедрении высокоинтенсивных технологий содержания и максимальном использовании генетического потенциала лучших мировых пород животных.

Для производства говядины в хозяйствах Республики Беларусь используют животных герефордской, абердин-ангусской, лимузинской пород крупного рогатого скота и их помеси, которые наиболее эффективно используют корма и трансформируют их в наиболее высококачественное мясо.

Бельгийская голубая порода крупного рогатого скота обладает уникальными особенностями, выделяющими ее среди других пород. Наибольшее распространение она получила в таких странах Западной Европы, как Бельгия, Дания, Германия, Нидерланды, Люксембург и др. По данным А. П. Храмова [1], по интенсивности роста во все периоды животным бельгийской голубой породы нет равных среди пород, наиболее распространенных в Республике Беларусь и Российской Федерации. Высокие показатели роста живой массы у бельгийской голубой породы обусловлены мутацией в гене миостатина (Muscular hypertrophy = Double muscling), который регулирует рост скелетной мускулатуры. Данная мутация встречается не только у животных бельгийской голубой породы. Согласно литературным данным, подобная мутация встречается у абердин-ангусской, аквитанской светлой, девонской, санта-гертруда, мюррей и лимузинской пород [2].

У животных бельгийской голубой породы имеются качества, которые ограничивают возможности их использования в селекционной практике. Так, внутриутробное развитие отличается высокой интенсивностью ростовых процессов у плода, и телята рождались с весьма значительной массой – 60-70 кг. К настоящему времени задача устранения крупноплодности для обеспечения естественных родов при сохранении хозяйственно полезных признаков бельгийской голубой породы решена. На сегодняшний день проблема крупноплодности в Европе решается путем получения кроссбредных телят на основе промышленного скрещивания. Масса новорожденных телят в таком случае составляет 35-40 кг (до 45 кг), при этом они сохраняют потенциал активного роста, который и реализуют в течение постнатального развития [2, 3].

В настоящее время в Республике Беларусь имеются 2 племенных быка голубой бельгийской породы в РУСП «Минское племпредприятие», спермопродукция которых используется для промышленного скрещивания с коровами белорусской черно-пестрой и голштинской пород молочного скота отечественной селекции. Также спермопродукция племенных быков голубой бельгийской породы хранится в спермохранилищах РУСП «Гродненское племпредприятие» и Барановичский филиал РСУП «Брестплемпредприятие».

Дальнейшее совершенствование мясных качеств пород, используемых для промышленного скрещивания, должно основываться на генотипировании по ДНК-маркерам, поскольку это дает возможность проводить оценку потенциала животных в раннем возрасте, накапливать в стаде желательные генотипы генов, которые связаны с хозяйственно полезными признаками. Наиболее безопасным и эффективным способом является поиск аллельных вариантов генов, ассоциированных с

повышенной мясной продуктивностью и представляющих интерес для селекции по маркерным генам, что становится дополнительным инструментом в племенной работе.

В связи с вышеизложенным определенный интерес представляет изучение особенностей роста и развития помесей пород голубая бельгийская х голштинская, определения основных показателей их мясной продуктивности, качественных показателей мяса, в зависимости от полиморфизма генотипов генов миостатина (MSTN), кальпаина (CAPN1) и тиреоглобулина (TG5).

ЛИТЕРАТУРА

1. Храмов, А. П. Использование генетического потенциала бельгийской голубой породы крупного рогатого скота в отечественном животноводстве / А. П. Храмов // Современные проблемы зоотехнии: сб. науч. труд. по материалам Междун. конф.: Москва, 2022. – С. 192-195.
2. Развитие мясного скотоводства в России с использованием генетического материала бельгийской голубой породы крупного рогатого скота / Т. Н. Грязнева [и др.] // Эффективное животноводство. – № 7 (155). – 2019. – С. 48-50.
3. Чинова, Л. Н. Генетические маркеры в мясном скотоводстве / Л. Н. Чинова, Г. Н. Шарко // Сельскохозяйственный журнал – 2016 – № 9 – С. 98-103.

УДК 636.222.7:612.018

ПОКАЗАТЕЛИ УБОЙНЫХ КАЧЕСТВ ЧИСТОПОРОДНЫХ БЫКОВ АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ С РАЗЛИЧНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ГЕНА ГОРМОНА РОСТА

Вертинская О. В., Танана Л. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В Республике Беларусь специализированным мясным скотоводством занимаются 34 племенных хозяйства. Из них 6 селекционно-генетических центров, которые непосредственно разводят и выращивают чистопородный племенной молодняк для реализации внутри страны. Для производства мяса из элитных пород в нашей стране используются животные следующих пород: абердин-ангусской (34 %), герефордской (43 %), лимузинской (21 %) и шароле (2 %) [1].

Целью наших исследований являлось изучение показателей убойных качеств чистопородных быков абердин-ангусской породы с различными генотипами гена гормона роста.

Научно-исследовательская работа по изучению убойных показателей осуществлялась на чистопородных быках абердин-ангусской породы, выращиваемых на комплексе по откорму крупного рогатого скота

в РСУП «Олекшицы» Берестовицкого района Гродненской области. Данное научное исследование реализовано при поддержке Гранта Президента Республики Беларусь (Распоряжение Президента Республики Беларусь 01.03.2022 №45рп).

Исследования полиморфизма гена гормона роста (GH) проводили в отраслевой научно-исследовательской лаборатории «ДНК-технологий» учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет».

Для проведения ДНК-генотипирования по гену GH были отобраны биопробы (ушные выщипы) у 60 быков абердин-ангусской породы. После проведения генотипирования для оценки убойных и качественных показателей мяса были сформированы три группы одновозрастных животных абердин-ангусской породы с различными генотипами гена GH. В первую группу вошли гомозиготные особи с генотипом гена GH^{LL}, во вторую гетерозиготные животные по гену GH^{LV}, в третью – гомозиготные быки GH^{VV}. Животные находились в одинаковых условиях содержания и кормления.

Полиморфизм гена GH диагностировали методом ПЦР-анализа, который позволяет диагностировать два аллельных варианта гена GH^L и GH^V.

Для изучения мясной продуктивности был произведен контрольный убой подопытных быков в возрасте 16 месяцев. При убое подопытных животных преимущество по убойным показателям было у чистопородных абердин-ангусских гомозиготных быков с генотипом GH^{VV}. Они превосходили гетеро- и гомозиготных сверстников с генотипами GH^{LV} и GH^{LL} по предубойной массе на 2,4-6,3 % ($P < 0,01$), по массе парной туши – на 7,3-13,3 % ($P < 0,001$), по выходу туши – на 2,4-3,8 п. п. ($P < 0,001$), по убойной массе – на 6,1-12,3 % ($P < 0,001$), по убойному выходу – на 2,4-3,6 п. п. ($P < 0,01$) соответственно. По выходу внутреннего жира различия между группами составили 0,3-0,6 п. п. ($P > 0,05$).

Изучение морфологического состава проводилось путем обвалки левых полутуш после 24-часового охлаждения при t 0-4 °С, затем проводили разрубку на пять естественно-анатомических частей: шейную, плечелопаточную, спинно-реберную, поясничную и тазобедренную.

Анализ морфологического состава полутуш подопытных животных показал, что при убое быков в 16-месячном возрасте от гомозиготных животных с генотипом GH^{VV} получены туши с более высоким выходом мяса по сравнению со сверстниками гомо- и гетерозиготными сверстниками 1 и 2 групп. Так, в полутушах абердин-ангусских гомозиготных быков с генотипом GH^{VV} содержание мяса было выше на 11,2-19,9 кг, или 8,1-15,3 % соответственно ($P < 0,001$). Процентное

содержание костей и сухожилий в полутушах абердин-ангусских гомозиготных быков с генотипом GH^{VV} было ниже, по сравнению с животными первой и второй групп, на 1,4-0,6 п. п. соответственно. Вследствие чего соотношение мяса и костей было лучшим у гомозиготных животных с генотипом GH^{VV} . По коэффициенту мясности гомозиготные быки с генотипом GH^{VV} превосходили гетеро- и гомозиготных животных с генотипом GH^{LV} и GH^{LL} на 4,4 и 11,9 % соответственно.

В селекционной работе с мясным скотом, предназначенным для производства говядины, необходимо отдавать предпочтение животным с хорошо развитой мускулатурой задней конечности и спинной части. Данные контрольного убоя показали, что туши гомозиготных быков абердин-ангусской породы с генотипом GH^{VV} имели более полные и хорошо выполненные округлые окорока, мускулистую поясничную, спинную и достаточно развитую грудную части по сравнению с тушами гомо- и гетерозиготных быков с генотипами GH^{LL} и GH^{LV} .

Изучение соотношения естественно-анатомических частей полутуш подопытных быков показало, что выход наиболее ценных отрубов – поясничного и тазобедренного – был выше у гомозиготных животных с генотипом GH^{VV} . По выходу поясничного отруба гомозиготные быки с генотипом GH^{VV} превосходили гомо- и гетерозиготных сверстников с генотипами GH^{LL} и GH^{LV} соответственно на 0,3 п. п., по выходу тазобедренной – на 2,2-1,6 п. п.

Таким образом, изучив показатели убойных качеств чистопородных быков абердин-ангусской породы в зависимости от аллельного полиморфизма гена гормона роста в 16-месячном возрасте, установили, что наиболее предпочтительным генотипом является GH^{VV} , поскольку быки данного генотипа обладают более высокими убойными качествами и лучшим морфологическим составом полутуш.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новые рынки сбыта и строительство современных комплексов. Как будет развиваться животноводство в Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rodniva.by/2023/10/novye-rynki-sbyta-i-stroitelstvo-sovremennyh-kompleksov-kak-budet-razvivatsja-zhivotnovodstvo-v-belarusi.html>.

ВЛИЯНИЕ ДЕЗИНФЕКЦИИ ИНКУБАЦИОННОГО ЯЙЦА УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ НА ВЫВОДИМОСТЬ СУТОЧНЫХ ЦЫПЛЯТ

Волонсевич М. А.¹, Малец А. В.²

¹ – ОАО «Агрокомбинат «Скидельский» филиал «Скидельская птицефабрика»

г. Скидель, Республика Беларусь;

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время на птицефабриках Республики Беларусь повсеместно отмечается снижение выводимости яиц кур и жизнеспособности полученных цыплят, что во многих случаях обусловлено недостаточно эффективной дезинфекцией инкубационных яиц и остаточным влиянием дезинфектантов.

Формалин остается основным средством для подавляющего большинства мероприятий, связанных с дезинфекцией. Многократная и неконтролируемая фумигация формальдегидом может привести к патологическим изменениям внутренних органов эмбриона и повышению эмбриональной смертности во второй половине инкубационного периода и на качество выведенного молодняка [1, 2].

Проводимые нами в течение ряда лет исследования свидетельствуют, что применение ультрафиолетового излучения С-спектра в рациональной дозе с обеспечением энергетической экспозиции 1,94 кДж/м² может выступать в качестве достойной альтернативы традиционно применяемому для предынкубационной санации яиц формальдегиду.

Цель наших исследований изучить влияние ультрафиолетового излучения С-спектра при предынкубационной дезинфекции яиц на развитие эмбрионов кур и выводимость суточных цыплят.

Исследования были выполнены с использованием инкубационных яиц, полученных от 51-недельного родительского стада мясного кросса кур Ross 308 в условиях напольного содержания. На протяжении 5-суточного хранения яиц до инкубации, что соответствовало их максимальному нормативному сроку хранения согласно ТУ ВУ 100098867/512-2019 «Яйца куриные инкубационные» [2], с помощью системы кондиционирования поддерживали в камере хранения температуру воздуха 20-21 °С, влажность – 70-80 %. Для исключения влияния средовых факторов микроклимата инкубацию всех яиц, вывод молодняка осуществляли в одном инкубационном и выводном шкафах производства

компании Petersime (Бельгия). Результаты оценки развития эмбрионов кур приведены в таблице.

Таблица – Показатели развития эмбрионов кур в процессе инкубации и выводимость суточных цыплят при предынкубационной дезинфекции яиц ультрафиолетовым излучением С-спектра и 96 % параформальдегидом

Показатель	Группа			
	уф-обработка яиц энергетической экспозицией 1,94 кДж/м ²		обработка яиц 96 % параформальдегидом 7,5 г/м ³	
	шт.	%	шт.	%
количество проинкубированных яиц	19 200	100,0	19 200	100,0
количество отобранных яиц, в т. ч.:	3476	18,1	3648	19,0
- неоплодотворенное	2229	11,6	2189	11,4
- кровь-кольцо	307	1,6	365	1,9
- ранняя эмбриональная гибель	326	1,7	288	1,5
- эмбриональная гибель в средний период	96	0,5	134	0,7
- поздняя эмбриональная гибель	346	1,8	422	2,2
- дистрофия	77	0,4	115	0,6
- уродства	38	0,2	58	0,3
- битое	38	0,2	19	0,1
- тумак	19	0,1	58	0,3
количество некондиционных цыплят	230	1,2	480	2,5
выводимость яиц, %	91,3		88,6	
вывод кондиционных цыплят	15 494	80,7	15 072	78,5

В соответствии с полученными данными применение для предынкубационной дезинфекции яиц в условиях промышленного инкубатория рациональной поверхностной дозы ультрафиолетового излучения С-спектра с обеспечением энергетической экспозиции 1,94 кДж/м² (5-минутная санация яиц на экспериментальной установке при их размещении на расстоянии 10 см от источников облучения) в сравнении с обработкой яиц формальдегидом (20-минутная санация яиц 96 % параформальдегидом в дозе 7,5 г/м³ камеры газации при нагреве гранул препарата Paraformaldehyde Prills) является эффективным и сопровождается повышением выводимости яиц на 2,7 п. п., вывода цыплят на 2,2 п. п., снижением количества некондиционных цыплят на 1,3 п. п., что приводит к дополнительному получению продукции – 22 гол. суточных цыплят на каждую тысячу проинкубированных яиц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новые средства при инкубации яиц и их влияние на вывод цыплят / В. Николаенко [и др.] // Птицеводство. – 2013. – № 2. – С. 39-42.
2. Технические условия. Яйца куриные инкубационные: ТУ ВУ 100098867/512–2019. – Введ. 19.12.2019. – РБ, 2019. – 14 с.

ВЛИЯНИЕ СЕЗОНА ГОДА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ

**Гайсенек Е. Л.¹, Голубец Л. В.², Дешко А. С.³, Касницкий В. В.¹,
Драгун Т. Ю.⁴, Харитоник Д. Н.⁴, Сехина М. А.⁴, Дешко С. М.⁴**

¹ – ОАО «Гастелловское»

аг. Сенница, Минский район, Республика Беларусь;

² – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь;

³ – ОАО «Дяковичи»

аг. Дубровка, Житковический район, Республика Беларусь;

⁴ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Трансплантация эмбрионов считается одним из важных биотехнологических инструментов, имеющих огромное значение для получения и размножения особей с высоким продуктивными и генетическими качествами, способных увеличить эффективность и ускорить процессы воспроизводства и селекции крупного рогатого скота [6]. Как было установлено многими исследованиями, на эффективность метода трансплантации оказывает влияние ряд факторов: физиологическое состояние животного, стадия развития эмбриона, климатические условия, кормление, содержание и т. д. [9].

Климатические условия на уровнях, выходящих за пределы комфортного состояния животного, дестабилизируют его физиологические параметры и приводят к тепловому стрессу, а следовательно, к снижению продуктивности и оплодотворяемости. В ряде исследований сообщалось о сильном сезонном влиянии на выход и качество эмбрионов у крупного рогатого скота [2, 10]. Особенно это проявляется на примере стран с жарким, засушливым и дождливым климатом. Так, Marquez et. al. [7] обнаружили существенные различия в количестве апоптотических клеток у зародышей, полученных в период дождей, по сравнению с засушливым сезоном. Bényei B. et. al. [3] рекомендовали для достижения более высоких показателей приживляемости заниматься получением эмбрионов в течение влажного и прохладного сезона, а их пересадкой позже, в сухой и жаркий сезон. Nasser et. al. [10] в обширном исследовании, проведенном на реципиентах *Bos taurus* × *Bos indicus*, сообщили, что сезон влияет на уровень приживляемости после пересадки свежих эмбрионов полученных *in vitro*. Более низкие показатели беременности наблюдались осенью и зимой по сравнению с весенними и

летними месяцами (41,1 % (448/1090) против 48,1 % (1760/3658) соответственно). Эти результаты согласуются с сообщениями о влиянии теплового стресса на раннее эмбриональное развитие [1, 5]. Однако в других исследованиях коровы, используемые в качестве реципиентов, имели одинаковые показатели по ранней эмбриональной смертности, абортam и стельности в разные годы и сезоны. Но при этом отмечается, что влияние изменений индекса температуры и влажности необходимо все же учитывать [4]. Эти данные согласуются и с данными других исследователей, которые отмечают, что сезон, в котором были получены эмбрионы, не оказывал существенного влияния на выживаемость эмбрионов после трансплантации реципиентам.

Таким образом, имеющиеся результаты исследований, говорят о том, что эмбрионы способны переносить тепловой стресс и миновать начальную критическую стадию развития (первые дни после оплодотворения), способны сохранять беременность также, как и эмбрионы, полученные в более прохладные месяцы года. Однако пока остается неясным, могут ли ранние изменения в экспрессии генов у эмбрионов, полученных в условиях теплового стресса [8], изменить здоровье и продуктивность будущего потомства.

Целью наших исследований явилось изучение влияния сезона года на эффективность трансплантации эмбрионов.

Исследования проводились в ОАО «Гастелловское» Минского района в 2019-2023 годах. В качестве доноров использовались лактирующие полновозрастные коровы и телки в возрасте 11-12 месяцев. Суперовуляцию вызывали по классической схеме путем 10-кратной внутримышечной инъекции препарата «Плюсет» в сочетании с аналогом простагландина $F_{2\alpha}$ «Эстрофан». Извлекали эмбрионы на 6-8 день после первого осеменения с использованием катетеров «Нойштадт» и фосфатно-солевого буфера Дюльбекко. Поиск, оценку качества и стадию развития эмбрионов проводили под микроскопом «Olympus» 61Z при 20- и 90-кратном увеличении соответственно.

Анализ результатов исследований показывает, что более низкие результаты по приживляемости эмбрионов были получены зимой – 46,7 %, против 57,7; 51,6 и 55,8 % – весной, летом и осенью соответственно. Самый высокий уровень стельности отмечен в сентябре – 73,9 % (34/46). Выше 50 % получен результат в апреле, мае, июне и октябре – 66,7 % (6/9), 57,1 % (8/14), 58,4 % (45/77) и 56,4 % (22/39) соответственно. Трансплантация эмбрионов в марте снизила их приживляемость на 8,6-40,6 п. п. Весной наиболее успешными были пересадки в апреле и мае (66,7 и 57,1 %), летом – в июне (58,4 %), осенью – в сентябре и октябре (73,9 и 56,4 %), зимой – в декабре 47,9 %.

Таким образом, пересадка эмбрионов в зимний период снижала уровень стельности на 11,0; 4,9 и 9,2 п. п. по сравнению с весной, летом и осенью соответственно. Наиболее эффективным оказался сентябрь месяц. Уровень стельности составил 73,9 %. Ближайшие к нему результаты были ниже на 7,2 п. п. (апрель), 15,5 п. п. (июнь), 16,8 п. п. (май) и 17,5 п. п. (октябрь).

ЛИТЕРАТУРА

1. Ealy, A. D. Developmental changes in embryonic resistance to adverse effects of maternal heat stress in cows / A. D. Ealy, M. Drost, P. J. Hansen // *J Dairy Sci.* 1993. – Vol. 76. – P. 2899-2905.
2. Bastidas, P. Seasonal effects on embryo transfer results in Brahman cows / P. Bastidas, R. D. Randel // *Theriogenology.* 1987. – Vol.28. – P. 531-540. – doi: 10.1016/0093-691X(87)90258-5.
3. The effect of internal and external factors on bovine embryo transfer results in a tropical environment / B. Bényei [et. al.] // *Anim. Reprod. Sci.* 2006. – Vol.93. – P. 268-279. – doi: 10.1016/j.anireprosci.2005.07.012.
4. Variations in the temperature-humidity index and dorsal fat thickness during the last trimester of gestation and early postpartum period affect fertility of *Bos indicus* cows in the tropics / R. F. Díaz [et. al.] // *Vet. Med.* 2018. – Vol.2018. – doi: 10.1155/2018/2360430.
5. Paula-Lopes, F. F. Heat shock-induced apoptosis in preimplantation bovine embryos is a developmentally regulated phenomenon / F. F. Paula-Lopes, P. J. Hansen // *Biol. Reprod.* 2002. – Vol.66. – P. 1169-1177.
6. Factors affecting the success of a large embryo transfer program in Holstein cattle in a commercial herd in the southeast region of the United States / P. A. Ferraz [et. al.] // *Theriogenology.* 2016. – Vol.86. – P. 1834-1841.
7. Seasonal effect on zebu embryo quality as determined by their degree of apoptosis and resistance to cryopreservation / Y. C. Marquez [et. al.] // *Reprod. Domest. Anim.* 2005. – Vol. 40. – P. 553-558.
8. Changes in the transcriptome of morula-stage bovine embryos caused by heat shock: relationship to developmental acquisition of thermotolerance / M. Sakatani [et. al.] // *Reprod Biol Endocrinol.* 2013. – Vol.11. – P. 3-15.
9. Molina-Coto, R. El estrés calórico afecta el comportamiento reproductivo y el desarrollo embrionario temprano en bovinos / R. Molina-Coto // *Nutr Anim Trop.* 2017. – Vol.11 (1). – P. 1-15.
10. Fixed time artificial insemination and embryo transfer programs in Brazil / L. F. Nasser // *Acta Sci. Vet.* 2011. – Vol. 39. – P. 15-22.

ВЛИЯНИЕ СТАДИИ РАЗВИТИЯ И КАЧЕСТВА ЭМБРИОНОВ НА УРОВЕНЬ СТЕЛЬНОСТИ

**Голубец Л. В.¹, Дешко А. С.², Гайсенюк Е. Л.³, Касницкий В. В.³,
Драгун Т. Ю.⁴, Харитоник Д. Н.⁴, Сехина М. А.⁴, Дешко С. М.⁴**

¹ – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь;

² – ОАО «Дяковичи»

аг. Дубровка, Житковический район, Республика Беларусь;

³ – ОАО «Гастелловское»

аг. Сенница, Минский район, Республика Беларусь;

⁴ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Производство продукции животноводства во многом определяется эффективностью воспроизводства стада. Как свидетельствует мировой опыт, наиболее востребованными после искусственного осеменения в настоящее время являются репродуктивные биотехнологии, среди которых особое место занимает трансплантация эмбрионов крупного рогатого скота. Данная биотехнология воспроизводства наиболее актуальна в племенном животноводстве, т. к. обеспечивает более интенсивное размножение животных с высокой генетической ценностью как молочных, так и мясных пород [4, 6]. Путем массовой пересадки эмбрионов местным абoriginalных пород, сельхозпроизводители уже через 9 месяцев получают генетически высокоценный молодняк, адаптированный к местной микрофлоре и климатическим условиям местности.

Согласно данным Международного общества по трансплантации эмбрионов (International Embryo Transfer Society, IETS), в 2021 г. в мире было произведено около двух миллионов эмбрионов *in vivo* и *in vitro*, а если быть точнее, то 1907392 зародыша на предимплантационных стадиях развития, в т. ч. 386374 *in vivo*, 1521018 *in vitro* [2]. Согласно Европейской ассоциации трансплантации эмбрионов (AETE, Association of Embryo Technology in Europe) в 2022 г. в Европе было произведено 137127 эмбрионов (137036 *in vivo* и 36091 *in vitro*) [3], что объективно доказывает, важное хозяйственное значение данного направления для отрасли скотоводства как на текущий момент, так и на перспективу.

В программах по трансплантации эмбрионов КРС экономически важными является получение максимально возможной результативности, над повышением уровня которой работа длится уже не одно десятилетие. Основанием для этого послужил целый ряд нерешенных до сих

пор вопросов технологического характера [5, 1]. Так, стимуляция полиовуляции у коров-доноров по-прежнему характеризуются высокой степенью вариабельности суперовуляторной реакции, около одной трети доноров не реагирует на введенные гонадотропины, фиксируется значительная часть нулевых извлечений, присутствует высокий уровень потерь эмбрионов при их нехирургическом извлечении из репродуктивных органов донора, достигающий иногда 30 % и более, остается неизменным полученный за последние десятилетия показатель приживляемости как свежеполученных, так и заморожено-оттаянных эмбрионов, находящийся в пределах 55-60 % и 45-50 % соответственно. Поэтому в мировом научном сообществе большое внимание уделяется изучению вопросов, направленных на повышение эффективности рассматриваемой технологии, однако проведенные и проводимые в настоящее время исследования пока не привели к ее осязаемому улучшению, что и определяет актуальность данной темы.

Целью наших исследований явилось изучение влияния стадии развития и качества эмбрионов на их приживляемость.

Исследования проводились в ОАО «Гастелловское» Минского района в 2019-2023 гг. В качестве доноров использовались лактирующие полновозрастные коровы и телки в возрасте 11-12 месяцев. И те, и другие принадлежали голштинской породе. Суперовуляцию вызывали путем внутримышечной инъекции препарата «Плюсет» на протяжении 5 дней, дважды в день с 12-часовым интервалом между инъекциями в сочетании с аналогом простагандина $F_{2\alpha}$ «Эстрофан» на третий день гормональной обработки. Извлекали эмбрионы на 6-8 дни после первого осеменения с использованием катетеров «Нойштадт» и фосфатно-солевого буфера Дюльбекко с добавлением 50 мкг/мл гентамицина и 1 % эмбриональной сыворотки крупного рогатого скота. Поиск, оценку качества и стадию развития эмбрионов проводили под микроскопом «Olympus» при 20- и 90-кратном увеличении соответственно. Пересадку проводили телкам-реципиентам в возрасте 14-16 месяцев с синхронизированным половым циклом по отношению к донорам.

Качество и стадия развития эмбрионов являются одними из тех критериев, которые во многом определяют последующую эффективность их трансплантации реципиентам. В таблице, приведенной ниже, показаны результаты эффективности трансплантации эмбрионов в зависимости от их качества и стадии развития.

Таблица – Взаимовлияние качества и стадии развития эмбрионов на эффективность их трансплантации

Качество и стадия развития эмбрионов			Количество пересадок, п	Стельных реципиентов, п	Уровень стельности, %
отличное	Мо II		108	61	56,5
	Бл, всего		111	66	59,5
	в том числе	Бл I	13	6	46,1
		Бл II	48	28	58,3
		Бл III	35	25	71,4
		Бл IV	11	6	54,5
Бл V		4	1	25,0	
Итого			219	127	58,0
хорошее	Мо II		110	57	51,8
	Бл, всего		36	21	58,3
	в том числе	Бл I	15	10	66,7
		Бл II	15	8	53,3
		Бл III	6	3	50,0
		Бл IV	-	-	-
Бл V		-	-	-	
Итого			146	78	53,4
удовлетворительное	Мо II		81	28	34,6
	Бл, всего		30	16	53,3
	в том числе	Бл I	9	7	77,8
		Бл II	12	6	50,0
		Бл III	7	3	42,9
		Бл IV	1	-	-
Бл V		1	-	-	
Итого			111	44	39,6

Примечание – Мо II – морула поздняя, Бл I – бластоциста ранняя, Бл II – бластоциста поздняя, Бл III – бластоциста экспандированная, Бл IV – бластоциста сильно экспандированная, Бл V – бластоциста вышедшая из зоны пеллюцида

Как показывает анализ данных таблицы, уровень приживляемости эмбрионов отличного качества составил 58,0 %, что на 4,6 п. п. выше по сравнению с трансплантацией эмбрионов хорошего качества и на 18,4 п. п. выше по сравнению с эмбрионами удовлетворительного качества. Уровень стельности реципиентов после пересадки бластоцист в целом оказался выше, по сравнению с приживляемостью морул, на 9,4 п. п., при этом приживляемость бластоцист отличного качества в целом оказалась выше приживляемости морул аналогичного качества на 3 п. п., уровень стельности после трансплантации хороших бластоцист превышал аналогичный показатель хороших по качеству морул на 6,5 п. п., бластоцисты удовлетворительного качества превышали уровень приживляемости морул удовлетворительного качества на 18,7 п. п. Приживляемость морул отличного качества превышала приживляемость

морул хорошего качества на 4,9 п. п., а морул удовлетворительного качества на 22,1 п. п. У бластоцист, в среднем, более низкий показатель оказался удовлетворительного качества, который составил 53,3 %, что на 6,2 ниже по сравнению с бластоцистами отличного качества и на 5 п. п. по сравнению с бластоцистами хорошего качества. Среди бластоцист разных стадий развития и качества наиболее высокий результат приживляемости отмечен у экспандированных бластоцист отличного качества с показателем 71,4 % и ранних бластоцист удовлетворительного качества с уровнем приживляемости 77,8 %, что выше на 4-46,4 п. п. и 11,1-52,8 п. п. соответственно по сравнению с другими стадиями развития и качеством.

Таким образом, трансплантация эмбрионов отличного качества позволяет повысить уровень стельности на 4,6 и 18,4 п. п. по сравнению с эмбрионами хорошего и удовлетворительного качества. Трансплантация бластоцист демонстрирует более высокие показатели по приживляемости в сравнении с морулами на 9,4 п. п. Среди бластоцист наиболее высокие результаты получены после трансплантации ранних бластоцист удовлетворительного качества (что нельзя рассматривать в качестве объективного показателя из-за небольшой выборки) и экспандированных бластоцист отличного качества, что выше на 4-46,4 п. п. и 11,1-52,8 п. п. соответственно по сравнению с бластоцистами других возрастов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Alberto, M. L. V. Development of bovine embryos derived from reproductive techniques / M. L. V. Alberto, F. V. Meirelles, F. Perecin // *Reproduction fertility and development*. 2013. – Vol. 25. – P. 907.
2. Viana, H. M. Chair – IETS Data Retrieval Committee / H. M. Viana // *Embryo Technology Newsletter*. 2022. – Vol. 40 (4).
3. Collated by Helene Quinton Commercial Embryo Transfer Activity in Europe 2022.
4. Thibier, M. Challenges and prospects of the embryo transfer industry a European standpoint / M. Thibier // *Thai Journal of veterinary medicine*. 2016. – Vol. 46 (4). – P. 531-539.
5. Urrego, R. Epigenetic disorders and altered gene expression after use of Assisted Reproductive Technologies in domestic cattle / R. Urrego, N. Rodriguez-Orsorio, H. Niemann // *Epigenetics*. 2014. – Vol. 9(6). – P. 803-815.
6. Wu, B. Enhance Beef Cattle improvement by Embryo Biotechnologies / B. Wu, L. Zan. // *Reproduction in domestic animals*. 2012. – Vol. 47(5). – P. 865-871.

ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ГЕНА ПРОЛАКТИНА У ПЕТУХОВ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ЛИНИИ КЗ

Горчаков В. Ю.¹, Киселев А. И.², Жогло С. В.²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

² – РУП «Опытная научная станция по птицеводству»

г. Заславль, Республика Беларусь

Изучение взаимосвязи полиморфных вариантов генетической изменчивости с яичной продуктивностью кур, передающихся от производителей, и использование их в качестве генетических маркеров будет способствовать повышению эффективности селекции птицы яичной направленности. С этой точки зрения в генетике птицы в качестве одного из наиболее перспективного гена-кандидата для изучения полиморфизма и связи аллельных вариантов с продуктивными качествами птицы рассматривают ген пролактин (PRL).

Целью наших исследований являлось изучение генетического разнообразия гена пролактина у петухов-производителей отечественной селекции линии КЗ яичного направления продуктивности.

Исследования проводились на базе отраслевой научно-исследовательской лаборатории «ДНК-технологий» УО «Гродненский государственный аграрный университет». Предметом исследований выступали отобранные образцы крови 120-дневных петухов от 191 головы. Кровь отбирали из гребня с помощью скарификатора на стерильную фильтровальную бумагу. ДНК из опытных образцов выделяли с помощью коммерческого набора для очистки ДНК «Арт ДНК». Концентрация выделенных нуклеиновых кислот регистрировалась с помощью спектрофотометра Implen P330.

Генетическое разнообразие гена пролактина определяли по двум показателям – 24 bp (PRL) и 5FA (PRL). Первый показатель определял инсерцию размером 24 п. н., его определяли сравнительным анализом длины амплифицированных фрагментов при проведении электрофореза; второй показатель – однонуклеотидный полиморфизм при помощи рестрикционного анализа с помощью рестриктазы AluI.

Для амплификации участка гена PRL использовали праймеры:

- PRL24 1: 5' - TTT AAT ATT GGT GGG TGA AGA GACA - 3';
- PRL24 2: 5' - ATG CCA CTG ATC CTC GAA AAC TC - 3';
- PRL 5FA1: 5' - AGA GGC AGC CCA GGC ATT TTAC - 3';
- PRL5FA2: 5' - CCT GGG TCT GGT TTG GAA ATTG - 3'.

ПЦР-программа: «горячий старт» – 5 мин при 94 °С; 35 циклов: денатурация – 30 с при 94 °С, отжиг – 30 с при 54 °С, синтез – 30 с при 72 °С; достройка – 5 мин при 72 °С.

Амплификацию гена PRL проводили с использованием реакционной смеси объемом 20 мкл, содержащую 1хTaq-буфер, 0,2 мМ dNTP's, 2 мМ MgCl₂, 500-1000 пМ каждого праймера, 0,05 е. а./мкл Taq-полимеразы, 1 ед. геномной ДНК.

Частоту встречаемости аллелей по гену пролактина (PRL) рассчитывали по формуле:

$$pC = \frac{2nCC+nCT}{2N}, \quad (1)$$

где pC – частота аллеля C,

n – количество птицы, имеющих определенный генотип,

N – общее число птицы.

$$qT = \frac{2nTT+nCT}{2N}, \quad (2)$$

где qT – частота аллеля T,

n – количество птицы, имеющих определенный генотип,

N – общее число птицы.

Статистическую ошибку для обеих частот определяли по формуле (Меркурьева Е. К., 1977):

$$mp = mq = \sqrt{\frac{p \times q}{2N}}, \quad (3)$$

где p – частота аллеля C,

q – частота аллеля T,

N – общее число птицы.

Определение частоты встречаемости генотипов (%) по гену пролактина (PRL) проводили по формуле:

$$P = \frac{n}{N} \times 100, \quad (4)$$

где P – частота встречаемости генотипов,

n – количество птицы, имеющих определенный генотип,

N – общее число птицы.

На основании анализа генетического разнообразия гена пролактина у 191 головы петухов-производителей отечественной линии КЗ установлено, что 41 голова, или 21 %, несут гомозиготный генотип PRL^{CC}, 102 головы, или 54 %, имели гетерозиготный генотип PRL^{CT}, у 48 голов, или 25 %, выявлен гомозиготный генотип PRL^{TT}.

Частота встречаемости аллелей C и T составила 0,482 ± 0,02 и 0,518 ± 0,02 соответственно. По гену PRL выражено преимущество аллеля T над аллелем C. Его частота среди исследованной птицы составила 0,518 ± 0,02.

На основании полученных результатов установлены различия по популяционно-генетической характеристике петухов-производителей отечественной линии КЗ по гену пролактина, что позволяет определить и отобрать подходящий генетический материал для использования в процессе совершенствования материнской родительской формы отечественного цветного кросса яичных кур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горчаков, В. Ю. Использование аутосексинга в птицеводстве / В. Ю. Горчаков // Сборник научных статей по материалам XXV международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства» (Ветеринария, зоотехния, технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции), г. Гродно 2022. – С. 127-128.
2. Создание аутосексных пород кур для органического птицеводства / А. В. Макарова [и др.] // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. 2021. – Т. 59, – № 4. – С. 477-487.
3. Хмельницкая, Т. А. Создание аутосексной материнской родительской формы яичных кур / Т. А. Хмельницкая [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dissercat.com/content/sozdanie-autoseksnoi-materinskoi-roditelskoi-formy-yaichnykh-kur>. – Дата доступа: 25.01.24.
4. Полиморфизм гена пролактина у кур и петухов отечественной селекции / Н. М. Юрага [и др.] // Сборник научных статей по материалам XXIV международной научно-практической конференции «К 70-летию образования университета» (Ветеринария, зоотехния), г. Гродно 2021. – С. 214-216.

УДК 636.4.087.7:636.4.085.51

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМБИКОРМОВ С МАКСИМАЛЬНЫМ ВВОДОМ ЗЕРНОБОБОВЫХ В КОРМЛЕНИИ СВИНЕЙ

Дворак Я. Д., Линкевич С. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В последние годы стали очевидны некоторые преимущества снижения содержания сырого протеина в полнорационных комбикормах для молодняка свиней за счет добавок препаратов незаменимых аминокислот для устойчивого ведения промышленного и племенного свиноводства. Это позволяет экономить белковые ингредиенты, снижать выделения азота в атмосферу, затраты кормов и риска кишечных расстройств без ухудшения показателей роста по сравнению с обычными рационами.

Все большее внимание уделяется потенциалу отечественного производства зернобобовых культур для содействия устойчивому развитию наших систем земледелия. Это значительно расширяет базу кормовых ресурсов.

Зерно гороха – один из лучших белковых кормов для всех видов сельскохозяйственных животных. В зависимости от сорта и технологии выращивания протеин в нем составляет 21-27 %, что ниже, чем в люпине или вике. Однако лизин является самой дефицитной незаменимой аминокислотой для полнорационных комбикормов для свиней. В зерне гороха его намного больше, чем в зерновых ингредиентах. Биологическая ценность протеина гороха зависит от его аминокислотного состава, тесно связанного с наличием в нем метионина, цистина, триптофана, треонина и других незаменимых аминокислот [1].

С точки зрения обеспечения свиней протеином решающим является не абсолютное его содержание, а количественный состав незаменимых аминокислот.

«Идеальный протеин» может быть представлен в виде точного соотношения незаменимых аминокислот, которые необходимы для поддержания жизни и производства продукции. Применение концепции «идеального протеина» является важным условием для оптимизации рационов кормления свиней.

Следует всегда добиваться оптимального содержания в полнорационном комбикорме для свиней незаменимых аминокислот в переваримой (доступной) форме. Это необходимо для роста и воспроизводства, которое в сочетании с достаточным количеством азота для синтеза заменимых аминокислот составляли бы «идеальный протеин». Известно, что свиньям различных половозрастных групп, пород и линий требуется неодинаковое количество т. н. «идеального переваримого протеина». Поэтому предметом исследований при разработке полнорационных рецептов комбикормов для свиней будет не только уровень содержания в них обменной энергии, но и количество переваримых (доступных) аминокислот в оптимальном количестве, не меньше, но и не больше, чем требуется в «идеальном» их соотношении между собой.

Разработка высокоэффективных комбикормов на основе собственных ресурсов энергетических и высокобелковых кормов является исключительно актуальной задачей.

Будут разработаны полнорационные комбикорма для поросят-отъемышей и откормочного поголовья с повышенными нормами ввода в их состав отечественных зернобобовых культур с различными уровнями содержания обменной энергии, а также короткоцепочных жирных кислот и пептидов, переваримых (доступных) незаменимых аминокислот, органических кислот, которые будут способствовать увеличению среднесуточного прироста живой массы на 3-5 %, а конверсии использования комбикормов у молодняка свиней на 2-4 % при экономии 5-8 % сырого протеина (белка) импортного происхождения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Повышение продуктивного действия комбикормов для свиней / В. М. Голушко [и др.]// Журнал «Зоотехния». – 2004. – № 3. – С. 17-19.

УДК 636.2. 034:612.02

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЗАМОРОЖЕНО-ОТТАЯННЫХ ЭМБРИОНОВ

Дешко А. С.¹, Голубец Л. В.², Гайсенюк Е. Л.³, Касницкий В. В.³,
Драгун Т. Ю.⁴, Харитоник Д. Н.⁴, Сехина М. А.⁴, Дешко С. М.⁴

¹ – ОАО «Дяковичи»

аг. Дубровка, Житковический район, Республика Беларусь;

² – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь;

³ – ОАО «Гастелловское»

аг. Сенница, Минский район, Республика Беларусь;

⁴ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Разработка метода длительного хранения зародышей при низких температурах открыла новые аспекты в технологии трансплантации эмбрионов, а именно: расширила возможности использования лучших мировых генетических ресурсов, послужила предпосылкой для создания криобанка эмбрионов генетически ценных животных, сохранения генофонда редких и исчезающих пород, внесла в работу по трансплантации элемент планирования, устранила необходимость в содержании больших стад или групп реципиентов, т. к. пересадки заморожено-оттаянных эмбрионов могут быть проведены в любое время независимо от сроков их получения, а также транспортировать эмбрионы в любые страны мира, что существенно повысило рентабельность трансплантации [1, 2]. По оценке специалистов криоконсервация эмбрионов экономически оправдана, она исключает генетический дрейф, т. е. изменения частоты генов в популяции, вызванные случайными причинами [3, 6].

Сама по себе криоконсервация живых клеток представляет собой комплексный физико-химический процесс регулируемый тепло- и водообменом между клеткой и окружающей средой, в течение которого жидкая фаза биообъектов переходит в твердую и наоборот [4]. Поэтому реализация программ по криоконсервации требует знания основных принципов криобиологии и совершенствования клинических и лабораторных подходов. Практика криоконсервации эмбрионов крупного

рогатого скота свидетельствует о том, что на выживаемость эмбрионов существенное влияние оказывает не только сам процесс глубокого замораживания, но и правильный выбор криопротектора, безупречное его использование, температурный режим заморозки и оттаивания, а также параметры самих эмбрионов, характеризующих их биологическую полноценность, такие как качество и стадия развития. Для успешной криоконсервации следует отбирать эмбрионы без морфологических нарушений, находящиеся на стадиях поздней морулы или ранней бластоцисты [7]. При соблюдении всех необходимых требований и правил криоконсервации сохранность жизнеспособности эмбрионов составляет до 90 % и выше, а стельность коров-реципиентов после нехирургической пересадки – в пределах 50-55 % [3,5].

Целью наших исследований являлось изучение эффективности криоконсервации эмбрионов, находящихся на разных стадиях развития.

В таблице, приведенной ниже, представлены результаты криоконсервации эмбрионов на разных стадиях развития.

Таблица – Сравнительная эффективность трансплантации свежих и заморожено-оттаянных эмбрионов

Показатели			Количество пересадок, п	Стельных реципиентов, п	Уровень стельности, %
Морулы поздние					
свежие, всего			238	120	50,4
заморожено-оттаянные, всего			61	26	42,6
Бластоцисты					
свежие, всего			141	89	63,1
заморожено-оттаянные, всего			36	13	36,1
из них	Бл I	свежие	31	21	67,7
		заморожено-оттаянные	6	3	50,0
	Бл II	свежие	54	34	63,0
		заморожено-оттаянные	21	8	38,1
	Бл III	свежие	40	30	75,0
		заморожено-оттаянные	8	1	12,5

Примечание – Мо II – морула поздняя, Бл I – бластоциста ранняя, Бл II – бластоциста поздняя, Бл III – бластоциста экспандированная, Бл IV – бластоциста сильно экспандированная, Бл V – бластоциста вышедшая из зоны пеллюцида

Анализ данных, представленных в таблице, показывает, что уровень приживляемости заморожено-оттаянных морул снижается, по сравнению со свежими, на 8,4 п. п., а заморожено-оттаянных бластоцист, по сравнению со свежими, – на 27 п. п. Приживляемость заморожено-оттаянных морул на 6,5 п. п. выше по сравнению с заморожено-оттаянными бластоцистами. Среди бластоцист наиболее высокие

показатели приживляемости показали ранние бластоцисты (Бл I) – 50,0 %, что выше на 11,9 п. п. по сравнению с поздними бластоцистами (Бл II), экспандированными (Бл III) на 37,5 п. п. По сравнению со свежими заморожено-оттаянные бластоцисты снизили приживляемость следующим образом: ранние бластоцисты – на 17,7 п. п., поздние – на 24,9, экспандированные – на 62,5 п. п.

Таким образом, приживляемость деконсервированных морул снижаются на 8,4 п. п. по сравнению со свежими, а бластоцист – на 27,0 п. п. Уровень стельности после трансплантации заморожено-оттаянных морул повышается на 6,5 п. п. по сравнению с бластоцистами. Среди бластоцист наиболее высокую приживляемость показали ранние бластоцисты – 50,0 %, а наиболее низкую экспандированные – 12,5 %. Снижение составило 62,5 п. п. Следовательно, наиболее пригодны для криоконсервации являются поздние морулы и ранние бластоцисты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Arav, A. Cryopreservation of oocytes and embryos / A. Arav // *Theriogenology*. 2014. – Vol. 81 (1). – P. 96-102.
2. Gordon, I. Reproductive technologies in farm Animals / I. Gordon // *In vitro embryo production*. 2017. – Vol. 2. – P. 100-101.
3. Martinez, A. G. Pregnancy rates after transfer of frozen bovine embryos: A field trial / A. G. Martinez, G. M. Brogliatti, A. Valcarcel // *Theriogenology*. 2002. – Vol. 58. – P. 63-72.
4. Cryopreservation of mammalian oocytes and embryos: current problems and future perspectives / M. Moussa [et. al.] // *Science China Life Sciences*. 2014. – Vol. 57 (9). – P. 903-914.
5. Cryopreservation of in vitro-produced sheep embryos: effects of different protocols of lipid reduction / R. Romão [et. al.] // *Theriogenology*. 2015. – Vol. 84 (1). – P. 118-126.
6. Varghese, A. C. Current trends, biological foundations and future prospects of oocyte and embryo cryopreservation / A. C. Varghese, Z. P. Nagy, A. Agarwal // *Reproductive Biomedicine Online*. 2009. – Vol. 19 (1). – P. 126-140.
7. Comparison of conventional freezing and vitrification with dimethylformamide and ethylene glycol for cryopreservation of ovine embryos / F. C. Varago [et. al.] // *Reproduction in Domestic Animals*. 2014. – Vol. 49 (5). – P. 839-844.

**ПРИЖИВЛЯЕМОСТЬ ЭМБРИОНОВ ПОСЛЕ ИХ
ТРАНСПЛАНТАЦИИ РЕЦИПИЕНТАМ
В ОАО «ГАСТЕЛЛОВСКОЕ» МИНСКОГО РАЙОНА**

**Драгун Т. Ю.¹, Голубец Л. В.², Дешко А. С.³, Гайсенюк Е. Л.⁴,
Касницкий В. В.⁴, Харитоник Д. Н.¹, Сехина М. А.¹, Дешко С. М.¹**

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

² – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь;

³ – ОАО «Дяковичи»

аг. Дубровка, Житковический район, Республика Беларусь;

⁴ – ОАО «Гастелловское»

аг. Сеница, Минский район, Республика Беларусь

В современном молочном и мясном животноводстве использование трансплантации эмбрионов позволяет сохранять и размножать уникальный племенной генофонд, обеспечивать ускоренное выведение животных с высокими показателями продуктивности, что открывает огромные возможности в разведении и воспроизводстве крупного рогатого скота как с целью повышения эффективности племенной работы, так и увеличения средней продуктивности стада в короткие сроки [1, 3]. Интенсивное использование генетически ценных быков-производителей с применением искусственного осеменения коров позволяет увеличить темпы селекции в 2-3 раза. С целью повышения роли маточного поголовья в ускорении генетического прогресса потенциальных матерей и матерей отцов используют в качестве доноров генетически ценных эмбрионов, что позволяет в короткие сроки получать высокоценные маточные семейства и более точно оценивать качество потомства [2, 4]. Углубленные исследования репродуктивной функции животных, ее возмозная регуляция, микрохирургические манипуляции с зародышами показали, что метод трансплантации является основой ускоренного воспроизводства высокопродуктивных коров [5]. Поэтому практическое применение этого метода в молочном и мясном животноводстве может обеспечить интенсивное размножение животных с высокой генетической ценностью, ускоренное получение высокоценного племенного молодняка, матерями которого являются выдающиеся родоначальницы [6].

Исследования проводились в ОАО «Гастелловское» Минского района в 2019-2023 гг. В качестве доноров использовались

лактлирующие полновозрастные коровы и телки в возрасте 11-12 месяцев. И те, и другие принадлежали голштинской породе. Суперовуляцию вызывали по классической схеме путем 10-кратной внутримышечной инъекции препарата «Плюсет» в сочетании с аналогом простагандина F_{2α} «Эстрофан». Извлекали эмбрионы на 6-8 дни после первого осеменения с использованием катетеров «Нойштадт» и фосфатно-солевого буфера Дюльбекко. Поиск, оценку качества и стадию развития эмбрионов проводили под микроскопом «Olympus» 61Z при 20 и 90-кратном увеличении соответственно. Пересадку проводили телкам-реципиентам в возрасте 14-16 месяцев с синхронизированным половым циклом по отношению к донорам.

В таблице приведены результаты работы по трансплантации эмбрионов. Всего было проведено 476 эмбриопересадок, в т. ч. 379 пересадок свежими эмбрионами и 97 – заморожено-оттаянными. По результатам обследования было установлено 249 стельных реципиентов, что составило 52,3 %. При этом после пересадки свежих эмбрионов стельными оказались 209 голов, или 55,1 %, что на 14,9 п. п. выше по сравнению с пересадкой заморожено-оттаянных – 40,2 % (39 голов).

Таблица – Общие показатели эффективности трансплантации эмбрионов

Показатели		Величина показателей
Проведено пересадок всего, п		476
в том числе	свежих эмбрионов, п	379
	заморожено-оттаянных, п	97
Стеальных реципиентов, п		249
в том числе	после пересадки свежих эмбрионов, п	209
	после пересадки заморожено-оттаянных, п	39
Уровень стельности, %		52,3
в том числе	после пересадки свежих эмбрионов, %	55,1
	после пересадки заморожено-оттаянных, %	40,2

Таким образом, полученные результаты показывают (таблица) на трансплантацию эмбрионов как на высокоэффективный инструмент интенсификации использования репродуктивного и генетического потенциала высокопродуктивного маточного поголовья, несмотря на более низкий уровень приживляемости заморожено-оттаянных эмбрионов по сравнению с интактными – на 14,9 п. п.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bó, G. A. Strategies to increment in vivo and in vitro embryo production and transfer in cattle / G. A. Bó, A. Cedeño, R. J. Mapletoft // Anim. Reprod. 2019. – Vol.16. – P. 411-422.
2. Dhavalkumar, P. Implication of Embryo Transfer Technology in Livestock Productivity / P. Dhavalkumar // International Journal of Current Microbiology and Applied Science. 2018. – Vol. 7. – P. 1498-1510.

3. Factors affecting the success of a large embryo transfer program in Holstein cattle in a commercial herd in the southeast region of the United States / P. A. Ferraz [et. al.] // *Theriogenology*. 2016. – Vol. 86(7). – P. 1834-1841. – doi: 10.1016/j.theriogenology.2016.05.032
4. Fonseca-Zangirolamo, A. Applications of embryo transfer biotechnology in dairy cattle / A. Fonseca-Zangirolamo, A. Kemmer Souza, L. Zamparone Bergamo // *SPERMOVA*. 2018. – Vol. 8(1). – P. 29-32. – DOI. 10.18548/aspe/0006.03.
5. Gadisa, M. Review on embryo transfer and its application in animal production / M. Gadisa, W. Furgasa, M. Duguma // *Asian Journal of Medical Science Research & Review*. 2019. – Vol. 1(1). – P. 4-12.
6. Gordon, I. Reproductive technologies in farm animals. 2nd Edition. University College Dublin. Ireland, 2017.

УДК 636.4.082.2

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСНЫХ СВИНОМАТОК

Дюба М. И.¹, Рябова Д. А.²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

² – ОАО «Василишки»

аг. Василишки, Щучинский район, Республика Беларусь

С целью увеличения производства высококачественной мясной свинины необходима разработка и внедрение новых вариантов скрещивания и гибридизации с максимальным использованием высокопродуктивных мясных генотипов. Желаемых результатов можно достичь за счет использования в промышленном скрещивании генетического потенциала специализированных в мясном направлении животных зарубежной селекции: ландрас и йоркшир [1, 2].

Исследования проводили на свиноводческом комплексе ОАО «Василишки» Щучинского района Гродненской области. Материалом для исследований послужили данные воспроизводительных качеств свиноматок, полученные из компьютерной базы зоотехнического учета племенной фермы «Плебановцы». Все данные по опоросам свиноматок приходились на январь-март месяц 2023 года.

Для исследования сформировано три группы свиней: первая группа – чистопородные свиноматки породы ландрас (Л). Ко второй группе относились чистопородные свиноматки породы йоркшир (Й) и к третьей – двухпородные свиноматки ландрас на йоркшир ($\frac{1}{2}$ Л $\times$ $\frac{1}{2}$ Й).

Кормление животных различных производственных групп осуществлялось соответствующими комбикормами. Зоогигиенические условия содержания свиней на комплексе отвечали установленным нормам.

Двухпородные помесные свиноматки генотипа $\frac{1}{2}$ ландрас $\times$ $\frac{1}{2}$ йоркшир характеризовались меньшим количеством мертворожденных и слабых поросят по сравнению с чистопородными свиноматками. Так, различие по количеству мертворожденных и слабых поросят составило 0,27 головы и 0,44 головы по сравнению с чистопородными свиноматками породы ландрас, а с чистопородными свиноматками йоркшир различия составили 0,08 головы и 0,05 головы соответственно.

Среднее многоплодие у помесных свиноматок за 2-4 опорос составило 12,9 поросенка, что было выше, чем у чистопородных маток породы ландрас на 0,06 голов, или на 0,5 %, и на 0,02 головы, или 0,3 %, чем у свиноматок породы йоркшир.

Сохранность поросят под помесными свиноматками также была выше, чем у чистопородных свиноматок, хотя различия были несущественными. Так, сохранность у помесных маток генотипа $\frac{1}{2}$ ландрас $\times$ $\frac{1}{2}$ йоркшир была самой высокой и за подсосный период составила 93,10 %, у чистопородных свиноматок породы йоркшир данный показатель был ниже на 0,86 п. п., а у ландрас – на 0,12 п. п. соответственно.

Следует также отметить, что масса гнеда поросят при рождении и отъеме не была самая высокая у помесных свиноматок маток генотипа $\frac{1}{2}$ ландрас $\times$ $\frac{1}{2}$ йоркшир, однако прирост живой массы поросят в гнезде оказался самым высоким и составил 79,11 кг на одну свиноматку. При этом дополнительный прирост живой массы поросят был выше на 2,47 кг, или на 3,2 %. Благодаря чему стоимость дополнительного прироста у помесных свиноматок составила 10,37 руб. в расчете на одно гнездо поросят.

При поточно-цеховой технологии производства свинины в условиях свиноводческого комплекса ОАО «Василишки» Щучинского района Гродненской области наиболее целесообразно использовать двухпородных помесных свиноматок $\frac{1}{2}$ ландрас $\times$ $\frac{1}{2}$ йоркшир, что позволяет увеличить многоплодие свиноматок, улучшить их сохранность и получить дополнительную прибыли от прироста полученных поросят.

ЛИТЕРАТУРА

1. Научные системы ведения сельского хозяйства Республики Беларусь / В. Ю. Агеец [и др.]; ред.: В. Г. Гусаков [и др.]; Нац. акад. наук Беларуси, М-во сельского хоз-ва и прод. Респ. Беларусь. – Минск: Беларусь. наука, 2020. – 682 с.
2. Неклюдова, О. В. Продуктивность молодняка свиней при двух и трехпородном скрещивании / О. В. Неклюдова. – Текст: непосредственный // Перспективное свиноводство: теория и практика. – 2012. – № 1. – С. 6.

К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ НА СОВРЕМЕННОЙ МОЛОЧНО-ТОВАРНОЙ ФЕРМЕ

Журко В. С.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Взятый в республике курс на строительство крупных молочно-товарных комплексов заставляет пересматривать подходы к управлению процессами, где важное место занимают современные информационные системы идентификации и контроля физиологического состояния животных.

Интенсификация технологии на молочно-товарных фермах и комплексах предполагает повышение эффективности производства молока путем применения результатов измерения хозяйственно-биологических параметров коров современными автоматизированными системами [1].

На отечественных фермах применяются такие системы, как «DeLaval» (Швеция), «GEA» (Германия), «SCR» (Израиль), «Dairymaster» (Ирландия), а также доказавшая свою эффективность, новая отечественная система «Майстар», разработанная специалистами РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» совместно с ООО «Полиэфир АГРО» [2]. Системы измеряют, накапливают в круглосуточном режиме и предоставляют персоналу фермы необходимую информацию в виде отчетов и графиков [1, 3]. Анализ и комплексная оценка полученных данных позволяет подобрать оптимальные настройки оборудования, рационально организовать машинное доение и воспроизводство для наиболее полной реализации генетического потенциала животных.

Если рассмотреть современную ферму как единый кибернетический организм [3], то возникает необходимость перестраивать работу специалистов, смещая акцент на более тонкие аспекты технологии, проявляющиеся при использовании системы идентификации и контроля физиологического состояния животных и специализированного программного обеспечения. Программы менеджмента стада, в большинстве случаев, имеют интуитивно понятный интерфейс, что делает их универсальным инструментом, который позволяет контролировать точность выполнения работы всех составляющих процесса производства молока (кадров, животных, машин и оборудования) и, в случае необходимости, вносить нужные коррективы в технологические процессы.

Учет параметров молокоотдачи можно применить для формирования групп по длительности доения и организации трафика [4, 5].

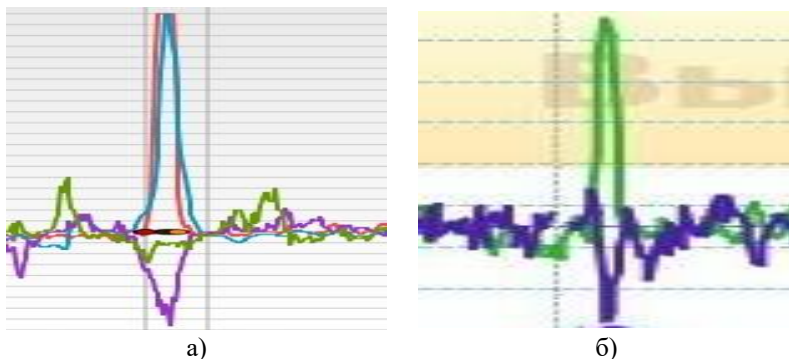
Контроль параметров активности и руминации используются для точного выявления эструса у коров [6] и последующей организации искусственного осеменения. Результаты использования информационного подхода для управления работой персонала молочно-товарной фермы, технологическими процессами, оборудованием и животными могут быть сравнимы с применением традиционного подхода, однако затраченное время и силы на их достижение будут значительно меньше. Например, организация искусственного осеменения с использованием автоматизированной системы обеспечивает повышение эффективности управления воспроизводством и увеличение молочной продуктивности животных (таблица), содержащихся в одинаковых условиях.

Таблица – Показатели молочной продуктивности первотелок в зависимости от сроков плодотворного осеменения

Лак- та- ция	Группы	n	Сроки искусственного осеменения, дн.	Удой, кг	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %
1	1	30	42-70	8385,2 ± 186,06	3,4 ± 0,05	3,2 ± 0,03
	2	30	70-90	9110,1 ± 207,52**	3,5 ± 0,04	3,3 ± 0,02
	3	30	90-110	9956,6 ± 178,51****	3,6 ± 0,08*	3,3 ± 0,05
	4	30	42-120	8164,0 ± 199,26	3,6 ± 0,07	3,3 ± 0,09

Анализ данных таблицы свидетельствует о том, что наивысшее значение удоя составило $9956,6 \pm 178,51$ кг молока у коров 3-й группы, что на 1571,4 кг, или на 18,74 % ($P \leq 0,05$), на 846,5 кг, или на 9,29 % ($P \leq 0,01$), и на 1792,6 кг, или 21,96 % ($P \leq 0,001$), выше, чем у коров, осемененных с 42 по 70 день, с 70 по 90 день и с 42 по 120 день лактации соответственно. У коров второй группы, осемененных с 70 по 90 день лактации, удой составил $9110,1 \pm 207,52$ кг молока, что на 724,9 кг, или 8,64 % ($P \leq 0,05$); на 946,1 кг, или 11,59 % ($P \leq 0,01$), больше, чем у коров, осемененных с 42 по 70 день, и коров, осемененных с 42 по 120 день лактации, соответственно. Удой коров 1-й группы составил $8385,2 \pm 186,06$ кг, что на 221,2 кг, или на 2,71 %, выше, чем у коров 4-й группы ($P > 0,05$).

Точное выявление эструса автоматизированной системой с определением времени осеменения, выбранного на основании фиксации положительного пика двигательной активности в сочетании с отрицательным пиком руминации (рисунок), позволяет рационально организовать искусственное осеменение и сознательно пропускать охоты.



а) системой «Майстар», б) системой «Heatime»

Рисунок – Регистрация сочетания положительного пика двигательной активности с отрицательным пиком руминации

В результате появляется возможность исключить слишком ранние и поздние осеменения, а также консолидировать продолжительность сервис-периода в пределах 70-110 дней. По результатам эксперимента установлено, что наивысшим удоем обладают первотелки, осемененные на 90-110 день лактации, который на 9,29-21,96 % выше, чем у животных, осемененных в более ранние и более поздние сроки.

Изучение жирномолочности первотелок свидетельствует о том, что самый высокий показатель имеют животные 3-й и 4-й группы, которые были осеменены с 90 по 110 день лактации и с 42 по 120 день соответственно, и составил 3,6 %, что на 0,2 п. п. выше ($P \leq 0,05$) и на 0,1 п. п. выше ($P > 0,05$), чем у коров, осемененных с 42 по 70 день и с 70 по 90 день лактации соответственно.

Изучение белкомолочности первотелок свидетельствует о том, что самый высокий показатель имеют животные 2-й, 3-й и 4-й групп, которые были осеменены с 70 по 120 день лактации, и составил 3,3 %, что на 0,1 п. п. выше ($P > 0,05$), чем у коров, осемененных с 42 по 70 день лактации.

Таким образом, формируется возможность решать сложные задачи и принимать управленческие решения, основанные на комплексном анализе баз данных, полученных с использованием современной техники и оборудования, работающих по алгоритмам специализированных компьютерных программ менеджмента стада.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев, Д. А. Изучение хозяйственно-биологических параметров коров с использованием автоматизированных систем управления / Д. А. Григорьев, К. В. Король,

- В. С. Журко // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь; Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно, 2018. – Т. 41: Зоотехния. – С. 34-40.
2. Выявление половой охоты у коров средствами программно-аппаратного комплекса ИКФС «Майстар» / Д. И. Комлач [и др.] // Механизация и электрификация сельского хозяйства: Межведомственный тематический сборник. – Минск: Беларуская навука, 2022. – С. 12-18.
3. Григорьев, Д. А. Технология машинного доения коров на основе конвергентных принципов управления автоматизированными процессами: монография / Д. А. Григорьев, К. В. Король. – Гродно: ГГАУ, 2017. – 216 с.
4. Григорьев, Д. А. Использование параметров молокоотдачи в управлении стадом / Д. А. Григорьев, К. В. Король, В. С. Журко // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXI Международной научно-практической конференции (Гродно 2018): ветеринария, зоотехния / Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно, 2018. – С. 136-138.
5. Король, К. В. Управление стадом на молочно-товарном комплексе / К. В. Король, В. С. Журко, Е. А. Клепикова // Актуальные вопросы энергетики в АПК: Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Благовещенск, 27 февраля 2019 года / Ответственный редактор О. А. Пустовая, редактор Е. С. Дубкова. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2019. – С. 84-86.
6. Журко, В. С. Сравнение систем учета хозяйственно-биологических параметров коров при определении половой охоты. / В. С. Журко, Д. А. Григорьев, К. В. Король // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь; Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно, 2022. – Т. 56: Зоотехния. – С. 54-64.

УДК 636.4.053:636.087.74 (043.3)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ НОРМ ВВОДА КОРМОВОЙ ДОБАВКИ АЛЬФАЛАКТИМ В РАЦИОНЫ КОРМЛЕНИЯ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

Захарова И. А., Михалюк А. Н., Сехин А. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Полноценное кормление является одним из факторов продуктивности свиней, который влияет на развитие, интенсивность роста, массу тела и воспроизводительные функции животного. Для животноводства важно не только количество, но и, главным образом, качество кормления. В настоящее время эффективным способом повышения продуктивности свиней признано скормливание им биологически активных добавок, которые включаются в состав кормов в оптимальных количествах [1, 4]. Нормальное кормление сельскохозяйственных животных

обеспечивает баланс различных кормовых элементов в рационе и рациональное использование кормов. Определение нормы ввода кормовых добавок необходимо для обеспечения безопасности кормов и, особенно, для предотвращения загрязнения кормов и продуктов питания животных [2, 3].

Целью наших исследований явилось определение оптимальных норм ввода кормовой добавки Альфалактим в рационы кормления молодняка свиней.

Исследования проводились на базе СТФ «Лаша» в СПК им. Денщикова Гродненского района и отраслевой научно-исследовательской лабораторией «АгроВет» УО «Гродненский государственный аграрный университет». Для опыта было сформировано 4 группы поросят на доращивании: контрольная и 3 опытных по 500 голов в каждой. Отработка доз применения кормовой добавки Альфалактим в составе кормов проводили на фоне принятой в хозяйстве технологии кормления и содержания животных, а также схем ветеринарных мероприятий. В качестве исходных использовали дозировки 0,5 кг, 1,0 кг и 1,5 кг/т комбикорма, опираясь на литературные данные и данные собственных исследований по использованию данной кормовой добавки в составе рационов при выращивании молодняка крупного рогатого скота, а также аналогичных кормовых добавок.

Использовались трехпородные помеси (дюрок, йоркшир, ландрас). Формирование групп осуществлено по принципу аналогичных групп. В группы отобрали одновозрастных поросят живой массой 21,0-23,0 кг. Опытным группам в дополнение к основному рациону вводилась кормовая добавка Альфалактим в дозировках 0,5 кг, 1,0 кг и 1,5 кг на тонну комбикорма СК-21 (активность не менее $\sim 1,0 \times 10^{10}$ КОЕ/г).

За животными на протяжении всего опыта велись клинические наблюдения, контроль за ростом и развитием. Учет эффективности кормовой добавки проводили по продуктивности (живой массе, среднесуточному и относительному приростам), затратам корма на 1 кг прироста живой массы, а также по основным гематологическим и биохимическим показателям животных.

В цельной крови определяли количество гемоглобина гемоглобинцианидным способом; количество эритроцитов и лейкоцитов с помощью гематологического анализатора Mythic 18 Vet. Все биохимические показатели сыворотки крови молодняка свиней определяли на биохимическом анализаторе DIALAB Autolyzer ISE. Все анализы кормов и крови проведены по общепринятым методикам в научно-исследовательской лаборатории УО «ГТАУ».

Цифровой материал, полученный в опытах, обработан методом вариационной статистики с применением компьютерной техники и прикладных программ, входящих в стандартный пакет Microsoft Office. Разница между группами считалась достоверной при уровне значимости $P < 0,05$.

Результаты исследований по изучению оптимальной дозировки кормовой добавки на основе пробиотических бактерий Альфалактим при выращивании молодняка свиней показали, что с зоотехнической и экономической точек зрения оптимальной нормой ввода в состав комбикорма СК-21 является 1,0 кг/т.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шилов, В. Н. Новая кормовая добавка в кормлении молодняка свиней / В. Н. Шилов, Г. Х. Сергеева // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. 2012. №4. – С. 432-437.
2. Рядчиков, В. Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных: учебно-практическое пособие / В. Г. Рядчиков – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 328 с.
3. Захарова, И. А. Эффективность использования кормовой добавки на основе пробиотических бактерий с α -галактозидазной активностью в опытах *in vivo* / И. А. Захарова, А. Н. Михалюк // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы». – Гродно, 2023. – Т. 61. – С. 68-77.
4. Морозова, А. Н. Характеристика свойств β -галактозидаз, синтезируемых *Bifidobacterium adolescentis* CF-G / А. Н. Морозова, Н. А. Головнева // Молодежь в науке – 2012: материалы междунар. науч. конф. молодых ученых. – Минск, 2012. – С. 59-62.

УДК 636.084/087; 636.22/.28.033;636.22/.28.034

ЖМЫХ ИЗО ЛЬНА КАК КОМПОНЕНТ КОМБИКОРМА ДЛЯ ОТКОРМА МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Истранина Ж. А.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

Сбалансированное протеиновое питание животных способствует увеличению производства продуктов животноводства республики. Среди культур, способных снизить дефицит кормового белка, имеется и лен, который с успехом возделывается в Республике Беларусь. Использование таких белковых кормов, как семена льна масличного и продукты их переработки, в кормлении молодняка крупного рогатого скота позволит сбалансировать не только рационы по белку, но и заменить дорогостоящие импортные добавки местными источниками протеина, поэтому исследования в этом направлении актуальны [1-6].

Целью работы явилось установление эффективности откорма молодняка крупного рогатого скота при скармливании комбикормов с различными уровнями жмыха льна масличного.

Для реализации поставленной цели сотрудниками лаборатории кормления и физиологии питания крупного рогатого скота РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» на базе ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области организован и проведен научно-хозяйственный опыт по установлению влияния скармливания различных уровней жмыха из льна масличного и долгунца в составе комбикорма КР-3 на продуктивность откармливаемого молодняка крупного рогатого скота. В качестве контроля использовали комбикорм с подсолнечным шротом как наиболее распространенным белковым компонентом. Основной рацион по набору кормов контрольной и опытных групп был максимально одинаковым. В процессе исследований использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа.

Для проведения научно-хозяйственного опыта разработано 5 составов комбикормов, контрольный и 4 опытные. Контрольный комбикорм содержал в своем составе в качестве высокопротеинового компонента подсолнечный шрот. В опытных комбикормах в основном использовали жмых льняной масличный и долгунец в различных уровнях ввода.

Рацион состоял в основном из силоса кукурузного сенажа разнотравного вволю и комбикорма, который задавался нормировано. По структуре кормов значительных различий между подопытными группами не установлено, кукурузного силоса больше всего было в контрольном рационе 18,6 %, или на 0,8-1,1 п. п. выше опытных групп, такой результат и по потреблению сенажа выше опытных на 0,9-1,1 п. п.

Основными показателями качества и уровня кормления молодняка является оценка продуктивности животных. Так, за период опыта установлено, что наибольшую продуктивность проявили животные опытных групп, среднесуточный прирост опытных животных был зафиксирован в пределах 971-995 г, или выше контрольного показателя на 4,5-6,8 %. При относительно незначительных расхождениях в потреблении кормов затраты их на 1 кг прироста живой массы в контроле составили 7,83 корм. ед., в опытных – 7,5-7,68 корм. ед., или на 2,0-4,3 % ниже. Кроме того, скармливание комбикормов с льняным жмыхом способствовало снижению затрат сырого протеина на 1 кг прироста на 37-49 г, или на 4,2-5,5 %, себестоимости продукции выращивания на 8,7-10,8 %.

Скармливание различных уровней льняного жмыха в рационах опытных животных позволило получить среднесуточный прирост живой массы на уровне 971-995 г, или выше контрольного показателя на 4,5-6,8 %, снизить затраты кормов на получение прироста живой массы на 2,0-4,3 %, затраты сырого протеина на 4,2-5,5 % и себестоимость продукции выращивания на 8,7-10,8 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цай, В. П. Влияние скармливания комбикормов с различным уровнем жмыха льняного на продуктивность молодняка крупного рогатого скота / В. П. Цай, Ж. А. Истринина // Зоотехническая наука Беларуси. Сборник научных трудов. – Т. 54. Ч. 2. – Жодино, 2019. – С. 113-120.
2. Рубцовое пищеварение и закономерности белкового метаболизма в рубце бычков 9-12 месячного возраста в зависимости от степени измельчения зерна / В. Ф. Радчиков [и др.] // Сборник научных статей по материалам 85-й международной научно-практической конференции «Аграрная наука Северо-Кавказскому федеральному округу». – Ставрополь, 2020. – С. 193-198.
3. Цай, В. П. Эффективные способы приготовления и использования кормов при выращивании крупного рогатого скота: монография / В. П. Цай; Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2023. – 288 с.
4. Цай, В. П. Продуктивность и интерьерные показатели ремонтных телок при скармливании им новых комбикормов / В. П. Цай // Зоотехническая наука Беларуси. – 2020. – Т. 55. – № 2. – С. 155-164.
5. Научные основы выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота / Д. М. Богданович [и др.] // монография РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», Жодино, 2022. – 303 с.
6. Экструдированный пищевой концентрат в рационах молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков [и др.] // РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» г. Жодино. – 2017. – 117 с.

УДК 637.12

ОСОБЕННОСТИ САНИТАРНОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОЧНЫХ ШЛАНГОВ ДЛЯ ПЕРЕКАЧКИ МОЛОКА

Кажеко О. А.¹, Барановский М. В.¹, Музыка А. А.¹, Пучка М. П.¹, Шматко Н. Н.¹, Кирикович С. А.¹, Шейграцова Л. Н.¹, Тимошенко М. В.¹, Козловская С. В.¹, Рудакова Д. А.²

¹ – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь;

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Молоко является исключительно ценным пищевым продуктом, который имеет огромное значение в питании человека, поскольку молоко

и молочные продукты содержат весь спектр питательных веществ, в т. ч. и незаменимых, необходимых человеку для жизни.

Способы и условия получения молока, а также его хранения и транспортирования в значительной степени влияют на его качество и качество вырабатываемых из него молочных продуктов. Нарушение необходимых требований может не только вызвать быструю порчу молока, сделать его непригодным к переработке в готовые продукты, но и привести к заражению молока патогенными микроорганизмами, способными вызвать у потребителя инфекционные заболевания.

Главным фактором, оказывающим влияние на качество молока, является санитарно-гигиеническое состояние доильного оборудования, а также емкостей для хранения и транспортировки молока, на поверхности которых находится основное количество всех видов загрязнений [1, 2, 3].

Высокую санитарию поверхностей, контактирующих с молоком в процессе его производства, и получение молока с низким уровнем бактериальной обсемененности призвана обеспечить санитарная последовательная обработка молокопроводящих путей доильных установок, после которой на 1 см² исследуемой поверхности должно содержаться не более 100 колониеобразующих единиц [4]. Уровень загрязненности объекта, определяемый методом АТФ – люминометрии, при этом, не должен превышать 40 имп/с (RLU) [5].

Достичь требуемого уровня санитарно-гигиенического состояния выгрузных молочных шлангов, являющихся частью транспортной молокопроводящей системы доильных установок, представляется крайне затруднительным: большая длина, а следовательно, площадь поверхности, контактируемой с молоком; отсутствие циркуляционной мойки; большой промежуток времени после очередной мойки до следующего забора молока создают дополнительные условия для роста и развития микрофлоры [6, 7, 8].

Предлагаемые исследования выполнены в рамках задания 3.22.5 «Усовершенствовать технологические процессы и элементы последовательной обработки транспортных молокопроводящих путей, обеспечивающие существенное повышение санитарного качества молока (сырья)» подпрограммы «Агропромкомплекс – инновационное развитие» ГНТП «Инновационные агропромышленные и продовольственные технологии», 2021-2025 годы, целью которых явилось изучение технологического процесса санитарной обработки молочных шлангов (для перекачки молока из танка-охладителя в молоковоз) от загрязнений с применением чередования 2-х комплектов данных изделий для оптимизации режимов последовательной обработки.

Мониторинг качества молока, произведенного на молочно-товарных комплексах ряда хозяйств Смолевичского района Минской области, показал, что не все молоко согласно требованиям СТБ 2006-68 «Молоко коровье. Требования при закупках» [9] соответствует сорту «экстра». Из перечня показателей, регламентирующих сортовую принадлежность, молоко-сырье не соответствовало сорту «экстра» по показателю общей бактериальной обсемененности, уровень которой превышает 100 тыс./см³.

Исследованиями, проведенными на МТК «Березовица» РДУП «ЖодиноАгроПлемЭлита», было установлено, что забор молока и его отправка на молокоперерабатывающее предприятие производится два раза в сутки, с интервалом 2-3 часа.

Установлено, что уровень контаминации шланга по перекачке молока из танка-охладителя в цистерну молоковоза спустя три часа после санитарной обработки находился в пределах 55-60 RLU, что превышало предельно допустимый уровень, прописанный в пункте п. 5 «Системы технологического самоконтроля санитарного состояния молокопроводящих участков доильно-молочного оборудования», – на 15-20 RLU. Такое санитарное состояние транспортного шланга отрицательно отразилось на качестве молока, бактериальная обсемененность которого превысила допустимый уровень по данному показателю сорт «экстра» и составила в среднем за период исследований порядка 139 КОЕ/см³.

При использовании двух комплектов транспортных шлангов для перекачки молока из танка-охладителя в молоковоз показатели санитарного состояния данных изделий в восьми случаях из десяти соответствовали действующим требованиям «Ветеринарно-санитарных правил для молочно-товарных ферм и сельскохозяйственных организаций, личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйств по производству молока» – до 100 КОЕ/см² (40 RLU) и только в двух случаях превышали нормативные требования.

При использовании для транспортировки молока только одного комплекта шланга его санитарное состояние без дополнительной обработки во всех десяти случаях не соответствовало нормативным требованиям, предъявляемым к поверхностям, контактируемым с молоком (больше 40 RLU).

Следует отметить, что оба шланга в промежутке времени, когда они не использовались для перекачки молока, заполнялись моющим раствором. Перед использованием моющий раствор из шлангов удалялся и проводилась операция – ополаскивание проточной водой с последующим контролем наличия остатков моющего средства. В контрольном варианте вышеперечисленные операции не проводились.

Таким образом, исходя из результатов исследований, можно утверждать, что использование двух комплектов транспортных шлангов в промежутке времени после окончания доения и до забора молока методом их чередования способствовали существенному улучшению санитарно-гигиенического состояния внутренних (рабочих) поверхностей. Тем не менее включение данной операции в технологический процесс санитарной обработки не обеспечивало желаемого результата (полной гигиены). Это потребовало проведения дальнейших исследований по усовершенствованию технологического процесса последовательной обработки транспортных молокопроводящих путей доильных установок на основе усовершенствованных режимов обработки внутренних (рабочих) поверхностей молочных шлангов для перекачки молока, направленных на снижение уровня общей бактериальной обсемененности и увеличение производства молока-сырья сортом «экстра» на 3,0-5,0 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Битюков, В. Источники бактериальной загрязненности молока на молочно-товарных фермах / В. Битюков // Труды Кубанского СХИ. – Краснодар, 1977. – Вып. 140. – С. 41-52.
2. Дюрич, Г. Н. Чистота доильных установок – главный фактор, определяющий санитарное качество молока / Г. Н. Дюрич // НТБ.НИИ животноводства Лесостепи и Полесья УССР. – 1975. – № 4. – С. 32-35.
3. К вопросу о санитарном состоянии молокопроводящей системы доильных установок / М. В. Барановский [и др.] // Эпизоотология. Иммунобиология. Фармакология. Санитария. – 2022. – № 1. – С. 75-81. – DOI: 10.47612/2224-168X-2022-1-75-81.
4. Ветеринарно-санитарные правила для молочно-товарных ферм сельскохозяйственных организаций, личных подсобных и крестьянских (фермерских) по производству молока. – Витебск, 2005. – 28 с.
5. Система технологического самоконтроля санитарного состояния молокопроводящих участков доильно-молочного оборудования, основанного на принципах ХАССП / М. В. Барановский [и др.]. – Жодино, 2020. – 15 с.
6. Санитарно-гигиеническое состояние выгрузных молочных шлангов / М. В. Барановский [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2023. – Т. 58, ч. 2: Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогигиена, содержание. – С. 173-181.
7. Бактериальная обсемененность шлангов по перекачке молока в танк-охладитель / О. А. Кажеко [и др.] // Проблемы биотехнологии, селекции, кормления и кормопроизводства современного животноводства: сб. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 95-летию Национальной академии наук Беларуси, г. Жодино, 19-20 октября 2023 г. – Жодино, 2023. – С. 263-265.
8. Кажеко, О. А. Влияние различной длины молочных шлангов на санитарно-гигиенические показатели молока / О. А. Кажеко, М. В. Барановский // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2022. – Т. 57, ч. 2: Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогигиена, содержание. – С. 110-121. – DOI: 10.47612/0134-9732-2022-57-2-110-121.
9. СТБ 1598-2006. Молоко коровье. Требования при закупках. – Минск: Госстандарт, 2015. – 11 с.

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТИПОВ

Кибкало Л. И.

ФГБОУ ВО Курский государственный аграрный университет имени

И. И. Иванова

г. Курск, Российская Федерация

В настоящее время проблема интенсификации производства животноводческой продукции является одной из главных в агропромышленном комплексе. В связи с этим необходимо повсеместно находить неиспользованные резервы увеличения производства продуктов животноводства, в частности говядины. Причем основное количество мяса получают от скота молочных и комбинированных пород. В этой связи симментальская порода является одной из распространенных молочно-мясных пород, в которой выделяют три производственных типа: молочный, молочно-мясной и мясо-молочный. Молодняк этой породы показывает высокие среднесуточные приросты, хорошо растет и развивается. После откорма бычков хозяйства получают высокую прибыль. С этой точки зрения тематика исследований является актуальной.

Цель исследований заключалась в изучении мясной продуктивности бычков симментальской породы разных производственных типов.

Для опыта были сформированы три группы бычков по 12 голов в каждой. В первой группе находились бычки молочного типа, во второй – молочно-мясного, в третьей – мясо-молочного. Животных выращивали до 18-месячного возраста. Мясную продуктивность изучали по следующим показателям: съемная и предубойная живая масса, убойная масса и убойный выход, масса туши, морфологический состав туш, качество мяса.

К концу опыта подопытные бычки имели живую массу в среднем по группам 460-514 кг.

В 18-месячном возрасте разница в живой массе между группами была высокодостоверной ($P > 0,999$). Масса туши бычков мясо-молочного типа составила 283,1 кг, или на 39,6 кг тяжелее, чем у животных молочного типа. Убойный выход по группам находился на уровне 55,7-58,3 %. Он выше у бычков мясо-молочного типа, чем у сверстников, на 1,7 и 2,6 %. Лучшие результаты контрольного убоя были у бычков мясо-молочного производственного типа.

Масса мякоти в тушах животных мясо-молочного типа достигала 222,7 кг, что выше, чем в других группах, соответственно на 25,8 и 34,3 кг ($P > 0,999$).

Коэффициенты мясности выше у бычков мясо-молочного типа (4,3). У них на 100 кг живой массы приходится 43,9 кг мякоти, в то время как у других групп этот показатель ниже на 1,7 и 2,4 кг.

По количеству мякоти у всех естественно-анатомических частей бычки мясо-молочного производственного типа показали явное преимущество. В сравнении со сверстниками в мясе бычков мясо-молочного производственного типа содержалось больше (на 0,5 и 2,4 %) сухого вещества. Также больше протеина и жира.

Для изучения белкового состава мышечной ткани определяли триптофан и оксипролин. Установлено, что количество исследуемых аминокислот в разных группах бычков практически не меняется. В целом же мышечная ткань животных разных типов обладала высокой влагоудерживающей способностью.

Важным показателем также является нежность (жесткость) мяса. Установлено, что жесткость менее выражена в мясе бычков мясо-молочного производственного типа.

В связи с вышеизложенным рекомендуем откармливать бычков симментальской породы до 18-месячного возраста, достигением при этом живой массы 460-514 кг и получением высококачественной говядины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эффективность откорма симментальских бычков разных производственных типов / А. С. Глушенко [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 3. – С. 130-133.
2. Кибкало, Л. И. Использование голштинских бычков для увеличения производства говядины / Л. И. Кибкало // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 6. – С. 130-137.
3. Сивкин, Н. В. Откормочные и мясные качества бычков при интенсивной технологии молочного комплекса / Н. В. Сивкин, Н. И. Стрекозов, В. И. Чинаров // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 5.

УДК 636.32/.38.087.7

БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Кивейша С. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Современное состояние животноводства показывает, что одним из важнейших факторов эффективности ведения животноводческой

деятельности является качество кормов. Именно сбалансированность пищевого рациона, включение в состав кормов всех необходимых нутриентов и биологически активных веществ позволяет добиться высоких показателей прироста, продуктивности и естественной резистентности сельскохозяйственных животных. Кроме сбалансированного питания, особую роль для нормального функционирования организма животного имеет микрофлора желудочно-кишечного тракта.

Нарушение нормальной микрофлоры пищеварительного тракта ведет к уменьшению всасывания питательных веществ, раздражению кишечных стенок, вызывающему усиленную перистальтику, диарею и снижение переваримости корма. На этом фоне у животных формируются дисбактериозы, снижается естественная резистентность и продуктивность. Оптимальным путем решения этой проблемы является включение в состав кормов пробиотиков [2].

Пробиотики – живые микробные добавки, которые оказывают благоприятное действие на организм человека и животного путем улучшения кишечного микробного баланса, стимулируют обменные и иммунные процессы.

Использование пробиотиков в качестве кормовых добавок связано со следующими аспектами их положительного влияния на организм животного.

Пробиотики проявляют антагонистическую активность против патогенных и условно-патогенных микроорганизмов за счет образования антибиотиков, бактериоцинов, лизоцима, органических кислот (молочной, уксусной, янтарной, муравьиной), пероксида водорода, а также вследствие конкуренции за места обитания и питательные вещества.

Пробиотики принимают участие в пищеварении, синтезируя гидролитические ферменты – аналоги пищеварительных ферментов макроорганизма; продуцируют аминокислоты, витамины и другие биологически активные вещества, потребляемые макроорганизмом; оказывают иммуномодулирующее действие; осуществляют деструкцию токсинов, аллергенов. Также, пробиотики снижают уровень холестерина в крови, способствуют выведению из организма тяжелых металлов. Угнетая рост нежелательных микроорганизмов, пробиотики создают условия для развития нормальной микрофлоры кишечника, которая играет чрезвычайно важную и многофункциональную роль в жизнедеятельности организма-хозяина: обеспечивает колонизационную резистентность, осуществляет пищеварительную, синтетическую, иммуномодулирующую, детоксикационную функции [1].

Следует также отметить, что пробиотики, благодаря способности к восстановлению пищеварительной функции, физиологического

статуса, иммунного ответа, все чаще стали использоваться в качестве аналога кормовым антибиотикам. Применение пробиотиков существенно уменьшает расходы на лечение заболеваний у животных.

При отборе культур для приготовления пробиотиков следует помнить, что они должны удовлетворять определенным требованиям:

- являться нормальными обитателями желудочно-кишечного тракта здоровых животных, быть непатогенными и нетоксичными, поскольку использование других бактерий может привести к непредвиденным эффектам;

- быть метаболически активными в экосистеме рубца (в случае приготовления пробиотика для жвачных), переносить пассаж через желудок и метаболизировать в кишечнике моногастричных животных и птицы, увеличивая их рост или резистентность к заболеваниям;

- обладать способностью к адгезии на эпителии и приживлению в пищеварительном тракте, где ферментативная активность, связанная с перевариванием корма высокая, а среда агрессивная;

- быть стабильными и способными длительное время оставаться жизнеспособными при хранении в производственных условиях [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Перспективы применения пробиотиков на основе бактерий рода *Bacillus* / М. К. Койлыбаева [и др.] // Вестник КазНМУ. – 2018. – № 4. – С. 181-184.
2. Пробиотики в рациональном кормлении животных / Г. Г. Соколенко [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2015. – № 1. – С. 72-78.
3. Тараканов, Б. В. / Биологические предпосылки пробиотикотерапии и эффективность применения лактоамиловорина в животноводстве / Б. В. Тараканов // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2007. – № 1. – С. 89-101.

УДК 636.4.082.12

ВСТРЕЧАЕМОСТЬ АЛЛЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ГЕНА *CYP21* У ПЛЕМЕННЫХ СВИНЕЙ

Ковальчук М. А.¹, Симоненко В. П.¹, Ганджа А. И.¹, Журина Н. В.¹,
Леткевич Л. Л.¹, Гридюшко Е. С.¹, Сехина М. А.²

¹ – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь;

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Ген стероид 21-гидроксилазы рассматривается как ген-кандидат репродуктивных признаков у свиней. Фермент стероид 21-гидроксилаза

кодируется геном CYP21, он принимает участие в синтезе кортизола и альдостерона. Ряд зарубежных ученых исследовали частоту встречаемости в гене CYP21 у хряков различных пород и определили, что уровень концентрации аллелей гена CYP21 в среднем по изучаемым породам составил: аллель А – 0,16; аллель В – 0,84. Частота встречаемости генотипов составила: АА – 0,056, АВ – 0,220 и ВВ – 0,724 [1, 2, 3, 4].

Для селекции свиней наибольший интерес представляют животные, имеющие генотип CYP21^{BB}, который ассоциирован с более высокими воспроизводительными качествами. Изучена генетическая структура популяций хряков-производителей и ремонтных хрячков пород ландрас, йоркшир, белорусская крупная белая, белорусская мясная, дюрок, разводимых в пяти племенных хозяйствах Республики Беларусь: ОАО «СГЦ «Заднепровский» Витебской; ОАО «СГЦ «Западный» Брестской; ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской; УП «Полесье-Агроинвест» Гомельской; ОАО «СГЦ «Заречье» Гомельской областей.

Анализ генетической структуры популяций хряков-производителей породы ландрас выявил размах частоты встречаемости предпочтительного генотипа CYP21^{BB}, который находился в пределах от 42,86 % (животные из ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита») до 100 % (животные из ОАО «СГЦ «Заднепровский» и УП «Полесье-Агроинвест»), концентрация аллеля CYP21^B изменялась в пределах 0,714-1 соответственно. По остальным породам встречаемость генотипа CYP21^{BB} у хряков-производителей составила: белорусская мясная – 60,00 % (ОАО «СГЦ «Заречье»); йоркшир – 64,29 % (ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита»); белорусская крупная белая – 72,22 % (ОАО «СГЦ «Заречье»); белорусская мясная – 75,00 % (ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита») и соответственно концентрация аллеля CYP21^B у животных этих пород составила: 0,800; 0,786; 0,733; 0,875. Две популяции хряков породы йоркшир: из УП «Полесье-Агроинвест» и ОАО «СГЦ «Западный» характеризовались средним значением встречаемости предпочтительного генотипа CYP21^{BB} – 50,00 и 53,57 % соответственно. Выявлен большой процент животных с гетерозиготным генотипом CYP21^{AB}: 40,00 % – хряки белорусской мясной породы из ОАО «СГЦ «Заречье»; 42,86 % – хряки породы йоркшир из ОАО «СГЦ «Западный»; 50,00 % – хряки породы йоркшир из УП «Полесье-Агроинвест»; 57,14 % – хряки породы ландрас из ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита».

Изучена генетическая структура нескольких популяций ремонтных хрячков пород дюрок, йоркшир, ландрас, белорусская мясная. Распределение частот встречаемости предпочтительного генотипа CYP21^{BB} и аллеля CYP21^B находилось в пределах от 0 % и 0,333 (хрячки породы йоркшир из ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита») до 100 % и 1 (хрячки

породы дюрок из ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» и ОАО «СГЦ «Заднепровский», хрячки породы ландрас из УП «Полесье-Агроинвест») соответственно. Больше 50 % составили животные с лучшим генотипом СYP21^{BB}, принадлежащие к породе ландрас – 62,50 % (ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита») и к породе йоркшир – 66,67 % (УП «Полесье-Агроинвест»). Наименьшая встречаемость желательного генотипа СYP21^{BB} была установлена у ремонтных хрячков белорусской мясной породы из ОАО «СГЦ «Заднепровский» – 18,92 %; аллеля СYP21^B – у животных породы йоркшир из ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» – 0,333. Доля животных с гетерозиготным генотипом СYP21^{AB} изменялась в пределах 25,0 % (ландрас ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита») – 66,67 % (йоркшир ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита»). Хрячки породы ландрас (ОАО «СГЦ «Заре-чье») и белорусской мясной породы (ОАО «СГЦ «Заднепровский») характеризовались средней встречаемостью гетерозиготного генотипа СYP21^{AB} – 50,00 и 54,05 % соответственно.

Анализ показателей встречаемости животных с генотипом СYP21^{BB} в среднем по породам выявил, что наименьшее их количество наблюдалось в белорусской мясной породе – 28,26 %, наибольшее – в породе дюрок – 100 %. Промежуточным значением встречаемости генотипа СYP21^{BB} характеризовались животные породы йоркшир – 49,18 % (таблица).

Таким образом, полученные нами данные при изучении животных пяти пород согласовываются с данными зарубежных исследований, и встречаемость предпочтительного генотипа СYP21^{BB} в среднем составляет около 70 %.

Таблица – Генетическая структура по гену СYP21 различных пород свиней

Порода	n	Частота встречаемости генотипов, %			Частота встречаемости аллелей	
		СYP21 ^{AA}	СYP21 ^{AB}	СYP21 ^{BB}	СYP21 ^A	СYP21 ^B
Дюрок	27	-	-	100	-	1
Ландрас	5	2,22	26,67	71,11	0,156	0,844
Йоркшир	61	8,20	42,62	49,18	0,295	0,705
Белорусская крупная белая	18	5,56	22,22	72,22	0,167	0,833
Белорусская мясная	46	21,74	50,00	28,26	0,467	0,533

ЛИТЕРАТУРА

1. Kupeczyk, P.; Sawiński, P.; Trzeciak, W.H.: Diagnostyka molekularna zespołu nadnerczowo-płciowego. Post. Biol. Kom., 3, (1996), 355-372.
2. Geffrotin, C.; Chardon, P.; DE Andres-cara, D.F.; Feil, R.; Renard, C.; Vaiman, M.: The swine steroid 21-hydroxylase gene (CYP21): cloning and mapping within the swine leukocyte antigen complex. Anim. Genet., 21, (1990), 1-13.

3. Geffrotin, C.; Renardo, C.; Chardon, P.; Vaiman, M.: Marked genetic polymorphism of the swine steroid 21-hydroxylase gene, and its location between the SLA class I and class II regions. *Anim. Genet.*, 22, (1991), 311-322.
4. Kmiec, M.; Ziemak, J.; Dybus, A.; Matusiak, S.: Analysis of relations between polymorphism in steroid hydroxylase gene (CYP21) and quantitative and qualitative characters of boar semen. *Czech J. Anim. Sci.*, 47, (2002), 5, 194-199.

УДК 636.4.082.12

ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА OPN И ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ ГЕНОТИПА OPN^{BB} В ПОПУЛЯЦИЯХ СВИНЕЙ

**Ковальчук М. А.¹, Симоненко В. П.¹, Ганджа А. И.¹, Журина Н. В.¹,
Леткевич Л. Л.¹, Грядюшко Е. С.¹, Драгун Т. Ю.²**

¹ – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь;

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Ген остеопонтина (OPN) является эффективным маркером при селекции на улучшение воспроизводительных качеств хряков-производителей, при этом предпочтительным является генотип OPN^{BB} [1, 2, 3]. Изучена генетическая структура популяций хряков-производителей и ремонтных хрячков пород ландрас, йоркшир, белорусская крупная белая, белорусская мясная, дюрок, разводимых в шести племенных хозяйствах Республики Беларусь: ОАО «СГЦ «Заднепровский» Витебской; ОАО «СГЦ «Западный» Брестской; ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской; УП «Полесье-Агроинвест» Гомельской; ОАО «СГЦ «Заречье» Гомельской; ОАО «Племзавод «Тимоново» Могилевской областей.

Было установлено, что концентрация предпочтительного генотипа OPN^{BB} и аллеля OPN^B варьировала от 33,33 % и 0,500 (хряки породы ландрас из УП «Полесье-Агроинвест») до 93,75 % и 0,969 (хряки белорусской крупной белой породы из ОАО «Племзавод «Тимоново») соответственно. Хряки породы йоркшир характеризовались промежуточным значением встречаемости желательного генотипа OPN^{BB} и аллеля OPN^B – 46,43 % и 0,696 (ОАО «СГЦ «Западный»), 62,50 % и 0,719 (ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита»), 75,00 % и 0,875 (УП «Полесье-Агроинвест») соответственно. Сорок и больше процентов животных имели гетерозиготный генотип OPN^{AB} – хряки породы ландрас из ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» (40,00 %) и хряки породы йоркшир из ОАО «СГЦ «Западный» (46,43 %).

Выявлен полиморфизм по гену OPN у популяций ремонтных хрячков пород дюрок, ландрас, йоркшир, белорусская мясная. Установлено, что размах частот встречаемости предпочтительного генотипа OPN^{BB} и аллеля OPN^B находился в пределах от 11,11 % и 0,333 (хрячки породы ландрас из УП «Полесье-Агроинвест») до 72,73 % и 0,727 (хрячки белорусской мясной породы из ОАО «СГЦ «Заднепровский») соответственно. Промежуточным значением встречаемости генотипа OPN^{BB} характеризовалась популяция ремонтных хрячков породы дюрок – 38,89 % (ОАО «СГЦ «Заднепровский») и две популяции хрячков породы йоркшир – 62,50 % (УП «Полесье-Агроинвест») и 66,67 % (ГП «ЖодиоАгроПлемЭлита»). Более 40 % животных имели гетерозиготный генотип OPN^{AB} – 44,44 (хрячки породы дюрок из ОАО «СГЦ «Заднепровский») и 44,45 (хрячки породы ландрас из УП «Полесье-Агроинвест»).

В среднем по изученным породам с учетом двух половозрастных групп (хряки и хрячки) концентрация предпочтительного генотипа OPN^{BB} составила: ландрас – 40,95 %, йоркшир – 62,62 %, белорусская крупная белая – 93,75 %, дюрок – 38,89 %, белорусская мясная – 72,73 %.

Таким образом, анализ проведенных исследований показал, что наибольшая встречаемость предпочтительного для селекции генотипа OPN^{BB} наблюдалась у хряков-производителей породы ландрас – 86,96 %, у хряков-производителей белорусской крупной белой породы – 93,75 %, у ремонтных хрячков белорусской мясной породы – 72,73 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Length polymorphism in an intron of the porcine osteopontin (SPP1) gene is caused by the presence or absence of a SINE (PRE-1) element / A. Knoll [et al.] // *Animal genetics*. – 1999. – Vol. 30. – P. 462-478.
2. Нор, В. Ю. Молекулярно-генетичні аспекти прогнозування продуктивності свиней різних порід України / В. Ю. Нор, О. І. Метлицька, Д. В. Білай // *Розведення і генетика тварин*. – 2015. – Вип. 50. – С. 144-155.
3. The effect of the polymorphism of leptin (LEP), leptin receptor (LEPR) and osteopontin (OPN) genes on selected reproduction traits of synthetic Line 990 sows / A. Korwin-Kossakowska [et al.] // *Animal Science Papers and Reports*. – 2002. – Vol. 20. – P. 159-168.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОЕНИЯ НА КАЧЕСТВО МОЛОКА

Кравцевич В. П.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Величина молочной продуктивности и качество молока зависят от породы, кормления, физиологического состояния, условий содержания и технологии доения. Во всех странах мира, в т. ч. и в Республике Беларусь, разработаны Государственные стандарты на производимое молоко, регламентирующие его состав. Это связано с тем, что на фермах и комплексах применяют разнообразные технологии по содержанию, кормлению, доению животных и первичной обработке молока, что оказывает значительное влияние на качество молока и молочных продуктов. В связи с этим основными требованиями к качеству сырого молока являются: низкое количество общего числа бактерий, в т. ч. маслянокислых и термостойких; ограниченное число соматических клеток и свободных жирных кислот; отсутствие ингибирующих веществ (соды, амиака и др.), антибиотиков и механических примесей.

В связи с этим цель наших исследований – изучить влияние технологии доения на качество молока в КСУП «Ваверка-Агро» Лидского района Гродненской области»

Задачи наших исследований: изучить молочную продуктивность коров при доении на доильных установках УДА-16 и Вестфалия», химический состав и технологические свойства молока, определить экономическую эффективность использования доильных установок.

При проведении исследований доение коров осуществлялось на установке «Елочка УДА 16» и «Параллель». Все исследуемое поголовье коров находилось в одинаковых условиях содержания.

Качественные показатели молока, поступаемого на завод, выше из доильной установки Вестфалия, чем молоко, полученное на доильной установке УДА-16. Плотность выше на 3 г/см, точка замерзания ниже на 0,005, бактериальная обсемененность ниже – 210 тыс./см³ и количество соматических клеток – 120 тыс./см³ по сравнению с молоком с доильной установки УДА-16.

Содержалось СОМО выше на 0,26 %, жира – на 0,23 % ($P < 0,01$), белка – на 0,09 %, лактозы – на 0,03 %.

За 180 дней опыта коровы, доившиеся на доильной установке Westfalia, имели выше продуктивность, чем на установке УДА-16, на 258,0 кг, или 8,8 % ($P > 0,999$), содержание жира – на 0,24 % ($P > 0,999$),

белка – на 0,11 % ($P > 0,999$), молочного сахара – на 0,11 % ($P > 0,999$), кислотность ниже на 0,41°Т,

За период исследований при доении на установке УДА-16 бактериальная обсемененность молока составила 326,2 тыс./см³, количество соматических клеток – 386,02 тыс./см³. Уровень соматических клеток в молоке, полученного на установке «Westfalia», составил 258,21 тыс./см³, что ниже на 127,81 тыс./см³, или 49,5 %, чем в молоке коров при доении на УДА-16, и бактериальная обсемененность – на 269,3 тыс./см³, ниже на 56,9 тыс./см³.

По экономическим показателям молоко, полученное на установке Westfalia, имело ниже себестоимость 1 ц молока на 8,7 руб., получено выручки больше на 34 192,2 руб. Уровень рентабельности повысился на 18,6 п. п. Данные экономического анализа свидетельствуют о том, что экономическая эффективность производства молока в хозяйстве зависит не только от кормления, но и от типа доильной установки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баймишева, Д. Ш. Влияние типа доильных установок на продуктивность и качественные показатели молока коров черно-пестрой породы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Д. Ш. Баймишева. – Усть-Кинельский, 2012. – 17 с.
2. Донник, И. М. Влияние технологии доения на молочную продуктивность и качество молока коров / И. М. Донник, О. Г. Лоретц // Аграр. вестн. Урала. – 2014. – № 12. – С. 13-16.
3. Современные технологии управления процессами обеспечения качества молока / И. А. Тихомиров [и др.] // Вестник ВНИИМЖ. – 2016. – № 3(23). – С. 42.

УДК 636.32.38.034

ОЦЕНКА МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ ПОРОДЫ ПРЕКОС И ИХ ПОМЕСЕЙ

Кравцевич В. П.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Живая масса является главным показателем прижизненной оценки мясной продуктивности животных, позволяет проводить прогнозирование формирования мясности у животных, а также характеризует их скороспелость.

Мясная продуктивность является одним из основных видов продукции, определяющей экономическое состояние и народнохозяйственное значение отрасли в целом. Поэтому вопрос изучения путей улучшения мясных качеств разводимых пород овец в Республике Беларусь является актуальным.

Баранина по содержанию жира и калорийности превосходит говядину и уступает свинине, а по белку близка к говядине и превосходит свинину. В бараньем жире небольшое содержание холестерина – 29 мг%, в говяжьем – 75 мг% и в свином – 74,5-126 мг%. Содержание никотиновой кислоты, биотина и витамина В₁₂ больше, чем в свинине, но меньше тиамин, пантотеновой кислоты и витамина В₆. Она богаче тиамин, рибофлавином, никотиновой кислотой, по сравнению с говядиной, но меньше содержится фолиевой кислоты и витамина В₆. Она является хорошим источником кальция и фосфора.

Цель исследования – изучить мясную продуктивность чистопородного молодняка прекос (П) и помесного полученного при скрещивании маток прекос с баранами мясной породы тексель (ПТ) в СПК «Хвиневи» Дятловского района Гродненской области.

Объектом исследований являлось потомство от тонкорунных маток породы прекос местной репродукции и помесей, полученных при скрещивании прекосов с баранами мясной породы тексель (Т). По принципу аналогов были сформированы две группы по 20 голов в каждой (10 ярок и 10 баранчиков) в группе.

Первая контрольная – молодняк породы прекос, вторая – помеси первого поколения прекос + тексель (1/2Т + 1/2ПТ, опытная).

До 4-месячного возраста ягнята находились на подсосе. С 4-месячного ягнят кормили с расчетом получения 300-350 г среднесуточного прироста. Животные обеих групп находились в одной отаре, что обеспечивало идентичность условий содержания.

Для изучения особенностей роста подопытный молодняк взвешивали при рождении, в 4, 7 и 9 месяцев. Абсолютная скорость роста определялась по общепринятым методикам.

Средние показатели живой массы при рождении ягнят прекос – 4,2 кг, у помесных ягнят – 4,5 кг. В последующие возрастные периоды темпы роста молодняка 1/2Т + 1/2П выгодно отличались от чистопородных сверстников породы прекос. В четыре месяца живая масса молодняка опытной группы составила 35 кг, контрольной – 28 кг. Так, превосходство по живой массе молодняка опытной группы над контрольной в 4 месяца составило 7,0 кг, или 20,0 % ($P < 0,001$). В 7 месяцев масса молодняка контрольной группы – 53,0 кг, опытной – 63,0 кг, что выше контрольной на 10 кг, или 18,7 %. Масса поместного молодняка в 9 месяцев была больше на 9,8 кг, или 15,5 % ($P < 0,001$), по сравнению с чистопородным и составила 72,8 кг.

Важным показателем интенсивности роста являются среднесуточные приросты живой массы по периодам выращивания.

Анализ данных показывает, что в период постэмбрионального развития более высокой интенсивностью роста характеризовались полукровные потомки от баранов породы тексель.

Для изучения мясных качеств молодняка различного происхождения в 9 месяцев был произведен контрольный убой. При контрольном убое установлено, что полукровные баранчики в 9-месячном возрасте превосходят чистопородных сверстников по предубойной массе на 9,8 кг. Убойная масса молодняка контрольной группы составила 36,5 кг, а контрольной – 46,2 кг, что выше на 9,7 кг (26,5 %). Помеси имели статистически достоверное преимущество при $P < 0,001$ по сравнению с чистопородным молодняком породы прекос. По убойному выходу разница составила 5,4 %.

Таким образом, скрещивание тонкорунных маток породы прекос с баранами породы тексель способствует получению потомства с более выраженными признаками мясной продуктивности, что позволяет рекомендовать данный метод повышения эффективности производства баранины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карабаева, М. Э. Влияние генотипических и паратипических факторов на мясность овец разных генотипов / М. Э. Карабаева, дисс. ... д-р биол. наук: 06.02.10. – Москва, 2016. – 270 с.
2. Пищевая ценность мяса овец разных генотипов / В.И. Косилов [и др.] // «Овцы, козы, шерстяное дело», № 3, 2018 г. С. 25-26.
3. Пихтирева, А. В. Аминокислотный состав мяса овец / А. В. Пихтирева // Животноводство и ветеринарная медицина: ежеквартальный научно-практический журнал. – Горки. 2016 г. № 3 – С. 41-43.

УДК 636.2.034

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА ОТ КОРОВ РАЗНОГО ВОЗРАСТА

Кравцевич В. П.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

На величину молочной продуктивности коров оказывают влияние множество факторов, в т. ч. и возраст коров. Известно, что общая закономерность возрастной изменчивости молочной продуктивности коров выражается в том, что показатели молочной продуктивности равномерно растут до определенного максимума, а затем постепенно снижаются. Используемый молочный скот в Республике Беларусь обладает высоким генетическим потенциалом, о чем свидетельствует наличие

достаточно большого поголовья высокопродуктивных коров в СПК им. Денщикова, СПК им. Кремко, Снов и др.

Использование высокопродуктивных животных в течение трех-четырех лактаций обеспечивает как экономическую эффективность, так и прогресс стада в селекционном направлении, поскольку долголетие – наследственно обусловленный признак.

Цель исследования – провести анализ эффективности использования коров разного возраста в стаде.

В связи с этим были поставлены задачи: выявить взаимосвязь между уровнем молочной продуктивности и возрастом коров в стаде; коэффициент биологической эффективности коровы (БЭК), предложенный В. Н. Лазаренко (1990); коэффициент биологической полноценности молока (КБП), предложенный О. В. Горелик (1998).

В стаде хозяйства преобладают молодые особи в возрасте 1-й лактации (20,5 %), 2-й (18,0 %), 3-й (17,5 %) и 4-й лактаций (15,0 %), а полновозрастные коровы составляют 29,0 %.

Молочная продуктивность за 305 дней лактации в зависимости от возраста в лактациях показывает, что у коров-первотелок она составляет 79,8 % от удоев полновозрастных коров. У коров второй лактации удой составил 93,8 %, третьей – 99,0 %, пятой – 98,4 %, шестой – 94,5 %, седьмой – 90,75 и восьмой – 74,5 % от контроля. Самая высокая молочная продуктивность за 305 дней лактации отмечена у коров 4 лактации – 6415 кг. Достаточно высокий уровень молочной продуктивности удерживается и у коров по 5 лактации, он снизился на 1,6 % по отношению к 4 лактации. Начиная с 6 лактации, удои равномерно снижаются, и самый низкий показатель молочной продуктивности отмечен у коров по 8 лактации и старше – 4782 кг.

Таким образом, было установлено, что удои коров повышаются до 4 лактации, в течение 5 лактации продуктивность удерживается почти на этих же значениях, а с 6 лактации удои начинают понижаться. Самый продуктивный уровень лактации отмечен у коров 3, 4 и 5 лактаций. В возрастной структуре стада поголовье коров 3, 4 и 5 лактаций составляет 44,0 %.

Возраст коров оказал влияние на качественные показатели молока, которые при уменьшении величины удоя увеличивались. Содержание жира в молоке выше у коров шестой лактации на 0,1 %, седьмой – 0,33 % и восьмой и старше – 0,37 % по сравнению с коровами четвертой лактации. Массовая доля жира в молоке в зависимости от возраста коров изменялась от 3,68 до 4,15 %. Количество молочного жира, начиная с пятой лактации, уменьшается на 9,9 кг, шестой – 3,3 кг, седьмой – 3,2 кг и восьмой – 43,9 кг.

Массовая доля белка в молоке изменялась незначительно. Количество молочного белка увеличивалось до четвертой лактации и, начиная с пятой лактации, снижается.

В молочном скотоводстве разработаны различные коэффициенты использования животных. Наибольший интерес представляет оценка коров по биологической эффективности коровы (БЭК) и коэффициент биологической полноценности молока (КБП).

Наименьший показатель БЭК у коров шестой, седьмой и восьмой лактаций – 113,7-137,4. Наблюдается увеличение коэффициентов от третьей к четвертой лактации – 150,0 и 143,6 соответственно. Увеличение БЭК от первой лактации до четвертой на 5,9, а от пятой до восьмой наблюдается уменьшение рассчитанных коэффициентов на 27. Коэффициент биологической полноценности молока от первой лактации до четвертой увеличился на 7,5, а с шестой по восьмую снизился – 6,3-23,4.

Таким образом, лучшую эффективность производства молока на 1 кг живой массы показывают коровы в возрасте второй, третьей и четвертой лактаций, они имеют выше показатели как по БЭК, так и по КБП по сравнению с коровами шестой и выше лактациями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безгин, В. Н. Влияние возраста и живой массы телок при оплодотворении на молочную продуктивность / В. Н. Безгин, О. В. Пивоварова // Зоотехния. – 2003. – № 1. – С. 24-25.
2. Голубков, А. И. Влияние живой массы коров на молочную продуктивность / А. И. Голубков, Ф. В. Попова // Зоотехния. – 2004. – № 1. – С. 12-15.

УДК 636.4082.12(476.1)

СТЕПЕНЬ ГЕТЕРОЗИГОТНОСТИ СВИНЕЙ ПОРОДЫ ЛАНДРАС В ГП «ЖОДИНОАГРОПЛЕМЭЛИТА» И ОЦЕНКА ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ

Красовская М. В.¹, Шейко И. П.²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

² – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь

Контроль происхождения животных является важным условием для ведения селекционной работы. Исследование животных по ДНК микросателлитам позволяет точнее оценить гетерозиготность популяции, т. е. ее генетическое разнообразие. Чем оно выше, тем легче животные адаптируются к окружающей среде, что имеет значение в

селекции. Выбор микросателлитных локусов осуществлен в соответствии с рекомендациями Международного Общества Генетики Животных (International Society of Animal Genetics – ISAG).

Стандартную панель маркеров составляют 15 STR-локусов: S0005, S090, S0101, S0155, S0227, S0228, S0355, S0386, SW24, SW240, SW72, SW857, SW911, SW936 и SW951.

В результате выделены следующие типичные для данной популяции аллели: по локусу SW951: аллель 123 (59 %); по локусу SW72: аллель 103 (36 %), аллель 113 (40 %); по локусу S090: аллель 246 (44 %), аллель 250 (44 %); по локусу S0386: аллель 167 (51 %), аллель 169 (35 %); по локусу S0227: аллель 256 (25 %), аллель 232 (68 %); по локусу S0155: аллель 162 (48 %); по локусу S0101: аллель 214 (59 %); по локусу SW936: аллель 96 (42 %), аллель 110 (40 %); по локусу SW911: аллель 156 (52 %), аллель 160 (32 %); по локусу S0355: аллель 247 (58 %); по локусу S0228: аллель 226 (50 %); по локусу SW857: аллель 150 (35 %); по локусу SW240: аллель 102 (34 %), аллель 118 (46 %); по локусу S0005: аллель 213 (34 %); по локусу SW24: аллель 106 (44 %).

Наибольшей вариабельностью характеризовались локусы S0228, S0005 (по 8 аллелей), S090, SW24, S0386, SW857, SW240, S0101 (по 6 аллелей); наименьшей – S0227 (3 аллеля). Среднее число аллелей на локус у свиней породы ландрас на племферме-нуклеус в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» составило 5,40 (таблица 1). Средний показатель уровня полиморфности (Ae) составил 2,99.

Таблица 1 – Характеристика полиморфизма изученных локусов животных породы ландрас в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита»

Локус	Уровень полиморфности (Ae)	Ожидаемая гетерозиготность (He)	Наблюдаемая гетерозиготность (Ho)	Разница Ho-He +/- избыток / дефицит гетерозигот
1	2	3	4	5
S090	2,52	0,603	0,568	-0,035
S0155	3,04	0,671	0,705	0,034
S0005	5,04	0,801	0,818	0,017
S0101	2,51	0,601	0,636	0,035
S0386	2,53	0,605	0,432	-0,173
S0227	1,88	0,468	0,455	-0,013
S0355	2,59	0,614	0,705	0,091
S0228	3,11	0,678	0,750	0,072
SW24	3,57	0,720	0,913	0,193
SW72	3,00	0,667	0,750	0,083
SW240	2,99	0,665	0,636	-0,029
SW857	4,34	0,770	0,801	0,031

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
SW911	2,56	0,609	0,568	-0,041
SW936	2,75	0,636	0,636	0,000
SW951	2,40	0,582	0,545	0,037
Среднее	2,99 ± 0,21	0,646 ± 0,02	0,662 ± 0,04	0,016 ± 0,02

В вопросах динамики генетического состава популяций важным параметром является гетерозиготность. В этой связи нами была дана оценка наблюдаемой и ожидаемой степени гетерозиготности, рассчитанная по 15 STR-локусам. В отношении величины ожидаемого уровня гетерозиготности (H_e) наибольшим значением характеризовались локусы SW24 (0,720), SW857 (0,770), S0005 (0,801).

Данные локусы отличались соответственно наибольшей наблюдаемой гетерозиготностью (H_o) SW24 (0,913), SW857 (0,801), S0005 (0,818). Минимальные значения данных показателей отмечены в локусе S0227: H_e 0,468 и H_o 0,455. Низким уровнем наблюдаемой гетерозиготности характеризовался локус S0386-0,432. Сравнение фактической и ожидаемой степени гетерозиготности выявило дефицит гетерозигот от 1,3 до 17,3 %.

Установить связь между индивидуумами отдельной популяции и популяцией в целом позволяет индекс фиксации (F_{is}). Анализ данных показателя индекса фиксации (F_{is}) показал, что локусы S0227, SW240, SW911, S090, S0386 отличались смещением равновесия в сторону недостатка гетерозигот ($F_{is} = 0,029-0,285$) (таблица 2).

Таблица 2– Показатели индекса фиксации, величин информативной ценности и генетического равновесия STR-локусов

STR-локус	Индекс фиксации (F_{is})	Величина информативной ценности (PIC)	Величина генетического равновесия
S090	0,058	0,610	ns
S0155	-0,049	0,679	*
S0005	-0,021	0,811	ns
S0101	-0,059	0,608	ns
S0386	0,285	0,613	***
S0227	0,029	0,473	ns
S0355	-0,147	0,621	ns
S0228	-0,105	0,686	ns
SW24	-0,268	0,736	ns
SW72	-0,124	0,675	ns
SW240	0,043	0,673	ns
SW857	-0,021	0,778	ns
SW911	0,067	0,616	ns
SW936	-0,001	0,643	ns
SW951	0,063	0,589	**
Среднее	-0,019 ± 0,03	0,66 ± 0,02	-

Примечание – ns > 0,05; * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

Проведен расчет величины информационной ценности использованных маркеров (PIC). Чем больше величина для данного локуса, тем информативнее оказывается он в качестве маркера. Согласно Botstein и др., локусы со значением $PIC > 0,50$ – локус очень информативен (высокополиморфный), при $0,5 < PIC > 0,25$ достаточно информативен (умеренно полиморфный) и при $PIC 0,25$ слегка информативен.

В проведенных нами исследованиях было установлено, что все изучены STR-локусы, за исключением S0227 (0,473), имели величину информативной ценности (PIC) $> 0,5$, что указывает на их высокую информативность в качестве молекулярно-генетических маркеров. Наивысшие значения PIC наблюдались в локусах SW24, SW857 и S0005-0,736, 0,778 и 0,811 соответственно.

В результате проверки соотношения частот генотипов генетическому равновесию Харди-Вайнберга установлено, что в изученной популяции основная часть использованных в анализе локусов МС-ДНК находятся в состоянии генотипического равновесия, за исключением локусов S0155, SW951 и S0386.

УДК 637.115:637.112

СОМАТИЧЕСКИЕ КЛЕТКИ В МОЛОКЕ КОРОВ – ИНДИКАТОР КАЧЕСТВА РАБОТЫ ОПЕРАТОРОВ

Курак А. С.¹, Музыка А. А.¹, Яковчик Н. С.², Садомов Н. А.³, Шамонина А. И.⁴

¹ – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь;

² – РУП «Институт повышения квалификации и переподготовки кадров АПК» УО «БГАТУ»

г. Минск, Республика Беларусь;

³ – УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь;

⁴ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Работами многих исследователей и практиков установлено, что не всегда и везде реализуется потенциал машинного доения. Улучшение условий кормления и содержания не всегда дают желаемый результат. Нередко машинная технология доения приводит к снижению удоев, преждевременному запуску коров, возрастанию числа случаев заболеваний молочной железы, снижению качества молока [1-4].

Резервы повышения продуктивности животных и производительности труда следует искать в совершенствовании процесса доения, применении более совершенных способов организации труда операторов машинного доения [5, 6].

Хронометраж нарушений правил выполнения технологических операций доения осуществлялся за работой операторов при доении коров в молокопровод (АДМ-8А). Нагрузка на одного оператора составляла 50 голов. Оператор работал с тремя доильными аппаратами. Все элементы технологии машинного доения разбили на пункты, по каждому из которых велся учет нарушений.

Качество работы операторов машинного доения имеет существенное значение для обеспечения полного выдаивания и повышения продуктивности животных. Отрицательным последствием некачественного выполнения технологических операций доения может быть высокий уровень соматических клеток в молоке коров при нормальном физиологическом состоянии (с учетом стадии лактации). В связи с этим проведен анализ содержания соматических клеток в молоке групп коров на МТК «Барсуки» и «Жажелка» (таблица).

Таблица – Содержание соматических клеток в молоке коров

Группа коров	Количество голов	Уровень соматических клеток в молоке, тыс./см ³						Всего
		до 100	101-200	201-300	301-400	401-500	501 и более	
МТК «Барсуки»								
1	35	17	5	4	3	1	5	35
2	41	13	8	2	6	1	11	41
3	38	11	8	1	4	-	14	38
4	41	11	9	7	4	1	9	41
Итого		52	30	14	17	3	39	155
МТК «Жажелка»								
1	32	-	-	-	20	6	6	32
2	35	-	-	-	30	4	1	35
3	38	-	-	-	22	10	6	38
4	28	-	-	-	19	6	3	28
Итого		-	-	-	91	26	16	133

Анализ показал, что ситуация с физиологическим состоянием вымени животных в группах, обслуживаемых операторами, несмотря на идентичность условий кормления и содержания, оказалась различной. Об этом свидетельствуют данные по уровню соматических клеток в молоке коров (свыше 500 тыс./см³). Количество животных с превышением физиологически допустимого уровня соматических клеток (до 500 тыс./см³) выявлено в группах 1 и 4, соответственно – 5 и 9, в то время как во 2 и 3 группах – соответственно 11 и 14 коров. Количество животных с высоким содержанием соматических клеток в молоке (2 и 3

группы) было в 1,2-2,8 раза больше, чем в 1 и 4 группах. Аналогичная ситуация выявлена и на МТК «Жажелка». Наилучшие показатели установлены у животных 2 и 4 групп.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабкин, В. П. Механизация доения коров и первичной обработки молока / В. П. Бабкин. – Москва: Агропромиздат, 1986. – 271 с.
2. Богуш, А. А. Мастит коров и меры его профилактики / А. А. Богуш, В. Е. Иванов, Л. М. Бородич. – Минск: Белпринт, 2009. – 160 с.
3. Зверева, Г. В. Профилактика мастита коров при поточно-цеховой системе производства молока / Г. В. Зверева, В. Н. Олескив // Тез. докл. VI Всесоюз. симп. по машинному доению с.-х. животных. – Москва, 1983. – С. 120.
4. Шейко, И. П. Перспективы развития молочного скотоводства в Республике Беларусь / И. П. Шейко // Новые направления развития технологий и технических средств в молочном животноводстве: материалы 13-го междунар. симп. по вопросам машинного доения с.-х. животных (г. Гомель, 27-29 июня 2006 г.). – Гомель, 2006. – С. 13-17.
5. Правила машинного доения коров. – Минск: Ураджай, 1990. – 38 с.
6. Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа / И. В. Брыло [и др.]; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск, 2014. – 108 с.

УДК 619:615.355:638.12

ВОСКОПРОДУКТИВНОСТЬ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ФЕРМЕНТНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АПИФИЛ»

Лойко И. М., Скудная Т. М., Щепеткова А. Г., Стельмашок Е. И.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В рамках промышленного пчеловодства заслуживает внимания со-тообеспеченность пчелиных семей, т. к. вся жизнь пчел проходит в гнезде на соторамах. При недостатке восковых сот автоматически будет снижаться яйценоскость пчелиной матки, следовательно, автоматически снизится сила пчелиной семьи и, как следствие, уменьшится медовая и другие виды продуктивности. В этой связи одним из важных хозяйственно полезных признаков, учитываемых при содержании пчел, является восковая продуктивность пчелиных семей. Выявляется закономерная связь между воскопродуктивностью и силой пчелиной семьи: чем сильнее семья, тем интенсивнее происходит восковыделение [1].

Период активации воскосекреторной функции напрямую связан с периодом выращивания расплода, следовательно, в этот период семьи должны быть максимально обеспечены полноценными и качественными кормами. Однако важным является обеспечение пчелиных семей подкормками и в период отсутствия сбора нектара, т. к. отстройка сотов

в этот период задерживается. При наличии в улье только меда пчелы не будут отстраивать соты, для этого им нужны нативные белки, которые они получают из цветочной пыльцы. Недостаток пыльцы негативно отразится на функциональном состоянии организма, что приведет к ослаблению деятельности восковых желез и к снижению жизнеспособности пчел [2].

Целью исследований явилось определение воскопродуктивности пчелиных семей при применении инвертных углеводных подкормок.

Для проведения эксперимента из 20 семей пчел были сформированы 2 группы (контрольная и опытная, по 10 пчелосемей в каждой). Пчелиные семьи контрольной группы снабжали 65%-м сахарным сиропом, пчелосемьям опытной группы задавали инвертный сахарный сироп, приготовленный с использованием добавки кормовой ферментной «Апифил». Для опыта по принципу пар-аналогов подбирали пчелосемьи силой 6-7 улочек с 3 рамками печатного расплода, которые снабжали 5 кг медоперговых соторамок. Матки в пчелосемьях в возрасте 1 года с одинаковыми репродуктивными качествами (по наблюдениям в предыдущем сезоне). Все пчелиные семьи содержали в типовых 16-рамочных ульях (рамки размером 435 × 300 мм) [3]. Подкормку задавали в течение 5 недель. Сироп подавали в потолочные кормушки по 1000 мл на пчелосемью с интервалом двое суток.

Экспериментальные данные, полученные в результате производственных испытаний, продемонстрировали преимущество пчелиных семей опытной группы, по сравнению с семьями контрольной группы, по воскопродуктивности на фоне применения соответственно инвертного (на основе ферментной кормовой добавки «Апифил») или сахарного сиропов. Установлено, что использование инвертной подкормки стимулировало более активное выделение воска, а также обеспечило активную отстройку листов искусственной вошины пчелосемьями опытной группы.

Анализируя восковую продуктивность, отметим более высокий уровень гнездостроительной деятельности, который регистрировался в опытной группе пчелосемей. За весенне-летний период рабочими особями пчелиных семей опытной группы в среднем отстроено 10,8 листов вошины на пчелосемью, что достоверно превышало на 52,1 % ($P < 0,05$) аналогичный показатель семей контрольной группы (7,1 листа вошины).

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что применение сахарного сиропа, инвертированного с помощью ферментной кормовой добавки «Апифил», оказало благоприятное воздействие на многие параметры пчелиной семьи, позволило в достаточно быстром

темпе нарастить пчелиную семью, подготовить ее к главному медосбору и максимально реализовать ее воспроизводительность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лебедев, В. И. Факторы, влияющие на восковыделение и строительство сотов пчелами/ В. И. Лебедев, Т. Г. Чепко // Пчеловодство. – 2012. – № 4. – С. 15-17.
2. Технологические решения и теоретические аспекты получения натурального пасечного воска / В. М. Пясковский [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2020. – 55(2). – С. 296-303.
3. Бородачев, А. В. Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве: учебное пособие / А. В. Бородачев. – Рыбное: НИИП, 2006. – 154 с.

УДК 636.5.034; 636.08/088

ГОРОХ В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ ЯИЧНЫХ КУР-НЕСУШЕК

Малец А. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Особенности экономической ситуации в стране внесли изменения и в кормовую базу промышленного птицеводства. Так, за последние годы большинство птицефабрик страны используют комбикорма из более дешевых, но в то же время труднопереваримых компонентов: ячменя, тритикале, подсолнечного шрота и жмыха, мясокостной муки и других. В хозяйствах, производящих товарное яйцо, в комбикормах, как правило, минимальный уровень рыбной муки и соевого шрота, т. к. они дорогостоящие. Кроме того, вызывает опасение присутствие на рынке фальсифицированной рыбной муки или ее заменителей, зачастую с высокой бактериальной обсемененностью. Поэтому ведется поиск дешевых заменителей кормового протеина животного происхождения, источником которого может быть горох.

Научно-хозяйственный опыт по определению эффективности использования комбикормов ПК-1-14 собственного производства в кормлении кур-несушек был проведен в соответствии с согласованной методикой в условиях птицеводческого комплекса «Берестовица», ОАО «Малоберестовицкий элитхоз» Берестовицкого района.

Для проведения научно-хозяйственного опыта было сформировано две группы кур-несушек кросса Тетра, после пика продуктивности в возрасте 18-19 месяцев. Содержание подопытного поголовья – в одноярусных клеточных батареях, параметры микроклимата были одинаковыми и соответствовали существующим требованиям, птица находилась в одном производственном помещении. Опыт продолжался 16 дней. Различия состояли в том, что контрольная группа кур получала

комбикорм собственного производства с включенным в состав зерном гороха в количестве 5 % по структуре, изготовленный в условиях предприятия, а куры опытной группы получали комбикорм производства ЗАО «БНБК».

Анализируя рецепты комбикормов для подопытной птицы, можно отметить, что в комбикорме собственного приготовления содержалось больше сырого протеина на 1,2 %, сырого жира на 0,24 %, сырой клетчатки меньше на 0,29 %, больше доступного фосфора при практически одинаковом уровне кальция и натрия.

В результате проведенных исследований установлено, что сохранность в контрольной группе кур составила 99,3 %, а в опытной – 99,1 %, или на 0,2 п. п. ниже. Различий по массе яиц установлено не было (средняя масса 1 яйца составила 65,8 г). В расчете на 1 несушку было получено в контрольной группе 11,69 шт. яиц, а в опытной – 9,81 шт., или на 16,1 % меньше. Интенсивность яйценоскости в опытной группе составила 61,5 %, а в контрольной – 73,3, что выше на 11,8 п. п. Затраты корма на 10 яиц в контрольной группе составили 1,67 кг, а в опытной – 1,94 кг, что на 16,2 % выше.

На момент производственных испытаний экспериментальный комбикорм (ЗАО «БНБК») был дороже контрольного на 23,3 %, что существенно отразилось на эффективности производства яиц. Стоимость комбикорма для кур-несушек собственного производства составила 610 руб. за тонну, а комбикорма ЗАО «БНБК» – 757 руб.

Расчет экономической эффективности показал, что в условиях птицеводческого комплекса ОАО «Малоберестовицкий элитхоз» использование комбикорма собственного производства с включенным в состав горохом существенно снизило себестоимость яиц. Так, исходя из конверсии корма, продуктивности подопытных кур-несушек, стоимости используемых комбикормов и структуры себестоимости продукции, принятой на предприятии (затраты на корма составляют 48,9 %), себестоимость одного десятка яиц в контрольной группе составила 2,083 руб. ($1,67 * 0,610 / 48,9 * 100$), а в опытной – 3,00 руб. ($1,94 * 0,757 / 48,9 * 100$).

Таким образом, в результате наших исследований было установлено, что использование собственных комбикормов с зерном гороха в их составе не снижает продуктивных качеств кур-несушек, а за счет использования значимой доли собственного сырья в комбикорме позволяет снизить стоимость готового комбикорма и существенно уменьшить себестоимость производства яйца.

ЛИТЕРАТУРА

1. Имангулов, Ш Эффективность комбикормов с горохом для яичных кур-несушек / Ш. Имангулов, А. Мустафин // Комбикорма. – 2005. – № 2. – С. 54-55.

ГЕНОТИПИРОВАНИЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА ROSS 308 ПО ГЕНАМ ГОРМОНА РОСТА И ГИПОФИЗАРНОГО ФАКТОРА ТРАНСКРИПЦИИ

Матюкевич Д. И., Вертинская О. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Использование ДНК-технологий позволяет более точно определять генетический потенциал животных, контролировать их здоровье и продуктивность, а также улучшать качество продукции. Именно поэтому в последнее время использование генов-кандидатов стало мощным методом для генетического улучшения как в животноводстве, так и в птицеводстве.

Гормон роста (GH) является крайне важным гормоном в процессе роста и развития животных. Он участвует в целом ряде сложных метаболических процессов. Изменения в его активности, которые связаны с точечными мутациями в структурной или регуляторной части гена, влияют как на общебиологические характеристики, так и на формирование продуктивных качеств у кур, поэтому ген гормона роста привлекает пристальное внимание исследователей.

Среди генов, регулирующих важные метаболические процессы в организме цыплят-бройлеров, ген гипоталамического фактора транскрипции (PIT-1) занимает особое место. Ген гипоталамического фактора транскрипции является важным элементом в общей регуляции метаболизма у птиц и других видов сельскохозяйственных животных [1-3].

Целью настоящего исследования является изучение полиморфизма гена гормона роста (GH) и гипоталамического фактора транскрипции (PIT-1) у цыплят-бройлеров кросса ROSS 308 с использованием молекулярно-генетической дифференциации.

Исследования проводили на базе отраслевой научно-исследовательской лаборатории «ДНК-технологий» учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет» и в производственных условиях ОАО «Агрокомбинат «Скидельский» Гродненского района.

Материалом для исследования служила ДНК, выделенная из образцов крови цыплят-бройлеров указанного выше кросса, которую отбирали из гребня с помощью скарификатора на стерильную фильтровальную бумагу. Отобрано 180 проб крови от птицы. Каждый образец подсушивали, маркировали и индивидуально упаковывали для предотвращения контаминации.

Для оценки полиморфизма изучаемых генов генотипирование проводили методом ПЦР-ПДРФ анализа.

Праймеры для амплификации фрагмента гена GH:

GH 1: 5' – ATC CCC AGG CAA ACA TCC TC – 3';

GH 2: 5' – CCT CGA CAT CCA GCT CAC AT – 3'.

Генотипы идентифицировались с проведением рестрикции. Для рестрикции амплифицированного участка используют эндонуклеазу рестрикции MspI.

– GH^{AA} – 539/237 п. н.;

– GH^{AB} – 539/392/237/147 п. н.;

– GH^{BB} – 392/237/147 п. н.

Для амплификации участка гена PIT-1 использовались следующие праймеры и программы:

PIT-1: 5' – GTC AAG GCA AAT ATT CTG TAC C – 3';

PIT-2: 5' – TGC ATG TTA ATT TGG CTC TG – 3'.

Генотипы идентифицировались без проведения рестрикции по результатам амплификации. Длина амплифицированного фрагмента – 387 п. н. При расщеплении продуктов амплификации были идентифицированы следующие генотипы:

– PIT-1^{II} – 387 п. н.;

– PIT-1^{ID} – 330/387 п. н.;

– PIT-1^{DD} – 330 п. н.

В результате проведенных исследований по генотипированию цыплят-бройлеров кросса ROSS 308 установлено, что в исследуемом поголовье чаще встречались особи с генотипом GH^{AB} и с генотипом PIT-1^{II}. Соотношение частот аллелей GH^A и GH^B составило 0,45 и 0,55, а аллелей PIT-1^I и PIT-1^D – 0,297 и 0,703. Среди опытного поголовья количество цыплят-бройлеров с генотипом GH^{AA} составило 16,1 %, или 29 голов, с генотипом GH^{AB} – 57,8 %, или 104 головы, и с генотипом GH^{BB} – 26,1 %, или 47 голов. По гену PIT-1 генотипы имели следующее распределение: PIT-1^{II} – 48,3 % (87 гол.), PIT-1^{ID} – 43,9 % (79 гол.) и PIT-1^{DD} – 7,8 % (14 гол.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулибоев, Ф. И. Использование ДНК-технологий в животноводстве / Ф. И. Кулибоев, А. С. Иванова // Актуальные вопросы развития отрасли животноводства на современном этапе: Сборник трудов всероссийской научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения А. В. Малова, Тюмень, 17 мая 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 74-77.
2. Пояркова, Т. А. Использование ДНК-технологий для оценки происхождения, показателей здоровья и отбора животных / Т. А. Пояркова, А. Е. Болгов; Петрозаводский государственный университет. – Петрозаводск: Петрозаводский государственный университет, 2021. – 78 с.
3. Новгородова, И. П. Генетические маркеры мясной продуктивности птицы / И. П. Новгородова // Птицеводство. – 2018. – № 7. – С. 6-8.

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТИПОВ

Минина Н. Г., Бариева Э. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последние десятилетия в связи с повышением требований к качеству молочной продукции, изменением технологий содержания и доения, ростом генетического потенциала продуктивности, сокращением сроков использования коров увеличилось число признаков отбора. Теперь значительное внимание уделяется отбору по признакам, связанным со здоровьем, продолжительностью хозяйственного использования коров и качеством молока.

Наследственная предрасположенность к высокой молочной продуктивности проявляется только у здоровых, хорошо развитых и конституционально крепких особей. Тип телосложения коров, ориентированный на выносливость и высокую продуктивность, играет важную роль для эффективного производства продукции [1].

Целью исследований, которые проведены в условиях ОАО «Ружаны-Агро» Пружанского района Брестской области, являлась оценка молочной продуктивности коров черно-пестрой породы различных производственных типов. Объектом исследований являлись коровы-первотелки с законченной лактацией в количестве 176 голов, которые были распределены на основании величины коэффициента производственной типичности в три группы с различными производственными типами: молочный тип (1 группа, 82 гол.), молочно-мясной тип (2 группа, 55 гол.), мясо-молочный тип (39 гол.). У отобранных животных были изучены экстерьерные показатели и молочная продуктивность.

В современных условиях ведения отрасли молочного скотоводства селекционер стремится отобрать для племенных целей особей, объединяющих в своем генотипе высокую продуктивность, оптимальные параметры конституции и экстерьера, хорошие адаптационные особенности, устойчивость к заболеваниям и стрессам.

Исследованиями установлено, что наибольшие значения промеров высота в холке, косая длина туловища и глубина груди характерны для коров молочного типа, которые составили соответственно 143,58; 168,53 и 79,12 см, а промеров ширина груди и обхват груди – для коров мясо-молочного типа, которые составили соответственно 69,14 и 208,04 см. Это свидетельствует о том, что молочный тип животных в большей степени характеризуют индексы длинноногости и

растянутости (47,19 и 117,44 % соответственно), а мясо-молочный – индексы сбитости и грудной, которые составили соответственно 126,53 и 80,58 %.

В результате изучения молочной продуктивности коров-первотелок трех производственных типов установлено, что более высоким уровнем продуктивности отличаются коровы молочного типа.

Так, их удой составил 6348,7 кг молока, что достоверно больше в сравнении с коровами молочно-мясного и мясо-молочного типов на 485,6 кг ($P < 0,05$) и 872,3 кг ($P < 0,001$) соответственно. А также первотелки молочно-мясного типа достоверно превосходили коров мясо-молочного типа по величине удоя на 386,8 кг ($P < 0,05$).

Не выявлено достоверных различий между первотелками трех групп по содержанию жира и белка в молоке. При этом более высокое содержание жира характерно для коров молочного типа, которое было на уровне 3,73 %, что больше на 0,02 и 0,04 %, чем данный показатель коров-первотелок 2-й и 3-й групп соответственно. Содержание белка в молоке у коров трех производственных типов было в пределах 3,24-3,26 %. В данном случае превосходство характерно для первотелок мясо-молочного типа – 3,26 %.

Достоверные различия установлены между коровами-первотелками трех типов по количеству молочного жира и молочного белка. Сочетание более высоких удоев и жирности молока у коров-первотелок молочного типа позволило получить у них наибольшее количество молочного жира в сравнении с первотелками двух других типов, которое составило 236,81 кг, что достоверно больше, чем у коров молочно-мясного и мясо-молочного типов, на 19,29 кг ($P < 0,05$) и 34,73 кг ($P < 0,001$) соответственно. А также первотелки молочно-мясного типа достоверно превосходили коров мясо-молочного типа по выходу молочного жира на 15,44 кг ($P < 0,05$). По количеству молочного белка коровы-первотелки молочного типа, которое у них составило 206,33 кг, достоверно превосходили коров молочно-мясного и мясо-молочного типов на 16,37 кг ($P < 0,05$) и 27,8 кг ($P < 0,001$) соответственно.

Таким образом, в пределах породы размер статей, выраженность экстерьерных признаков, тип телосложения являются определяющими факторами уровня молочной продуктивности коров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шляхтунов, В. И. Долголетнее использование коров – залог рентабельного производства молока / В. И. Шляхтунов // Наше сельское хозяйство: журнал настоящего хозяина. – 2015. – № 8. – С. 75-80.

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА СЕНАЖА, ПОЛУЧЕННОГО С ПРИМЕНЕНИЕМ БАКТЕРИАЛЬНОГО КОНЦЕНТРАТА ЛАКСИЛ-МС2

Михалюк А. Н., Сехин А. А., Малец А. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В последние годы микробиологами проведена большая работа по совершенствованию заквасок для консервирования кормов. С одной стороны, в результате большой селекционной работы получены новые штаммы молочнокислых бактерий, которые приобрели дополнительные полезные свойства (например, осмоотолерантность), в результате чего существенно повысилась эффективность в применении силосных заквасок. Сок зеленых растений, образующийся при силосовании, имеет высокое осмотическое давление и тормозит развитие обычных бактерий. Осмотолерантные молочнокислые бактерии в силосуемой зеленой массе вследствие этого размножаются значительно быстрее, больше синтезируют молочной кислоты. Именно быстрое подкисление силосуемой зеленой массы и обеспечивает высокое качество силоса. С другой стороны, в результате проведенных усовершенствований технологии их производства, отработки норм внесения позволили стабилизировать высокую эффективность действия силосных заквасок [1, 2].

Целью наших исследований явилась оценка показателей качества сенажа, полученного с применением бактериального концентрата Лаксил-МС2.

Исследования проводились в отраслевой научно-исследовательской лабораторией «АгроВет» УО «Гродненский государственный аграрный университет». Сырьем для приготовления сенажа была проявленная зеленая масса бобово-злакового травостоя, убранная в фазу начала колошения у злаковых, начала бутонизации у бобовых (до 70 % зеленая масса люцерны). Для приготовления сенажа использовали биопрепарат Лаксил-МС2 из расчета 1,0 г на 1 т зеленой массы. Перед применением консервант растворяли в воде и распыляли на растительный материал насосом-дозатором, расположенным на кормоуборочном комплексе. В наших исследованиях биоконсервант вносился распылением на растительный материал насосом-дозатором, расположенным на кормоуборочном комплексе «Ягуар-860» согласно вышеописанной методике. Производительность насоса-дозатора – 10-15 л/мин., номинальное давление – 0,035 мПа, номинальная мощность – 110 Вт, напряжение

питания – 12 В. Установка дозы ступенчатая, оснащенная сменными дроссельными шайбами в распылительной форсунке.

В хозяйстве было заложено два варианта бобово-злакового сенажа по 780 т, опытный вариант с консервантом «Лаксил МС2» на МТФ «Заболоть» и контрольный вариант на МТФ «Путришки» с консервантом «Биотал-Биокримп». В соответствии с отраслевым регламентом на заготовку сенажа была обеспечена оптимальная степень измельчения зеленой массы – 2-4 см. Компоненты сенажируемого сырья разравнивали и трамбовали тракторами погрузчиками «Амкодор» 352 W 500 С (две единицы). Закладку сенажа провели за три дня. После тщательной трамбовки сенажируемая масса была укрыта двухцветной пленкой и прижата мешками с песком.

Отбор проб производили по ГОСТ-23637-90 с дальнейшим проведением химического анализа в лаборатории УО «ГТАУ».

В готовом корме (после вскрытия хранилищ), кроме химического анализа, определяли органолептические показатели (цвет, запах, структура частиц), а также следующие биохимические показатели: активную кислотность – потенциометром универсальным ЭВ-74; органические кислоты (молочная, уксусная, масляная) – по Лепперу-Флигу ГОСТ 23638-90.

В результате исследований установлено, что бобово-злаковый сенаж, заготовленный с использованием биопрепарата Лаксил МС2, по содержанию молочной кислоты практически не уступал сенажу, приготовленному с использованием консерванта хозяйства, а по содержанию уксусной кислоты – превосходил его. Внесение биопрепарата Лаксил МС2 в сенажируемую массу позволило сохранить питательные вещества исходной массы и снизить потери сырого и переваримого протеина на 12,4 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондарев, В. А. Приемы повышения качества кормов / В. А. Бондарев // Кормопроизводство, 1997. – № 4. – С. 33-37.
2. Победнов, Ю. А. Оценка эффективности препаратов молочнокислых бактерий при силосовании трав / Ю. А. Победнов // Кормопроизводство. – 1999. – № 5. – С. 28-32.

**ИСПЫТАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ
НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ
С α -ГАЛАКТОЗИДАЗНОЙ АКТИВНОСТЬЮ В РАЦИОНАХ
МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

Михалюк А. Н., Сехин А. А., Малец А. В., Захарова И. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последние годы особый интерес для практиков представляет разработка кормовой добавки, объединяющей функции пробиотиков и ферментов, расщепляющих поли- и олигосахариды. Учитывая состав некрахмалистых полисахаридов белкового сырья растительного происхождения, актуальна разработка кормовой добавки на основе пробиотических молочнокислых бактерий, ферментирующих неусвояемые поли- и олигосахариды $\alpha(1 \rightarrow 6)$ гликозидными связями (галактоманны, мелибиоза, раффиноза, стахиоза, вербаскоза), которые в большом количестве (до 6 % сухой массы) содержатся в бобовых и бобово-злаковых растениях. Молодняк крупного рогатого скота, моногастричные животные и птица не имеют собственных ферментов для усвоения α -галактозидов сои, подсолнечника, люпина, гороха и других культур, олигосахариды сбраживаются микробиотой желудочно-кишечного тракта животных с образованием газообразных продуктов, что может приводить к метеоризму, диарее, снижению потребления кормов их переваримости и усвоению питательных веществ [2, 3]. Ранее нами была изучена эффективность использования кормовой добавки на основе пробиотических бактерий с α -галактозидазной активностью в опытах *in vivo* [1].

Целью наших исследований явилось проведение испытаний эффективности бактериальной кормовой добавки на основе молочнокислых бактерий с α -галактозидазной активностью в рационах молодняка крупного рогатого скота.

Исследования проводились в СПК им. Денщикова Гродненского района и отраслевой научно-исследовательской лабораторией «АгроВет» УО «Гродненский государственный аграрный университет».

Для испытания эффективности изучаемой кормовой добавки в оптимальной дозировке (1,0 кг/т) в рационах молодняка крупного рогатого скота был проведен научно-хозяйственный опыт на базе животноводческой фермы по выращиванию ремонтного молодняка «Придорожная» СПК им. Денщикова Гродненского района. Исследования проведены методом сбалансированных групп-аналогов. Для опыта было отобрано 40 голов телочек, живой массой 84-86 кг, возрастом 2 месяцев, которых

распределили в две группы – контрольную и опытную. Отбор животных в группы осуществлялся по принципу аналогов с учетом породы, возраста, живой массы и физиологического состояния. Основной рацион состоял из сена, сенажа, силоса и комбикорма рецепта КР-2 собственного производства. Минеральные подкормки животные получали в составе комбикорма, а также в кормушках при свободном доступе на выгульной площадке. Различия в кормлении телят заключались в том, что комбикорм для молодняка опытной группы обогащался кормовой добавкой на основе пробиотических бактерий с α -галактозидазной активностью из расчета 1,0 кг/т, в состав комбикорма телят контрольной группы добавка не вводилась. Содержание подопытного молодняка одинаковое – клеточное, по 20 голов в клетке. Длительность опыта составила 40 дней.

На всем протяжении опыта животные находились в одинаковых условиях содержания: в типовом помещении беспривязно в клетках на глубокой и периодически сменяемой соломенной подстилке. Кормление двукратное, с помощью мобильных кормораздатчиков. Поение осуществлялось из групповых поилок. Микроклимат в животноводческом помещении поддерживался при помощи естественной вентиляции, освещение естественное, в вечернее время искусственное.

Животным предоставлялся ежедневный моцион на выгульных площадках не менее 2-3 часов в сутки. Кормовую добавку вводили в состав комбикорма (согласно схеме опыта) в условиях комбикормового завода предприятия. Во всех проведенных экспериментальных исследованиях были учтены требования по организации и проведению научно-хозяйственных и физиологических опытов, изложенных в книгах П. И. Викторова, В. К. Менькина, А. И. Овсянникова.

В научно-хозяйственных опытах на молодняке крупного рогатого скота изучались: условия кормления, химический состав комбикорма и рациона кормления подопытного поголовья; поедаемость кормов – по данным учета и проведения контрольного кормления (1 раз в 10 дней в два смежных дня); состояние здоровья подопытных животных – путем ежедневного визуального наблюдения и морфо-биохимического анализа крови. Пробы крови для морфо-биохимических исследований брали в конце исследований из яремной вены через 2,5-3 часа после утреннего кормления у 5 голов из каждой группы.

В цельной крови определяли: количество гемоглобина гемоглобинцианидным способом; количество эритроцитов и лейкоцитов с помощью гематологического анализатора Mythic 18 Vet. Все биохимические показатели сыворотки крови молодняка определяли на биохимическом анализаторе DIALAB Autolyzer ISE.

Все анализы кормов и крови проведены по общепринятым методикам в научно-исследовательской лаборатории УО «ГТАУ».

Цифровой материал, полученный в опытах, обработан методом вариационной статистики с применением компьютерной техники и прикладных программ, входящих в стандартный пакет Microsoft Office. Разница между группами считалась достоверной при уровне значимости $P < 0,05$.

Результаты исследований показали, что использование кормовой добавкой на основе пробиотических бактерий с α -галактозидазной активностью в дозировке 1,0 кг/т в рационах молодняка крупного рогатого скота способствовало повышению живой массы на 4,5 %, среднесуточного прироста на 11,4 % и снижению затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 11,5 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захарова, И. А. Эффективность использования кормовой добавки на основе пробиотических бактерий с α -галактозидазной активностью в опытах *in vivo* / И. А. Захарова, А. Н. Михалюк // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы». – Гродно, 2023. – Т. 61. – С. 68-77.
2. Морозова А. Н. Характеристика свойств β -галактозидаз, синтезируемых *Bifidobacterium adolescentis* CF-G / А. Н. Морозова, Н. А. Головнева // Молодежь в науке – 2012: материалы междунар. науч. конф. молодых ученых. – Минск, 2012. – С. 59-62.
3. Miller, J. H. A short course in bacterial genetics / J. H. Miller // Plainview, N.Y.: Cold Spring Harbor Laboratory Press. – 1992.
4. Optimization of β -galactosidase production from lactic acid bacteria / M. Carević [et al.] // Hem. Ind. – 2015. – V.69, № 3. – P. 305-312.

УДК 636.085.34

МИКОТОКСИНЫ В КОРМАХ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

Обуховская Е. Ф., Скробко Е. С., Малец А. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Исследования в области микробиологии кормов для сельскохозяйственных животных ежегодно фиксируют рост случаев превышения нормативных параметров по микотоксинам. Образование микотоксинов происходит, когда плесень сталкивается с стрессовыми факторами окружающей среды, такими как влажность, температура и изменение pH. Поэтому образование микотоксинов сильно зависит от погодных явлений. Установлено, что микотоксины связываются с углеводами и белками, а это увеличивает их сложность и снижает их обнаруживаемость при обычном анализе *in vitro*. Таким образом, невозможно иметь универсальный адсорбент для всех видов микотоксинов. Поэтому гораздо

эффективнее применять именно специфические адсорбенты. Для этого необходимо проводить лабораторные исследования кормов.

Поскольку микотоксины химически стабильны, они переживают термическую обработку при производстве кормов и достигают кишечника без изменений. Частично здоровый организм обезвреживает микотоксины или не позволяет им проникнуть из желудочно-кишечного тракта. Но при нарушении функции органов опасность микотоксикоза сильно возрастает. В любом случае, проблема с микотоксинами – это дополнительное препятствие для повышения прибыльности животноводства.

Разные виды животных могут иметь различную чувствительность к определенным видам микотоксинов. Птица более восприимчива к токсинам Т2, афлатоксинам, фумонизинам и охратоксинам. Свины более восприимчивы к дезоксиниваленолу, зеараленону и фумонизинам. Крупный рогатый скот подвергается воздействию гораздо более широкого спектра микотоксинов, поскольку он потребляет больший спектр кормов. КРС чувствителен к афлатоксину, охратоксину, трихотеценам, зеараленону, фумонизину.

Из-за того, что микотоксины могут образовываться еще и в процессе хранения, то корма лучше проверять перед началом использования.

Что касается комбикормов, то на микотоксины нужно проверять его компоненты перед производством, а далее сам комбикорм в процессе хранения, если его срок хранения больше 30 дней. Дополнительно корма необходимо исследовать при подозрении на микотоксикозы.

Для крупного рогатого скота солома используется не только как подстилка, но и как корм. При правильном подходе за 1-2 недели до уборки зерновых с поля отбирают пучок стеблей зерновых культур по принципу средней пробы. При выявлении микотоксинов на корм такую солому не заготавливают.

Отраслевая научно-исследовательская лаборатория Гродненского государственного аграрного университета «АгроВет» регулярно проводит исследования кормов на наличие микотоксинов.

Таблица – Результаты исследований кормов на наличие микотоксинов за 2023 г в отраслевой научно-исследовательской лаборатории «АгроВет»

Корм, кормовое сырье	Превышение нормативных значений в % от исследованных проб			
	ДОН	Зеараленон	Т-2	Охратоксин
1	2	3	4	5
Кукуруза	36,4	9,0	1,0	-
Ячмень	-	-	20,0	-
Пшеница	16,0	-	-	-

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
Тритикале	20,0	-	-	-
Горох	25,0	-	-	-
Овес	-	-	-	-
Комбикорм	10,0	3,3	10,0	3,3
Сенаж	-	37,5	-	12,5
Силос	66,6	14,3	-	-

Таким образом, по результатам проведенных исследований из представленных в лабораторию проб для анализа на наличие микотоксинов было установлено, что больше всего превышений выявлено в силосе, сенаже и зерне кукурузы. Выявленные превышения по микотоксинам в комбикормах указывают на то, что их производство ведется без предварительного исследования сырья, а заготовка и хранение растительных кормов часто ведется с нарушениями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Микотоксический мониторинг коров и его в профилактике микотоксикоз животных / В. И. Дорожков [и др.] // Вестник РУДН. Серия: Агрономия и Животноводство. – 2022. – Т. 17. – № 4. – С. 546-554.
2. Кононенко, Г. П. О контоминации микотоксинами сенажа и силоса в животноводческих хозяйствах / Г. П. Кононенко, А. А. Буркин // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – № 6. – С. 116-122.

УДК 636.2.053:636.087.8(043.3)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ НОРМ ВВОДА МЕТАБИОТИКА В РАЦИОНЫ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Овсеец В. Ю., Михалюк А. Н., Малец А. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время в кормлении животных применяется большое количество кормовых добавок и препаратов для балансирования рационов по недостающим элементам питания, улучшения поедаемости основных кормов, повышения переваримости и использования питательных веществ рационов, целенаправленного изменения обмена веществ и профилактики стрессовых состояний животных [1]. Все добавки имеют специфические свойства и в зависимости от дозы по-разному влияют на организм животных. Их применение должно быть основано на глубоком знании их действия на организм и технологии применения в кормлении животных [2].

Анализ литературных данных показывает, что вопросы использования метабитиков в рационах растущих животных в полной мере не раскрыты. В связи с этим исследование влияния их на обмен веществ и резистентность организма телят молочного периода является актуальной задачей, требующей дальнейшего изучения.

Ранее нами была изучена эффективность использования кормовой добавки на основе продуктов метаболизма пробиотических молочнокислых бактерий в опытах *in vivo* [3].

Целью наших исследований явилось определение оптимальных норм ввода кормовой добавки на основе продуктов метаболизма пробиотических молочнокислых бактерий в рационы молодняка крупного рогатого скота.

Исследования проводились на базе МТК «Муравьевка» ОАО «Демброво» Щучинского района Гродненской области и научно-исследовательской лабораторией «АгроВет» УО «Гродненский государственный аграрный университет».

Для определения оптимальной нормы ввода кормовой добавки в рационы животных был проведен научно-хозяйственный опыт на молодняке крупного рогатого скота (телята-молочники). Для опыта было отобрано 40 телят в возрасте 1,0-1,2 мес живой массой 45,5-47,4 кг (22 телочки и 18 бычков), которые были распределены в 4 группы по принципу аналогов: контрольная и 4 опытных по 8 голов в каждой. Телята контрольной группы получали молоко в соответствии со схемой выпойки и прикормку «Мюсли», состоящую из БМВД, кукурузы и овса; животным опытных групп в дополнение к основному рациону с молоком выпаивали кормовую добавку на основе продуктов метаболизма пробиотических молочнокислых бактерий из расчета: 50 мл/гол./сут, 100 мл/гол./сут, 150 мл/гол./сут и 200 мл/гол./сут. Продолжительность опыта составила 38 дней. В научно-хозяйственном опыте изучали состояние здоровья подопытных животных путем ежедневного визуального наблюдения и морфо-биохимического анализа крови. Пробы крови для морфо-биохимических исследований собирали в начале и в конце исследований из яремной вены через 2,5-3 часа после утреннего кормления. В цельной крови определяли гематологические показатели, в сыворотке крови – биохимические с использованием анализаторов по стандартным методикам.

Гематологические показатели определяли на гематологическом анализаторе MYTHIC 18 – 3 diff (ORPHEE MEDICAL, Швейцария). Все биохимические показатели сыворотки крови телят определяли на биохимическом анализаторе DIALAB Autolyzer ISE. Сыворотку крови получали выдерживанием крови в течение двух часов при комнатной

температуре с последующим отделением свернувшейся крови от стенки пробирки стеклянной палочкой и центрифугированием в течение 10 мин при 3000 мин⁻¹. Проводили оценку зоотехнических показателей: динамику живой массы – путем индивидуального взвешивания их утром до кормления в начале и конце исследований и расчетом среднесуточных и относительных приростов.

Биометрическую обработку результатов исследований проводили с использованием компьютера в программе Microsoft Excel методами вариационной статистики. Все результаты исследований в работе приведены к Международной системе единиц СИ. Определены средние арифметические каждого вариационного ряда, стандартные ошибки средней, степень вероятности нулевой гипотезы по сравнению с контролем путем вычисления критерия Стьюдента-Фишера. При $P < 0,05$ различия средних арифметических сравниваемых вариационных рядов считались достоверными.

Результаты исследований показали, что наилучшие результаты были получены в опытной группе № 1, в которой дозировка кормовой добавки составила 100 мл/гол./сут. Использование кормовой добавки в указанной дозировке способствовало активизации окислительно-восстановительных и обменных процессов в организме, нормализации функционального состояния печени (дезаминирующей функции) и почек (способности выводить продукты азотистого обмена), что выразилось в снижении концентрации в сыворотке крови креатинина на 13,5 % и мочевины на 12,5 %, а также стимуляции роста и развития животных: увеличению живой массы на 3,0 % и среднесуточных приростов на 9,5 % соответственно в сравнении с контролем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шакиров, Ш. К. Производство и использование собственных БВМД и премиксов / Ш. К. Шакиров // Кормопроизводство. – 2000. – № 12. – С. 19-22.
2. Овсянников, А. И. Использование биологически активных веществ в практике животноводства / А. И. Овсянников // Вопросы химизации животноводства. – Наука, 1964. – С. 110-114.
3. Эффективность использования кормовой добавки на основе продуктов метаболизма пробиотических молочнокислых бактерий в опытах *in vivo* / В. Ю. Овсеев [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы». – Гродно, 2023. – Т. 61. – С. 151-160.

ТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗЕРНОФУРАЖА – ОСНОВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ КОМБИКОРМОВ

**Петрушко А. С.¹, Ходосовский Д. Н.¹, Хоченков А. А.¹,
Матюшонок Т. А.¹, Рудаковская И. И.¹, Соляник А. Н.¹,
Слинько О. М.²**

¹ – РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по
животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь;

² – ГП «Совхоз-комбинат «Заря»

д. Гурины, Мозырский район, Республика Беларусь

Как и любой сельскохозяйственный продукт, фуражное зерно имеет свои характеристики качества, которые определяют, насколько оно пригодно для производства комбикормов. Эти параметры утверждены ГОСТом и оцениваются в специальных лабораториях. Анализ зерна позволяет определить качество, пищевую ценность, стоимость, безопасность и сферу использования конкретной партии или сорта.

Результаты проверки зависят от трех составляющих: генетических особенностей культуры, с которой был собран урожай; условий выращивания и технологии транспортировки; хранения.

Утвержденной государственной единицей оценки качества является партия, из которой и отбирают пробы на анализ.

В связи с вышеизложенным наши исследования были направлены на изучение показателей качества заготавливаемого фуражного зерна.

Целью работы являлось проведение технического анализа зернофуража в зоне заготовок УП «Борисовский комбинат хлебопродуктов».

Объектом для исследований являлись партии фуражных зерновых культур: ячменя, тритикале, пшеницы, овса.

Для выявления вариабельности показателей питательности основных компонентов комбикормов в производственно-технологической лаборатории УП «Борисовский комбинат хлебопродуктов» был проведен технический анализ вышеперечисленных видов зерна.

Установлено, что средняя влажность фуражного ячменя составила 15,0 % при колебаниях от 10,2 до 25,9 %, коэффициент вариации – 25,8 %; средняя натура – 600,4 г/л, лимиты – 526-648 г/л, коэффициент вариации – 5,2; величина содержания сорной примеси – 4,0 %, лимиты – 2,2-9,3 %; среднее содержание зерновой примеси было 3,0 % при размахе колебаний 1,2-6 %. Величина содержания битых зерен составила

1,2 % при колебаниях от 0,44 до 2,46 %, коэффициент вариации – 42,4 %; содержание поврежденных зерен – 0,3 % при колебаниях от 0 до 1 %, коэффициент вариации – 99,5 %. В наших исследованиях лимиты содержания щуплых зерен колебались от 0 до 0,04 % при коэффициенте вариации 479,6 %, среднее значение – 0 %. Содержание мелких зерен было относительно невелико при среднем значении 9,3 %, колебаниях – от 5,4 до 16,8 % и коэффициенте вариации 33,8 %.

Результаты технического анализа типичных партий фуражного тритикале свидетельствуют о том, что средний показатель влажности достигал 14,5 %, лимиты – 11,1-20,5 %, коэффициент вариации – 13,7 %; натура – 661,6 г/л, лимиты – 598-698 г/л, коэффициент вариации – 3,7 %; сорная примесь – 3,8 %, лимиты – 2,1-12,1 %, коэффициент вариации – 51,8 %; зерновая примесь – 7,6 %, лимиты – 2,5-13,1 %, коэффициент вариации – 41,9 %; содержание битых зерен – 3,5 %, лимиты – 1,42-9,9 %, коэффициент вариации – 41,9 %; содержание щуплых зерен – 0,1 %, лимиты – 0-0,4 %, коэффициент вариации – 137,9 %; содержание поврежденных зерен – 0,3 %, лимиты – 0-1,72 %, коэффициент вариации – 121,8 %; мелкое зерно – 0,3 %, лимиты – 0-0,9 %, коэффициент вариации – 88,5 %.

Согласно нашим исследованиям, средняя влажность зерна пшеницы отмечена на уровне 15,0 %, лимиты – 10,8-18,1 %, коэффициент вариации – 111,6 %; натура – 692,8 г/л, лимиты – 643-773 г/л, коэффициент вариации – 96,4 %; сорная примесь – 3,4 %, лимиты – 2,2-6,1 %, коэффициент вариации – 149,4 %; зерновая примесь – 3,5 %, лимиты – 1,3-9,9 %, коэффициент вариации – 98,5 %; содержание битых зерен – 2,2 %, лимиты – 1,08-6,44 %, коэффициент вариации – 122,2 %; содержание щуплых зерен – 0,2 %, лимиты – 0-0,68 %, коэффициент вариации – 120,2 %; содержание поврежденных зерен – 0,5 %, лимиты – 0-3,84 %, коэффициент вариации – 114,8 %; мелкое зерно – 0,3 %, лимиты – 0-1 %, коэффициент вариации – 114,8 %.

В ходе эксперимента выявлено, что средний показатель влажности овса составил 14,2 %, лимиты – 11,5-17,8 %, коэффициент вариации – 12,2 %; натура – 463,5 г/л, лимиты – 423-549 г/л, коэффициент вариации – 6,6 %; сорная примесь – 4,5 %, лимиты – 2,4-7,0 %, коэффициент вариации – 25,6 %; зерновая примесь – 4,9 %, лимиты – 2,0-11,7 %, коэффициент вариации – 50,2 %; среднее содержание битых зерен – 0,4 %, лимиты – 0,1-1,1 %, коэффициент вариации – 63,6 %; среднее содержание щуплых зерен выявлено не было; среднее содержание поврежденных зерен – 0,0 %, лимиты – 0,0-0,3 %, коэффициент вариации – 274,8 %; мелкое зерно – 2,9 %, лимиты – 0,8-12,6 %, коэффициент вариации – 87,6 %.

В результате проведенных нами исследований изучены показатели качества заготавливаемого фуражного зерна. При проведении технического анализа фуражного зерна установлено, что по всем показателям наблюдается соответствие нормативным требованиям.

УДК 636.084/.087; 636.22/.28.033

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ АЗОТИСТЫХ ВЕЩЕСТВ В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

**Радчиков В. Ф.¹, Натыров А. К.², Скрипин П. В.³, Сурмач В. Н.⁴,
Бесараб Г. В.¹, Измайлович И. Б.⁵, Медведева Д. В.⁶, Сучкова И. В.⁷,
Букас В. В.⁷, Возмитель Л. А.⁷**

¹ – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь;

² – ФГБОУ ВО «КалмГУ имени Б. Б. Городовикова»

Элиста, Калмыкия;

³ – Донской государственный аграрный университет

п. Персиановский, Ростовская область, Российская Федерация;

⁴ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

⁵ – УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь;

⁶ – ООО «Молоко»

г. Витебск, Республика Беларусь;

⁷ – УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь

Исследованиями доказано, что обеспеченность сельскохозяйственных животных протеином не отвечает научно-обоснованным нормам. Недостаток его в рационах составляет до 30 % от потребности животных, в связи с чем в рационах в среднем на каждую кормовую единицу приходится только 80-85 г переваримого протеина, ощущается также недостаток макро- и микроэлементов [1-4].

Цель исследований – изучить влияния разных азотистых веществ небелковой природы на расщепляемость протеина комбикормов.

Исследования проведены в условиях физиологического корпуса РУП «НПЦ НАН РБ по животноводству».

В процессе проведения исследований были подобраны группы клинически здоровых животных с учетом возраста, живой массы с

вживленными фистулами рубца, которым скармливали диаммонийфосфат и мочевины.

В результате изучения расщепляемости протеина комбикормов с включением разных уровней азотистых веществ небелковой природы при 4-, 6- и 24-часовой экспозиции.

Установлено, что в комбикормах с включением синтетических азотистых небелковых веществ (диаммонийфосфата и фосфорнокислой мочевины) расщепляемость протеина оказалась выше на 6-8 п. п., чем в контрольном комбикорме без включения САВ.

Скармливание молодяку крупного рогатого скота синтетического азотистого вещества небелковой природы в виде диаммонийфосфата и фосфорнокислой мочевины в количестве 3-6 % от массы комбикорма сопровождалось повышением уровня микробиологических и ферментативных процессов, что увеличило расщепляемость протеина комбикорма НА 3-8 п. п. и составила через 24 часа 83-88 %.

Таблица – Расщепляемость сырого протеина комбикорма при включении в состав разного количества синтетических азотистых небелковых веществ, %

Время, ч	Комбикорм контрольный без включения САВ	Комбикорм + 3 % диаммонийфосфата	Комбикорм + 6 % диаммонийфосфата	Комбикорм + 3 % фосфорнокислая мочевина	Комбикорм + 6 % фосфорнокислая мочевина
4	47	56	60	59	63
6	56	73	75	70	73
24	80	83	86	81	88

Установлено, что степень расщепления протеина комбикорма с добавлением диаммонийфосфата в количестве 3-6 % от массы комбикорма составила через 4 часа инкубации 56-60 %, через 6 часов – 73-75, через 24 часа – 83-86 %. Установлено, что степень расщепления протеина комбикорма с добавлением фосфорнокислой мочевины в количестве 3-6 % от массы комбикорма составила через 4 часа инкубации 59-63 %, через 6 часов – 70-73, через 24 часа – 81-88 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Великанов, В. В. Влияние оптимизации кормления лактирующих коров на биохимические показатели крови и состав молока / В. В. Великанов, А. Г. Марусич, Е. Н. Суденкова // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2021. – № 1 (40). – С. 3-9.
2. Садовов, Н. А. Эффективность использования кормовой добавки СФДК-3 в рационе молодяку крупного рогатого скота / Н. А. Садовов, М. В. Шупик // В сборнике: Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Сборник научных трудов. Учреждение образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». – Горьки, 2012. – С. 299-308.

3. Радчиков, В. Ф. Выращивание телят и ЗЦМ: преимущества применения / В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, В. В. Сидорович // Наше сельское хозяйство. – 2014. – № 12(92): Ветеринария и животноводство. – С. 34-38.
4. Goats producing biosimilar human lactoferrin / D. M. Bogdanovich [et al.] // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. С. 12080.

УДК 636.22/.28.033;636.22/.28.034

ВЛИЯНИЕ МОЛОЧНЫХ КОРМОВ НА ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ТЕЛЯТ

**Радчикова Г. Н.¹, Горлов И. Ф.², Кот А. Н.¹, Марусич А. Г.³,
Токарев В. С.⁴, Ганущенко О. Ф.⁴, Синцерова А. М.⁴, Сурмач В. Н.⁵,
Натынчик Т. М.⁶**

¹ – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь;

² – Поволжский научно-исследовательский институт производства и
переработки мясомолочной продукции

г. Волгоград, Российская Федерация;

³ – УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь;

⁴ – УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь;

⁵ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

⁶ – УО «Полесский государственный университет»

г. Пинск, Республика Беларусь

Правильное выращивание телят имеет решающее значение для успешного молочного или мясного скотоводства. Только здоровые телята могут полностью использовать генетический потенциал для получения максимальной продуктивности [1-3].

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

Для выполнения поставленной цели были отобраны образцы кормов, используемые в кормлении животных (молочные корма, комбикорма КР-1, КР-2, силосно-сенажная смесь, сено злаковое). Анализ химического состава кормов проводили в лаборатории биохимических

анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» по общепринятым методикам зоотехнического анализа.

Научно-хозяйственный опыт проведен в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита».

Различия в кормлении заключались в том, что животные контрольной группы получали цельное молоко, а их аналогам из опытной группы выпаивали заменитель цельного молока.

Разработана схема выпойки телят в возрасте 10-60 дней. Выпаивание телятам молочного продукта осуществляли два раза в день, начиная с восьмого дня от рождения, в количестве по 2 л (75 % коровье молоко / 25 % ЗЦМ), с 10-го дня – 2,5 л (50 % коровье молоко / 50 % ЗЦМ), с 12-го дня – 2,5 л (25 % коровье молоко / 75 % ЗЦМ), с 13-го по 57-й день – 3 л ЗЦМ, с 58-го по 60-й день – постепенное сокращение.

Включение заменителя цельного молока оказало положительное влияние на обменные процессы у подопытных телят.

В крови телят опытной группы установлено повышение концентрации гемоглобина на 1,9 %, общего белка на 3,9 %, кальция на 3,8 %, фосфора на 2,3 %, снижению мочевины на 8,5 %.

Наибольшей продуктивностью обладали телята, потреблявшие цельное молоко, в связи с чем валовой прирост их за опыт оказался выше по отношению к животным II группы на 3,0 %.

Затраты кормов на производство 1 кг продукции подопытных животных составили 3,53 кормовых единицы в первой группе и 3,59 во второй.

Исследованиями установлено, что выпаивание телятам в возрасте 10-60 дней заменителя цельного молока (II группа) привело к снижению стоимости суточного рациона на 4,6 %, 1 кормовой единицы на 3,7 %.

Исследованиями установлено, что выпаивание телятам в возрасте 10-60 дней заменителя цельного молока (II группа) привело к снижению стоимости суточного рациона на 4,6 %, 1 кормовой единицы на 3,7 %. В опытной группе стоимость кормов на получение прироста снизилась на 1,9 %, себестоимость прироста – на 1,8 % и составила 10,47 руб.

Выпойка ЗЦМ телятам в возрасте 10-60 дней, согласно разработанной схеме, оказывает положительное влияние на поедаемость кормов, способствует усилению окислительно-восстановительных процессов: повышается содержание гемоглобина в крови на 2,0 %, общего белка на 3,9 %, кальция на 3,8 %, фосфора 2,3 %, снижение мочевины на 8,5 %, что позволяет получить 724 г среднесуточного прироста, что на 2,8 % ниже контрольного показателя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Великанов, В. В. Влияние оптимизации кормления лактирующих коров на биохимические показатели крови и состав молока / В. В. Великанов, А. Г. Марусич, Е. Н. Суденкова // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2021. – № 1 (40). – С. 3-9.
2. Садомов, Н. А. Применение биологически активных веществ для повышения продуктивности и естественной резистентности организма птицы и свиней / Н. А. Садомов, Л. В. Шульга // Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки, 2013. – С. 299-308.
3. Регулирование обменной энергии в рационе за счет рапсового масла / А. М. Глинкова [и др.] // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. 2022. – С. 271-276.

УДК 636.2.083.1

ОСВЕЩЕННОСТЬ ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗОН ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ ДОЙНОГО СТАДА В РАЗЛИЧНЫЕ СЕЗОНЫ ГОДА

Рудакова Д. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

При обеспечении естественного освещения следует помнить, что гигиеническое значение естественного освещения (рассеянного света неба и прямых солнечных лучей) определяется интенсивностью освещения и спектральным составом света, проникающего в помещение. Коровы не видят различий между цветами и для них важно лишь то, насколько долгий и интенсивный свет в коровнике. Интенсивность и продолжительность естественной освещенности меняется в течение дня и по сезонам года. Важно не только правильно соблюсти продолжительность светового дня – решающее значение имеет интенсивность света в коровниках в целом, особенно, чтобы все зоны помещения – проходы, боксы, кормовой стол – были освещены равномерно и на достаточном уровне [2, 3].

В связи с этим целью наших исследований и было изучение параметров естественной освещенности кормового стола и зон отдыха животных на уровне их головы в торцовой и центральной части зданий различных конструкций в зимние, весенние и летние месяцы.

Все исследуемые животноводческие объекты имели комбинированное естественное освещение: через оконные проемы, закрытые панелями и шторами и светоаэрационный фонарь. В зимний, переходный и летний периоды года уровень наружной освещенности составил

1500 лк, 2100 лк и 4500 лк. Исследования естественной освещенности внутри помещений проводили в 12.00.

Уровень освещенности кормового стола на уровне головы животных в торцовой части во всех изучаемых вариантах объемно-планировочных и конструктивных решений составлял в среднем за зимний период 348-447 лк, в центральной – 426-462 лк; в торцовых пристенных боксах она варьировала в пределах 360-465 лк, в центральных – 432-471 лк, что соответствует, согласно исследованиям европейских и американских ученых, физиологическим потребностям животных. В торцовых сдвоенных боксах на уровне головы животных отмечена недостаточная освещенность (менее 200 лк) – 163-185 лк и в центральных сдвоенных боксах – 188-215 лк.

В среднем за весенний период уровень естественной освещенности кормового стола на уровне головы животных в торцовой части составлял 525-710 лк, в центральной – 608-762 лк; в торцовых пристенных боксах она варьировала в пределах 392-531 лк, в центральных – 417-571 лк, в торцовых сдвоенных боксах на уровне головы животных отмечена освещенность 304-358 лк и в центральных сдвоенных боксах – 320-408 лк, что соответствует физиологическим потребностям животных, т. к. положительный эффект от планомерного использования освещения достигается только в том случае, если освещенность достигает как минимум у кормового стола 200-300 лк, а в боксах для отдыха лактирующих коров на уровне головы – около 200 лк.

В среднем за летний период уровень освещенности кормового стола на уровне головы животных в торцовой части во всех изучаемых животноводческих помещениях составлял 691-990 лк, в центральной – 886-1129 лк; в торцовых пристенных боксах она варьировала в пределах 426-553 лк, в центральных – 451-594 лк, в торцовых сдвоенных боксах на уровне головы животных отмечена освещенность 341-373 лк и в центральных сдвоенных боксах – 364-428 лк, что соответствует физиологическим нормам, как минимум у кормового стола освещенность должна быть 200-300 лк, а в боксах для отдыха лактирующих коров на уровне головы – около 200 лк, т. е. освещение в месте кормления должно быть выше, а в боксах для отдыха лактирующих коров – меньше.

Таким образом, в коровниках молочных комплексов и ферм животным созданы комфортные условия содержания. За счет комбинированного естественного освещения достигается лучшая и более продолжительная освещенность кормового стола. Это оказывает положительное влияние на время и скорость потребления корма, а это, в свою очередь, позволяет уменьшить время нахождения коров у кормового стола и, соответственно, увеличить время отдыха животных в боксах, вовремя

которого происходит усиленный синтез молока, повышается эффективность жвачки, уменьшается нагрузка на копыта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попков, Н. А. Промышленная технология производства молока. Монография / Н. А. Попков, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка // Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2018. – 228 с.
2. Технологические рекомендации по организации производства молока на новых и реконструируемых молочнотоварных фермах / Н. А. Попков [и др.]; Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству». – Жодино, 2018. – 138 с.

УДК 636.4:612.621.5

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСА САНИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ РАЗБАВИТЕЛЯ СПЕРМЫ, НА ПОДВИЖНОСТЬ ГАМЕТ ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Садовская Т. Н.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из факторов интенсификации производства свинины является искусственное осеменение, важную роль в организации которого играет оценка воспроизводительных качеств хряков-производителей. [1]. Наличие в сперме различных микроорганизмов приводит к понижению выживаемости и оплодотворяющей способности спермиев, поэтому подавление их нежелательного действия является обязательным условием при искусственном осеменении маточного поголовья [2]. Для предотвращения микробной контаминации спермы производителей используют санирующие препараты [3]. Основными требованиями к санирующим веществам являются их высокая бактерицидная активность, способность затормаживать обменные процессы спермиев и тем самым повышать длительность их хранения [4]. Лактоферрин проявляет антибактериальную активность по отношению к грамположительным, грамотрицательным бактериям [5].

В связи с этим целью исследований являлось изучение влияния санирующих препаратов в составе разбавителя спермы хряков.

Исследования были проведены в условиях свиноводческого комплекса «Рассошное» ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской области. В качестве объекта исследований были использованы 7 клинически здоровых хряков-производителей породы йоркшир в возрасте 18-24 месяца и полученная от них спермопродукция (10 эякулятов от каждого). Для достижения цели исследований каждый эякулят, полученный от

подопытных животных, делился на две равные фракции, которые в дальнейшем разбавляли средами различного состава. В контрольные образцы эякулята был добавлен разбавитель, в состав которого в качестве санирующего препарата входил гентамицин в дозе 40 мг на 1 литр. В опытные образцы был добавлен комплекс санирующих препаратов (по 5 мг на 1 литр разбавителя: стрептомицин, пенициллин и рекомбинантный лактоферрин человека, полученный из молока коз-производителей). В ходе исследования на компьютерном спермоанализаторе «Spermvision» производства фирмы «Minitube» изучалось качество спермы по показателю «подвижность спермиев с прямолинейно-поступательным движением» (баллов) сразу после разбавления, а также через 24, 48 и 72 часа хранения при температуре 16-18 °С.

В ходе опыта была отмечена одинаковая подвижность спермиев в контрольных и опытных образцах сразу после разбавления – 7,6 балла. Так, при оценке спермы после ее хранения в течение 24-72 часов была зафиксирована различная степень снижения подвижности спермиев с прямолинейно-поступательным движением. При введении в состав разбавителя комплекса санирующих препаратов в дозе по 5 мг на 1 литр подвижность спермиев через 24 часа хранения оказалась на 0,2 балла ($P > 0,05$) выше по сравнению с контролем. Через 48 часов хранения активность спермиев в опытной группе составила 7,0 балла и была выше, чем в контроле, на 0,3 балла и была статистически достоверной ($P < 0,05$). В конце опыта (через 72 часа хранения) разница между группами по изучаемому показателю составила 0,3 балла в пользу опытной группы и была статистически достоверна ($P < 0,05$).

Результаты исследований свидетельствуют о том, что использование комплекса санирующих препаратов стрептомицина, пенициллина и рекомбинантного лактоферрина человека из расчета по 5 мг каждого компонента в составе разбавителя способствует сохранению высокого показателя подвижности спермиев с прямолинейно-поступательным движением в течение 72 часов хранения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Величко, Л. Ф. Продуктивные качества свиней разных генотипов в ООО «Кубанский беком» / Л. Ф. Величко, О. А. Софина // Труды КубГАУ. – 2014. – № 55. – С. 47-48.
2. Борунова, С. М. Эффективность применения нового комплексного антибактериального препарата «Энроген» для санации спермы хряков-производителей: дис. ... канд. биол. наук : 16.00.03 / С. М. Борунова. – Москва, 2007. – 109 л.
3. Панькова, Е. К. Результаты оценки хряков-производителей по качеству спермы и оплодотворяющей способности / Е. К. Панькова, В. И. Полковникова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 5(73). – С. 250-253.
4. Федотов, С. В. Эффективность санирующих препаратов, применяемых в биотехнике репродукции животных / С. В. Федотов, С. М. Борунова, А. Б. Ромидонов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6(16). – С. 116-119.

5. Ellison 3rd, R. T. Damage of the outer membrane of enteric gram-negative bacteria by lactoferrin and transferrin. Infect. Immun / R. T. Ellison 3rd, T. J. Giehl, F. M. La Force // Infect. Immun. – 1988. – Vol. 56. – P. 2774-2781.

УДК 636.042.2; 636.064,6; 636.082

ОЦЕНКА ЛИНЕЙНЫХ ПРОМЕРОВ ЛОШАДЕЙ БЕЛОРУССКОЙ УПРЯЖНОЙ ПОРОДЫ С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ ИНБРИДИНГА

Сазанович Н. С.¹, Малец А. В.², Еремич Ю. Д.²

¹ – ГП «Жоди́но-АгроПлемЭлита»

г. Жоди́но, Республика Беларусь;

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Основу работы по совершенствованию существующих и выведению новых пород составляют такие элементы, как отбор, подбор, направленное выращивание молодняка, которые вместе с полноценным кормлением и научно-обоснованной технологией коней использования дают результаты в большей или меньшей степени отвечающие поставленной задаче.

При совершенствовании существующих и выведении новых пород, типов и линий сельскохозяйственных животных, в частности лошадей, используется как аутбридинг, так и инбридинг. Наиболее широко в племенной работе применяют аутбридинг, когда спаривают животных, принадлежащих к разным линиям и родственным группам животных одной и той же породы. Выведение родственных групп или заводских линий невозможно без применения инбридинга, особенно на стадии их типизации. Внутрелинейный инбридинг, используемый, как правило, на родоначальников линий, распространен в коневодстве [1].

При инбридинге повышается гомозиготность животных не только по генам, обуславливающим высокую продуктивность, плодовитость и другие положительные качества, но и по летальным и полуметальным генам, наличие которых и приводит к неблагоприятным последствиям инбридинга. Действие таких генов обнаруживаются у инбредных животных. При родственном подборе особей эта вероятность значительно возрастает за счет их большего генетического сходства. Переход рецессивных летальных и полуметальных генов в гомозиготное состояние приводит к гибели гомозиготных по таким генам особей или к значительно снижению их жизнеспособности, т. е. к инбредной депрессии [1, 2].

Инбредная депрессия определяется как ситуация идентичных генов, при которой не обеспечивается нормальное функционирование организма. Инбридинг снижает средний уровень всех признаков, которые сопряжены с приспособляемостью. У лошадей инбредная депрессия выражается в снижении жизнеспособности, в замедлении роста и развития жеребят, снижении плодовитости у взрослых лошадей. Для поддержания однородности линий крайне необходим отбор однотипных, сходных с родоначальниками животных и последующее родственное разведение. Использование умеренных инбридингов позволяет сохранить генетическое сходство с родоначальниками без снижения жизнеспособности потомства и появления других нежелательных последствий родственного спаривания [2]. Специалисты по разведению, отмечая необходимость применения родственных спариваний при разведении по линиям, оптимальным считали умеренный инбридинг на выдающихся животных.

В наших исследованиях мы изучали изменение основных промеров кобылок в зависимости от степени инбридинга. Для исследований были отобраны кобылки без инбридинга, с инбридингом по жеребцу Мак (III-III, III-IV) и жеребцу Бор Лесной (III-III, III-IV).

Таблица – Промеры лошадей с различной степенью инбридинга

№ п/п	Линия	Промеры, см			
		ВХ	КДТ	ОГ	ОП
1	неинбредные	159,9 ± 1,1	174,8 ± 1,3	209,6 ± 2,3	22,0 ± 0,19
2	Мак (III-III, III-IV)	158,8 ± 1,3	171,6 ± 2,0	204 ± 5,6	21,7 ± 0,21
3	Бор Лесной (III-III, III-IV)	156,8 ± 1,3	169,1 ± 2,2	205,1 ± 2,4	21,7 ± 0,28

В результате наших исследований было установлено, что лошади, полученные без инбридинга, имели более высокие показатели промеров. Так, кобылки первой группы были выше на 1,1 см представительниц второй группы и на 3,1 см кобылок второй группы. Косая длина туловища у неинбредных особей была выше, чем у сверстниц, на 3,2-5,7 см, обхват груди больше на 4,5-5,6 см. Обхват пясти у кобылок без инбридинга тоже был выше.

Таким образом, на наш взгляд, инбридинг должен использоваться с осторожностью под строгим контролем и для закрепления важных селекционных признаков. Бесконтрольное использование инбридинга может привести к снижению многих селекционных признаков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Герман, Ю. И. Использование различных селекционных приемов при совершенствовании племенных и продуктивных качеств лошадей русской тяжеловозной породы: моногр. / Ю. И. Герман, Э. А. Сумар, М. А. Горбуков. – Жодино: РУП «Научно-практический центр Национальной академии по животноводству», 2012. – 162 с.

2. Зоотехнические правила по определению племенной ценности животных // Республиканская программа по племенному делу в животноводстве на 2007-2010 годы. – Жодино, 2008. – С. 425-460.

УДК 636.2.086.72

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПУТЕМ ВКЛЮЧЕНИЯ В РАЦИОН МЕСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПРОТЕИНА

**Сапсалева Т. Л.¹, Козликин А. В.², Радчиков В. Ф.¹, Цай В. П.¹,
Глинкова А. М.¹, Джумкова А. М.¹, Карпеня М. М.³, Левкин Е. А.³,
Сурмач В. Н.⁴, Приловская Е. И.⁵**

¹ – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь;

² – Донской государственный аграрный университет

п. Персиановский, Ростовская область, Российская Федерация;

³ – УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь;

⁴ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

⁵ – УО «Полесский государственный университет»

г. Пинск, Республика Беларусь

Важным фактором повышения продуктивности сельскохозяйственных животных является их полноценное кормление.

Рапс – это универсальная культура. В его семенах содержится 40-50 % жира и 20-28 % кормового белка, а в 1 кг маслосемян – 1,95-2,3 кормовых единиц. Улучшение качества рапсового масла за счет снижения и исключения селекционным путем из семян антипитательных веществ – эруковой кислоты и глюкозинолатов – вызвало во всем мире резкое увеличение спроса на него [1, 2].

Цель работы – определить норму ввода рапсового жмыха и шрота в состав комбикорма КР-3 и изучить эффективность его скармливания в рационах бычков на откорме.

Для опыта был отобран молодняк крупного рогатого скота живой массой 353-364 кг в возрасте 16 месяцев, по 10 голов в каждой группе. Продолжительность исследований составила 61 день.

Различия в кормлении заключались в том, что в состав комбикорма бычков контрольной группы включали подсолнечный шрот в

количестве 15 % по массе, II опытной – 15 % рапсового жмыха, III – 20 % рапсового жмыха, IV – 15 % рапсового шрота, V – 20 % рапсового шрота.

Рационы животных опытных групп, в комбикормах которых подсолнечный шрот был полностью заменен рапсовым жмыхом или шротом, содержалось практически одинаковое количество протеина, где в расчете на 1 корм. ед. его приходилось 96,5-98,3 г.

Включение в состав комбикорма КР-3 15 % рапсового жмыха вместо подсолнечного шрота обеспечило среднесуточный прирост живой массы бычков аналогичный контролю. Доведение уровня жмыха до 20 % способствовало увеличению прироста на 1,8 % при снижении затрат кормов на получение продукции (незначительно).

Включение в состав комбикорма молодняка, выращиваемого на мясо, рапсового шрота вместо подсолнечного в количестве 15 % по массе способствовало получению прироста аналогичного контрольным животным. Отмечено, что при доведении уровня ввода рапсового шрота до 20 % наблюдалось повышение энергии роста на 2,2 % в сравнении с контрольными аналогами при снижении затрат кормов на получение продукции на 1,5 %.

Полная замена подсолнечного шрота как дорогостоящего белкового сырья в составе комбикормов на менее дорогостоящие белково-энергетические корма местного производства – рапсовые жмых и шрот – в количестве 15-20 % способствует снижению стоимости не только комбикорма, рациона, но и себестоимости прироста, а также получению дополнительной прибыли от увеличения прироста.

Скармливание бычкам рапсового жмыха в составе комбикорма в количестве 15-20 % позволило снизить себестоимость прироста на 13,8 и 17,5 %. Введение рапсового шрота в комбикорма в количестве 15-20 % взамен подсолнечного позволило снизить себестоимость прироста на 9,9 и 12,3 %.

Включение в рацион бычков комбикорма, содержащего 20 % рапсового жмыха или шрота взамен подсолнечного шрота, показало наилучший результат как по получению среднесуточного прироста, так и по снижению себестоимости прироста.

Скармливание бычкам комбикормов с 15-20 % рапсового жмыха взамен подсолнечного шрота увеличило среднесуточный прирост на 0,5-1,8 % при снижении себестоимости прироста на 13,8-17,5 %, что позволило получить больше прибыли на 1 голову за опыт на 15 843 и 20 805 руб. Замена подсолнечного шрота рапсовым в количестве 15-20 % дала возможность увеличить среднесуточный прирост на 0,6-2,2 % при снижении себестоимости прироста на 9,9-12,3 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сапсалева, Т. Л. Использование рапса и продуктов его переработки в кормлении крупного рогатого скота / Т. Л. Сапсалева, В. Ф. Радчиков // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Волгоград, 5-6 июня 2014 г.). – Волгоград: Волгоградское науч. изд-во, 2014. – С. 28-31
2. Goats producing biosimilar human lactoferrin / D. M. Bogdanovich [et al.] // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. С. 12080.

УДК 636.084/.087;664.1:502.171

БАЛАНСИРОВАНИЕ РАЦИОНОВ КОРОВ ПО МИНЕРАЛЬНЫМ ВЕЩЕСТВАМ

Сапсалева Т. Л.¹, Мороз Н. Н.², Кот А. Н.¹, Радчикова Г. Н.¹, Цай В. П.¹, Сурмач В. Н.³, Астренков А. В.⁴, Долженкова Е. А.⁵, Разумовский Н. П.⁵, Медведская Т. В.⁵, Райхман А. Я.⁶

¹ – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь;

² – Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции

г. Волгоград, Российская Федерация;

³ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

⁴ – УО «Полесский государственный университет»

г. Пинск, Республика Беларусь;

⁵ – УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»

г. Витебск Республика Беларусь;

⁶ – УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

Одной из наиболее актуальных проблем скотоводства, обусловленной переводом его на индустриальные ресурсоэффективные технологии, становится создание качественной кормовой базы, включая производство и использование комбикормов. Ведется поиск дополнительных источников кормовых продуктов, применение которых бы позволило повысить пищевую ценность и биологическую продуктивность комбикормов, а также эффективность их использования в сельском хозяйстве. Ставится задача резкого снижения зависимости от импорта кормов [1, 2].

Целью работы явилось изучение эффективности скормливания кормового дефектата в кормлении дойных коров.

Для проведения исследований подобраны группы клинически здоровых животных с учетом возраста, живой массы, продуктивности. Опыты проведены на дойных коровах в середине лактации с продуктивностью 6000 кг за лактацию, в каждом из которых сформировались по 4 опытных группы.

Различия в кормлении животных заключались в том, что взамен мела (1 % по массе) опытные коровы (II, III и IV группы) получали 1, 2 и 3 % по массе дефектата кормового.

Рационы представлены средними показателями за три последних месяца зимне-стойлового периода. В структуре рациона сочные корма занимали 26,0 %, грубые – 36,8 %, концентраты – 37,2 %.

Энергетическая ценность зимних рационов подопытных групп составила 10,2-10,3 МДж в 1 кг сухого вещества. В рационе содержалось 14,2-14,7 % сырого протеина в 1 кг сухого вещества. Содержание клетчатки в сухом веществе было равно 23,7-23,8 %. Сахаропротеиновое отношение во всех группах равнялось 1,01 : 1.

Кальциево-фосфорное соотношение в рационе коров контрольной группы в зимне-стойловый период при включении 1 % мела находилось на уровне 1,55, во II опытной группе – 1,57. Увеличение количества кормового дефектата в рационе дойных коров в III опытной группе до 2 % по массе комбикорма обеспечивало соотношение кальция к фосфору 1,61. При включении кормового дефектата 3 % в состав комбикорма (группа IV) соотношение кальция к фосфору было равно 1,64. Использование дефектата кормового и комплексных кормовых добавок позволяют восполнить дефицит в рационах кальция.

За время проведения научно-хозяйственного опыта показатели крови находились в пределах физиологической нормы, что указывает на нормальное течение обменных процессов у животных всех групп.

Скармливание комбикорма с включением дефектата коровам в середине лактации оказало положительное влияние на продуктивность животных.

В результате изучения динамики молочной продуктивности за период лактации установлено, что использование в составе комбикорма кормового дефектата коровам в количестве 1,0 % во II группе способствовало повышению среднесуточного удоя базисной жирности на 2,8 %.

Введение дефектата кормового в состав комбикорма 2,0 % коровам III опытной группы обеспечило увеличение среднесуточного удоя в

пересчете на молоко 3,6 %, по сравнению с животными контрольной группы, на 4,0 %.

При включении в состав рациона 3,0 % кормового дефеката в IV группе среднесуточный удой коров в среднем за основной период лактации оказался выше на 3,9 % в сравнении с контрольной группой. Содержание жира в молоке после 3-месячного скармливания кормовой добавки у животных опытных групп, по сравнению с контрольной группой, увеличился на 0,02-0,04 п. п.

Использование оптимальной нормы кормового дефеката в кормлении дойных коров оказывает положительное влияние на окислительно-восстановительные процессы в организме животных, о чем свидетельствует морфо-биохимический состав крови. При этом наблюдается тенденция к повышению концентрации общего белка в сыворотке крови на 1,7-2,7 %, снижению содержания мочевины на 3,0-5,9 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лапотко, А. М. Производству комбикормов – новые ориентиры / А. М. Лапотко, А. Л. Зиновенко // Белорусское сельское хозяйство. – 2008. – № 11(79)-12(80). – С. 40-45.
2. Свеженцов, А. Н. Использование отходов свеклосахарного производства в кормлении сельскохозяйственных животных / А. Н. Свеженцов, А. И. Краскова, Е. Ф. Саенко // Материалы конференции. – Уссурийск, 1990.1. – С. 252-254.

УДК 636.52/.58.084.413

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЯИЦ КУР, ПОТРЕБЛЯВШИХ КОРМОВЫЕ ДРОЖЖИ, ОБОГАЩЕННЫЕ СЕЛЕНОМ

Сенько А. Д.¹, Горчаков В. Ю.²

¹ – РУП «Опытная научная станция по птицеводству»

г. Заславль, Республика Беларусь;

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Продукты питания, особенно животного происхождения, имеют первостепенное значение при формировании и сохранении здоровья человека, поддержании адаптационных возможностей его организма к окружающей среде. Качество таких продуктов определяется, в частности, их микроэлементным составом и, в немалой степени, содержанием селена. В нашей стране таких птицеводческих продуктов производится мало, поэтому птицефабрики стали постепенно переходить на производство обогащенных яиц микроэлементами и витаминами. С производством органических форм селена возникает возможность восполнения недостатка селена в рационе человека за счет потребления яиц, обогащенных этим элементом.

Цель наших исследований состояла в оценке качества яиц кур-несушек, потреблявших кормовые дрожжи, обогащенные селеном.

Для оценки качества яиц кур, получавших с кормом селеносодержащие дрожжи, было проведено морфологическое исследование яиц и установлено содержание в желтке яиц витамина А и каротиноидов. Для этого были отобраны 3 образца яиц, по 20 яиц в каждом образце. В ходе проведения анализов изучали следующие показатели яиц: индекс формы, соотношение белка и желтка в яйце, толщину скорлупы, индекс белка и желтка, единицы ХАУ, массу скорлупы, желтка и белка в яйце, содержание в желтке яиц витамина А и каротиноидов.

Результаты, полученные при проведении морфологического исследования яиц, представлены в таблице.

Таблица – Результаты морфологического исследования яиц

Показатели	Группы		
	1 (контроль)	2 (опыт)	3 (опыт)
Количество дрожжей в 1 т комбикорма, кг	-	0,1	0,15
Содержание селена в 1 т комбикорма, мг	200,0 (неорг.)	200,0 (орг.)	300,0 (орг.)
Единицы Хау	77,9 ± 2,40	79,9 ± 4,80	83,0 ± 2,18
Отношение массы белка к массе желтка	2,3 ± 0,06	2,5 ± 0,06	2,4 ± 0,05
Толщина скорлупы, мкм	353 ± 6,7	346 ± 9,5	373 ± 5,98*
Индекс белка	0,082 ± 0,005	0,089 ± 0,007	0,085 ± 0,005
Индекс желтка	0,401 ± 0,007	0,423 ± 0,007*	0,410 ± 0,005
Масса скорлупы, г	5,9 ± 0,23	5,9 ± 0,22	6,4 ± 0,17
Масса желтка, г	14,4 ± 0,30	14,3 ± 0,39	14,9 ± 0,26
Масса белка, г	32,9 ± 0,84	34,6 ± 0,99	34,8 ± 0,59

*Примечание – Разница между контрольной и опытными группами достоверна при * $P \leq 0,01$; ** $P \leq 0,05$*

При использовании селена органического происхождения в комбикормах для кур-несушек взамен селенита натрия установлены тенденции к улучшению показателей, которые характеризуют инкубационные качества яиц. Так, у яиц, полученных от несушек 2-й и 3-й групп, единицы ХАУ увеличились на 2,6-6,5 %, индекс белка – на 3,7-8,5 %, индекс желтка – на 2,2-5,5 % (достоверность ($P \leq 0,01$) присутствует между 1-й и 2-й группами).

Зафиксировано достоверное ($P \leq 0,01$) положительное влияние органического селена в дозировке 300 мг на 1 т комбикорма на толщину скорлупы яиц. В 3-й опытной группе данный показатель составил 373 мкм, что было выше, чем в контроле, на 5,7 %. Вследствие этого у яиц, полученных от птицы из данной группы, масса скорлупы возросла на 8,5 %.

Увеличение массы яиц у кур из опытных групп с 53,6 до 54,8-56,2 г произошло вследствие повышения массы белка в яйце на 5,2-5,8 % (с

32,9 до 34,6-34,8 г). Это несколько увеличило соотношение массы белка к массе желтка в яйце (с 2,3 до 2,4-2,5).

Отметим, что в яйцах, полученных от кур-несушек из опытных групп, уровень витамина А возрос на 1,7-2,4 %, а количество каротиноидов – на 4,2-6,4 %. Причем максимальные показатели были установлены во 2-й группе (200 мг органического селена на 1 т комбикорма).

Таким образом, кормовые дрожжи с повышенным содержанием селена оказали положительное влияние на показатели характеризующие качество яиц: единицы ХАУ яиц, индекс белка, индекс желтка и толщину скорлупы (в дозировке 0,15 кг дрожжей в 1 т комбикорма), при этом уровень витамина А возрос на 1,7-2,4 %, а содержание каротиноидов – на 4,2-6,4 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Применение органического селена в рационах кур-несушек кросса Ломанн браун / Ю. Н. Прытков [и др.] // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-organicheskogo-selena-v-ratsionah-kur-nesushek-krossa-lomann-braun>. – Дата доступа: 09.02.24.

УДК 636.2.087.7

ЗАМЕНА ГОРОХА АМИДОКОНЦЕНТРАТНОЙ ДОБАВКОЙ В РАЦИОНАХ СКОТА НА ОТКОРМЕ

Сехин А. А., Пресняк А. Р., Ножинская З. И., Сурмач В. Н.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Проблема протеинового питания сельскохозяйственных животных – одна из наиболее острых проблем современного животноводства. Ежегодный дефицит переваримого протеина для нужд животноводства республики в среднем составляет 20-25 % [2].

Одним из путей восполнения дефицита кормового протеина до 25-30 % является использование синтетических азотосодержащих веществ (САВ) в питании жвачных животных [3].

Наиболее эффективным способом применения карбамида в кормлении животных является приготовления кормовых добавок (высокопротеинового концентрата) из размолотого зерна и карбамида методом экструзии, но такая добавка обходится дорого для многих хозяйств. Поэтому необходимо предлагать производству эффективные технологии производства кормовых добавок, не уступающие по своему кормовому достоинству существующим отечественным и зарубежным аналогам,

которые были бы конкурентоспособны по качеству, продуктивному действию, стоимости [1, 3].

Целью исследования является изучение влияния АКД, приготовленной в условиях хозяйства, на полноценность комбикорма для молодняка крупного рогатого скота на откорме на мясо.

Для опыта в условиях фермы СПК имени Деньщикова Гродненского района отобрали 20 голов бычков в возрасте 11-12 месяцев со средней живой массой около 290 кг и по принципу пар-аналогов сформировали две группы по 10 голов в каждой.

Различия в кормлении между группами животных состояло в том, что животным контрольной группы в составе рациона скармливали комбикорм хозяйственного приготовления, а опытной группе – комбикорм, в котором 15 % гороха было заменено аналогичным количеством АКД.

Амидоконцентратную добавку готовили в условиях хозяйства с использованием агрегата типа АВМ. Суть данной технологии сводится к пропитыванию зерна тритикале концентрированным раствором мочевины: на 100 кг зерна расходуется 12,5 кг мочевины, которую предварительно растворяют в 25 кг горячей воды. Затем зерно после впитывания раствора, перед подачей на сушильный агрегат пропускали через вальцовый станок и высушивали на АВМ без последующего измельчения.

Замена зерна гороха на АКД отразилась на концентрации сырого и переваримого протеина в комбикорме и рационе бычков на откорме. Так, в комбикорме опытной группы концентрация сырого протеина составляла 145 г, а в контрольном – 118 г, переваримого протеина – соответственно 86,4 и 110 г.

Комбикорма скармливались подопытным животным на фоне хозяйственного рациона, в котором использовались следующие корма (% по обменной энергии): сенаж разнотравный – 24,0-24,5 %, силос кукурузный – 28,0-28,5 %, жом свекловичный – 6,0-6,5 %, патока кормовая – 9,0-9,5 %, комбикорма – 32-35 %.

В рационе животных контрольной группы в расчете на 1 ЭКЕ приходилось 74,6 г переваримого протеина, в опытной группе – 85,2 г, или больше на 14,2 %. Сахаро-протеиновое отношение находилось на уровне 1,0 в контроле и 0,88 в опытной группе. Содержание клетчатки в сухом веществе находилось в пределах нормы – 21,8-22 %.

За период исследований среднесуточные приросты живой массы у животных контрольной группы составили 927,8 г, у опытных бычков – 973,3 г, или на 45,5 г больше.

Скармливание бычкам комбикорма с включением АКД вместо гороха снизило расход корма на 1 кг прироста на 0,66 корм. ед., или на 6,3 %, но несколько повысило затраты протеина на 3,5 %.

Расход комбикорма в физическом весе был ниже в опытной группе, где на 1 кг прироста затрачено 3,23 кг комбикорма, в то время как в контрольной группе – 3,08 кг.

Использование АКД вместо зерна гороха в комбикорме для молодняка крупного рогатого скота на откорме способствует снижению себестоимости 1 ц прироста живой массы на 2,5 %, получению больше чистого дохода на 8,8 % и повышению уровня рентабельности производства говядины на 3,1 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Физиологическое состояние и продуктивность бычков при скормлинии молотого и экструдированного зерна пелюшки / А. Н. Кот [и др.] // Прогрессивные и инновационные технологии в молочном и мясном скотоводстве: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Витебск, 2021. – С. 112-119.
2. Эффективность использование карбамида в кормлении молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков [и др.]. // Зоотехническая наука Беларуси. – 2022. – С. 20-29.
3. Протеиновые ресурсы и их рациональное использование при кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / П. Ф. Шмаков [и др.]. – Омск, 2008. – С. 3-5.

УДК 636.082.2

ВЛИЯНИЕ ГЕНОВ БЕТА-КАЗЕИНА (CSN2) И СОМАТОТРОПИНА (GH) НА ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Сильченко Е. С.¹, Глинская Н. А.²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

² – УО «Полесский государственный университет»

г. Пинск, Республика Беларусь

Производство высококачественной продукции, в частности молока, и увеличение его объемов является важнейшей задачей, стоящей перед животноводством на сегодняшний день. Решение данной задачи невозможно без применения знаний в области молекулярной биологии и генетики. Перспективными в этом направлении являются гены-маркеры бета-казеина и соматотропина.

Группой ученых известные аллели в локусе бета-казеина (β -CN) предложено делить на два семейства с учетом влияния на качество молока. В семейство A1 входят следующие пять аллелей, продукты которых снижают качество молока: β -CNA1, β -CNB, β -CNC, β -CNF, β -CNG. В то же время A2 семейство представлено группой из семи аллелей: β -CNA2, β -CNA3, β -CND, β -CNE, β -CNH1, β -CNH2, β -CNI [9]. Исходя

из вышеизложенного, желательными для использования в селекционной работе являются полиморфные варианты аллелей семейства A2.

Так, в работе И. Ю. Подречневой с соавторами (Караваево, Россия) приведены результаты сравнительного анализа частот аллелей и генотипов по гену CSN2. Оценка распространения желательного генотипа CSN2^{A2A2} показала, что лидируют две породы – швицкая и костромская – с частотой встречаемости генотипа 0,9090 и 0,6250 соответственно.

В результате генотипирования маточного поголовья бурой швицкой породы группой ученых под руководством доктора биологических наук Л. А. Калашинковой (Москва, Россия) во всех исследованных стадах выявлено наличие двух аллелей A1 и A2 и трех генотипов A1A1, A1A2 и A2A2. Оказалось, что больше половины исследуемых коров бурой швицкой породы обладают желательным генотипом бета-казеина A2A2 – 58 % (197 гол.). Треть поголовья имеет гетерозиготный генотип A1A2 – 36 % (122 гол.). Частота встречаемости генотипа A1A1 составила всего 6 % (22 гол.) [2].

Ген гормона роста (GH) – важнейший регулятор соматического роста животных. Установлена связь различных полиморфных вариантов этого гена (LL, LV и VV) с ростом и молочной продуктивностью (удой, содержание жира и белка в молоке).

Белорусскими учеными (Л. А. Танана с соавторами) установлено, что по удою за 305 дней лактации в большинстве случаев животные с генотипом GH^{LV} превосходили своих сверстниц GH^{LL} и GH^{VV} на 2,7-5,0 %. Вместе с тем по жирно- и белковомолочности гомозиготные особи GH^{LL} превосходили своих сверстниц двух других генотипов на 0,16-0,30 п. п., а в некоторых случаях по количеству молочного жира и белка в молоке на 2,6-15,9 % [1].

А. А. Ярышкин с соавторами изучили взаимосвязь генотипов гена соматотропина у крупного рогатого скота голштинской породы с продуктивным долголетием и с живой массой при первом осеменении. Установлено, что животные с генотипом LL быстрее растут, раньше достигают живой массы, необходимой для первого осеменения. При одинаковом возрасте телки с генотипом LV имели массу 400 кг, с генотипом LL – массу на 9 кг больше. Кроме того, коровы с генотипом LV имеют более длительный срок хозяйственного использования. Разница с животными с генотипом LL составила 0,5 лактации. Таким образом, генотипы LL и LV являются желательными для использования в селекции голштинизированного крупного рогатого скота: генотип LL связан с ростом и развитием, LV – с продуктивным долголетием.

На сегодняшний день, несмотря на большое количество научных работ, изучение полиморфизма генов GH и CSN2 в различных

популяциях крупного рогатого скота остается актуальным. Наиболее перспективным направлением в этой области является исследование влияния комплексных генотипов, включающих вышеуказанные гены, на ценные показатели крупного рогатого скота.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михалюк, А. Н. Влияние генов соматотропина (GH) и дзиацилглицерол – О – ацилтрансферазы 1 (DGAT1) на показатели молочной продуктивности коров белорусской чернопестрой породы / А. Н. Михалюк, Л. А. Танана, О. А. Епишко // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2021. – № 1 (40). – С. 40–44.
2. Полиморфизм гена бета-казеина в стадах крупного рогатого скота бурой швицкой породы / Л. Калашникова [и др.] // Вестник Ошского государственного университета: научный журнал. – 2022. – № 4 – С. 64–69.
3. Kaminski, S. Polymorphism of bovine beta-casein and its potential effect on human health / S. Kaminski, A. Cieslinska, E. Kostyr // Journal of Applied Genetics. – 2007. – Vol. 48, iss. 3. – P. 189–198.

УДК 636.2.034:612.02

ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВВЕДЕНИЯ СПЕРМИЯ В ООЦИТ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

**Симоненко В. П.¹, Леткевич Л. Л.¹, Ганджа А. И.¹,
Кириллова И. В.¹, Ракович Е. Д.¹, Журина Н. В.¹, Ковальчук М. А.¹,
Драгун Т. Ю.²**

¹ – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь;

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Для разработки технических аспектов введения спермия в ооцит крупного рогатого скота была использована заморожено-оттаянная сперма быков голштинизированной породы Минского ГПП. Сперма была проведена через все стадии капацитации в условиях СО₂-инкубатора. Отбор сперматозоидов проводили согласно разработанной нами схеме подготовки их к интрацитоплазматической инъекции [1, 2].

Затем в микропипетку, соединенную с микроманипулятором, через держатель помещали спермий. Инъекционная игла, несущая сперматозоид, располагалась в поле зрения инвертированного микроскопа напротив микроприсоски в положении 3 часов. Ооцит фиксировали микроприсоской в капле среды под микроскопом. Инструмент, контактирующий с ооцитом, располагался в положении 9 часов.

Всего проведено 46 попыток микроинъекций, из них – 33 технически результативных операций по пересадке спермия в ооцит (таблица 1).
Таблица 1 – Количество проведенных операций в зависимости от места введения спермия в ооцит

Под оболочку		В цитоплазму	
полярное тело на 6ч	полярное тело на 12ч	полярное тело на 6ч	полярное тело на 12ч
6	9	7	11

Пересадка спермия под оболочку в перивителлиновое пространство произведена 15 ооцитам, а в центральную часть оолемы через прокол оболочки – 18. Проведены инъекции с положением полярного тельца на 6 часов у 13 ооцитов, из них под оболочку – у 6 и в ооплазму – у 7 клеток. Проведено 20 инъекций в положении полярного тела на 12 часов, из них 9 – под оболочку и 11 – непосредственно в центр ооплазмы.

В ходе проведения исследований учитывали количество выполненных аспираций в зависимости от расположения спермия в микропипетке и, как следствие, в зависимости от того, какой частью спермий принудительно внедряется в ооцит (таблица 2).

После перфорации оболочки перемещение спермия в ооцит провели головкой вперед, т. е. аспирировали эти гаметы, наоборот, хвостовой частью вперед у 18 клеток, из них у 10 клеток под оболочку и у 8 клеток в цитоплазму. Аспирация головкой вперед, а соответственно, транспортировка в оолему хвостовой частью проведена у 15 ооцитов, 5 ооцитам произведена инъекция сперматозоида под оболочку клетки и 10 ооцитам вглубь цитоплазмы.

Таблица 2 – Количество проведенных операций в зависимости от пространственного расположения спермия в микропипетке

Под оболочку		В цитоплазму	
аспирация хвостом	аспирация головкой	аспирация хвостом	аспирация головкой
10	5	8	10

Технически выполнение инъекции сперматозоида по сложности не отличается как при введении в ооцит с полярным телом на 6 или 12 часов, так и при внесении хвостом или головкой вперед. Некоторые трудности возникают при перфорировании оболочки из-за ее плотности и при прохождении микропипетки вглубь ооплазмы. Во всех случаях четкость и скорость выполнения процедуры зависят от квалификации оператора. Принципиальное значение имеет внешний и внутренний диаметр пипеток, а также угол изгиба микропипеток в ее дистальной части. Для проведения манипуляций применяли 2 типа микроинструментов: фиксационную пипетку, для удержания ооцита в нужном положении

(внешний диаметр фиксационной пипетки составляет 75–150 мкм, внутренний диаметр – 15–25 мкм) и инъекционную микропипетку / иглу – для аспирации и инъекции сперматозоида (внешний диаметр иглы составляет 7–8 мкм, внутренний диаметр – 5–5,5 мкм). Оба типа микроинструментов были изогнуты под углом, который составлял от 25 до 30 градусов в дистальном конце.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комплексная оценка спермиев быков для ЭКО / А. И. Ганджа [и др.] // Генетика, селекция, биотехнология: интеграция науки и практики в животноводстве: сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, ВНИИГРЖ, 1–3 дек. 2021 г. – Пушкин, 2021.
2. Влияние сезона года на морфологические показатели спермы быков, используемых в технологии *in vitro* / А. И. Ганджа [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2020. – Т. 55, ч. 1: Генетика, разведение, селекция, биотехнология размножения и воспроизводство. Технология кормов и кормления, продуктивность. – С. 91–98.

УДК 636.2.034:612.02

ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ЯЙЦЕКЛЕТОК КОРОВ ПОСЛЕ ПРОЦЕДУРЫ ИКСИ

**Симоненко В. П.¹, Леткевич Л. Л.¹, Ганджа А. И.¹,
Кириллова И. В.¹, Ракович Е. Д.¹, Журина Н. В.¹, Ковальчук М. А.¹,
Сехина М. А.²**

¹ – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь;

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Эффективность процедуры в клеточных репродуктивных технологиях определяется началом дробления. Нами проведен анализ жизнеспособности яйцеклеток после проведения ИКСИ. Отбор биологически полноценных гамет крупного рогатого скота осуществляли согласно разработанным нами параметрам и условиям [1, 2]. После выполнения инъекции сперматозоида в яйцеклетку женские гаметы помещали в среду для культивирования зародышей в условиях CO₂-инкубатора. Через 20–24 часа после оплодотворения осуществляли контроль на наличие перетяжки или двух и более бластомеров. В таблице 1 приведены данные по жизнеспособности проинъецированных яйцеклеток в зависимости от места введения спермия в зрелый ооцит и в зависимости от положения первого полярного тела (на 6 или 12 часов).

Таблица 1 – Жизнеспособность проинъецированных яйцеклеток

Под оболочку				В цитоплазму			
полярное тело на 6ч		полярное тело на 12ч		полярное тело на 6ч		полярное тело на 12ч	
инъецированных клеток, п	дробящихся клеток, п-%	инъецированных клеток, п	дробящихся клеток, п-%	инъецированных клеток, п	дробящихся клеток, п-%	инъецированных клеток, п	дробящихся клеток, п-%
9	–	15	1-6,7	10	2-20,0	18	3-16,7

Всего проведены 52 технически результативные операции по пересадке спермия в ооцит. Пересадка спермия под оболочку в перивителлиновое пространство произведена 24 ооцитам, а в центральную часть оолеммы через прокол оболочки – 28 ооцитам. Проведены инъекции в положении полярного тельца на 6 часов у 19 ооцитов, из них под оболочку – у 9 и в ооплазму – у 10 клеток. Проведены 33 инъекции в положении полярного тела на 12 часов, из них 15 – под оболочку и 18 – непосредственно в центр ооплазмы. Дробящихся клеток после инъекции спермия под оболочку с полярным телом на 6 часов не было получено, а под оболочку с полярным телом на 12 часов составило 6,7 %. Инъекция спермиев в ооплазму ооцитов, которые имели полярное тело, на 6 часов позволила получить 20,0 % дробящихся клеток, а с полярным телом на 12 часов – 16,7 % подробившихся клеток. Всего после инъекции под оболочку подробилось 4,2 % ооцитов, после проведения процедуры ИКСИ в ооплазму – 19,2 % ооцитов.

Учитывали также количество жизнеспособных зародышей после выполненных аспираций в зависимости от расположения спермия в микропипетке и, как следствие, в зависимости от того, какой частью спермий принудительно внедряется в ооцит (таблица 2).

Таблица 2 – Жизнеспособность проинъецированных ооцитов

Под оболочку				В цитоплазму			
аспирация хвостом		аспирация головкой		аспирация хвостом		аспирация головкой	
инъецированных клеток, п	дробящихся клеток, п-%	инъецированных клеток, п	дробящихся клеток, п-%	инъецированных клеток, п	дробящихся клеток, п-%	инъецированных клеток, п	дробящихся клеток, п-%
11	–	13	1-7,7	12	1-8,3	16	4-25,0

После перфорации оболочки перемещение спермия в ооцит провели головкой вперед, т. е. аспирировали эти гаметы в микропипетку наоборот хвостовой частью вперед у 23 клеток, из них у 11 клеток под оболочку и у 12 клеток в цитоплазму. Лишь у одной клетки замечена перетяжка после аспирации вглубь цитоплазмы, что составило 8,3 % в этой группе из 12 гамет, или 4,3 % в группе ооцитов аспирированных

хвостовой частью. Дробления после аспирации под оболочку ооцита хвостовой частью не наблюдалось. Аспирация головкой вперед в микропипетку, а соответственно, транспортировка в оолемму хвостовой частью проведена 29 ооцитам. Инъекция сперматозоида под оболочку клетки произведена 13 ооцитам и 16 ооцитам вглубь цитоплазмы, из них 5 подробилось, что составило 17,2 %: 7,7 % после аспирации под оболочку клетки и 25,0 % после аспирации в оолемму.

Таким образом, жизнеспособность проинъецированных яйцеклеток после процедуры ИКСИ может достигать 25,0 %, что позволит создать предпосылки для получения дополнительного количества преимплантационных эмбрионов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Морфологическое состояние извлеченных ооцитов коров и критерии их классификации / В. П. Симоненко [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки: БГСХА, 2019. – Вып. 22, ч. 1. – С. 3-8.
2. Условия подготовки сперматозоидов быков для проведения интрацитоплазматической инъекции / Л. Л. Леткевич [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2023. – Т. 58, ч. 1: Генетика, разведение, селекция, биотехнология размножения и воспроизводство. Технология кормов и кормления, продуктивность. – С. 102-110.

УДК 638.144.52

ИНВЕРТНЫЕ ПОДКОРМКИ В ПЧЕЛОВОДСТВЕ. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Скудная Т. М., Лойко И. М., Стельмашок Е. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из наиболее важных факторов, влияющих на успешное проведение зимовки пчелиной семьи и ее продуктивность в предстоящий сезон, является обеспечение необходимого количества высококачественного углеводного питания.

При проведении испытаний в последние два десятилетия было установлено, что инвертные сахарозные сиропы являются более предпочтительным кормом для пчел, чем свекловичный или тростниковый сахар [1, 2]. Применение инвертного сиропа для подкормки пчел в различные периоды года оправдано улучшенными физиологическими и хозяйственными показателями по сравнению с подкормкой сахарным сиропом.

Так, показано, что применение ферментных препаратов «Пчелит» и «Пчелит-Актив», «Пчелит-Комплекс-Б», производимых в России, оказывает положительное влияние на состояние глоточных желез,

жирового тела, повышает яйцекладку матки, снижает потери корма в процессе его переработки пчелами [3, 4].

А. Г. Маннапов, О. С. Ларионова, С. П. Циколенко рекомендуют использовать инвертный сироп в ранневесенний период для наращивания силы пчелиных семей, а также в безвзяточный период для сохранения пчелами меда на зимовку [2].

Проведенные в течение нескольких лет испытания показали, что обогащение инвертированного сиропа водорастворимыми компонентами пыльцы способствовало повышению яйценоскости маток до 40 %, по сравнению с контролем, увеличению живой массы пчел, активизации их лета, способствовало лучшей подготовке пчел к зимовке, значительно сокращало расход углеводного и белкового кормов при его переработке. Особенно заметное влияние оказало использование обогащенного инвертированного сиропа на прием личинок на маточное воспитание, количество маточного молочка в маточниках и массу маточных личинок [5]. Использование обогащенного инвертированного сиропа позволило существенно увеличить количество маточного молочка в маточниках в первых числах августа до 65 %, массу маточных личинок в этот же период и прием личинок на маточное воспитание в 2 раза по сравнению с сахарным сиропом. Кроме того, пчелы, участвующие в переработке обогащенного инвертированного сиропа, отличались большей массой и меньшим содержанием воды в организме.

Исследования Е. А. Смолякова, Е. А. Стольниковой также позволяют отметить положительное влияние инвертированного углеводного корма на физиологические кондиции пчел и стимуляцию их активности при воспроизводстве пчелиных маток [2, 4, 5].

Результаты исследований, проведенных на экспериментальных пасажах, свидетельствуют о профилактической эффективности инвертированных углеводных подкормок в отношении инфекционных и инвазионных болезней в весенне-летний период. Доказано, что пчелиные семьи, зимовавшие на инвертированном сахарном сиропе, отличались наименьшим количеством подмора, минимальной зараженностью нозематозом и оплодотворенностью гнезд [6, 7]. Кроме того, при скармливании пчелам инвертного корма отмечается повышение их активности и продолжительности жизни.

Таким образом, обобщая представленный выше обзор данных о многогранном положительном влиянии инвертного сахарного сиропа и кормовых добавок на его основе на организм медоносных пчел, можно сделать вывод о необходимости разработки отечественной биотехнологии производства фермента для получения инвертного сиропа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Билаш, Н. Г. Обогащенный инвертированный сироп – оптимальный заменитель натурального меда для пчел / Н. Г. Билаш, О. О. Троцук, С. С. Сокольский // Сборник научно-исследовательских работ по пчеловодству. – Рыбное, 2015. – С. 126-130.
2. Маннапов, А. Г. Биоморфологические изменения в организме пчел в период зимовки и в защищенном грунте при корригирующих подкормках / А. Г. Маннапов, О. С. Ларионова, С. П. Циколенко // ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2011. – 96 с.
3. Состояние организма медоносных пчел в зимний период при использовании препарата «Пчелит» / А. Г. Маннапов [и др.] // К вопросам управления жизнедеятельностью пчел в условиях защищенного грунта – Уфа-Челябинск, 2004. – С. 32-41.
4. Смольникова, Е. А. Влияние инвертируемого препарата «Пчелит» на зимовку семей пчел / Е. А. Смольникова // Современные тенденции инновационного развития ветеринарной медицины, зоотехнии и биологии: матер. Всерос. очно-заочной научн.-практ. конф. с междунар. Участием. – Башкирский государственный аграрный университет, 2017. – С. 302-305.
5. Циколенко, С. П. Морфофункциональные изменения в организме медоносных пчел в период зимовки и в условиях защищенного грунта после корректирующих подкормок / С. П. Циколенко // Диссертация на соискание ученой степени канд. биологических наук. – Уфа, 2004. – С. 133.
6. Ceksteryte, V. The quality of syrups used for bee feeding before winter and their suitability for bee wintering. / V. Ceksteryte, J. Racys. // J. Apic. Sci. – 2006. – Vol. 50. – P. 5-14.
7. Effects of Feeding Honey Bees (Hymenoptera: Apidae) With Industrial Sugars Produced by Plants Using Different Photosynthetic Cycles (Carbon C3 and C4) on the Colony Wintering Ability, Lifespan, and Forage Behavior / A. Guler [et al.] // Econ. Entomol. – 2018. – P. 13-23.

УДК 636.4: 619.9:614

ВИДОСООТВЕТСТВУЮЩЕЕ СВИНОВОДСТВО МОЖЕТ И ДОЛЖНО ПОЛОЖИТЕЛЬНО ВЛИЯТЬ НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА

Соляник В. В., Соляник С. В.

РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь

Производство продукции животного происхождения, в т. ч. свинины, должно быть нацелено, как не покажется странным, на получение высококачественного органического удобрения и минимизации экологических рисков.

В настоящее время важно изучать количественную динамику и соотношение химических элементов, мигрирующих в системе: почва->(вода)->растение->животное->(вода)->почва, что позволит найти новые и уточнить существующие критические контрольные точки в звеньях трофической цепи.

Видосоответствующая технология предполагает, что свиньи, априори, должны содержаться крупногрупповым способом на глубокой периодически сменяемой соломенной подстилке, с обязательным

организованным отводом мочи и технических вод с поверхности пола, а также со свободным выходом животных в прогулочные дворики, расположенные вдоль всей длины здания.

Представим примерные расчеты, как целесообразно использовать солому и сточные воды свиноводческих объектов (зданий, ферм, комплексов).

Как правило, для производства 1 кг свинины в живом весе необходимо затратить 4 кг зерна. С одного гектара при урожайности 40 ц можно получить 4 т зерна и 4 т соломы. Свинье от рождения до реализации живой массой 100 кг необходимо 180 дней. В среднем в сутки свинья выделяет 4 кг кала и 8 л мочи.

Следовательно, скормив 4 т зерна в виде высококачественного комбикорма можно получить 1 т свинины в живом весе, т. е. 10 свиней живой массой 100 кг. Десять свиней за период выращивания и откорма с учетом подстилочной соломы производят минимум 10 т высококачественного навоза.

Для повышения плодородия почвы ежегодно необходимо вносить не менее 40 т соломенного навоза на гектар. В то же время свиньи, откормленные на зерне с этого гектара, способны «произвести» условно 10 т навоза. Чтобы выполнить расчетную норму по внесению навоза, необходимо распределить этот объем на 25 соток (1/4 га). Учитывая севооборот, это вполне резонно. В противном случае получаемый от свиней навоз «снизит» норму на гектар в четыре раза, т. е. до 10 т/га.

Если же применять такой технологический прием, как предварительный отвод мочи и технологической воды с поверхности пола, то 4 т соломы, используемой в качестве глубокой периодически сменяемой подстилки, позволяет получить те же 10 т органического удобрения, но больше свинины в живом весе. Однако необходимо будет докупить на стороне дополнительно некоторый объем зерна.

Свиноводство может минимизировать проблемы от изменения климата, т. к. свиньи выделяют меньше углекислого газа, чем жвачные животные. Использование соломы в качестве подстилки способствует повышению естественного плодородия, сохранению влаги. При этом очищенные сточные воды можно использовать на орошение, но для этого важно осуществлять предварительный отвод из здания мочи и технической воды и использовать установки как по ее сепарированию от вредных веществ, так и по переработке урины (мочи).

Допустим, от свиньи «получают» 8 л/сут мочи и технической воды, т. е. 3 т/год/свиноместо – 200 кг свинины в живой весе 1 т свинины – 15 т. Свинокомплекс мощностью 3000 т свинины в живом весе в год «производит» – 45 000 т(м³). Расчеты площадей:

$100 \text{ м} * 100 \text{ м} = 10\,000 \text{ м}^2 = 1 \text{ га}$. Расчет площади орошения: $45\,000 \text{ м}^3 = 4,5 \text{ га}$; $4,5 \text{ га} * (1000 \text{ мм} / 20 \text{ мм}) = 225 \text{ га}$. Если уменьшить орошение с 20 до 5 мм/га, то площадь увеличится в четыре раза и составит 900 га.

Таким образом, в сельскохозяйственных организациях нашей страны, когда не хватает соломы зерновых колосовых культур, необходимо ужесточить технологию ее использования. В частности, всю солому, которую получают при производстве зерна, идущего на корм скота, необходимо в качестве глубокой периодически сменяемой подстилки использовать в животноводческих зданиях, в которых размещены продуктивные животные независимо от зоологического вида. При этом важно конструктивно предусмотреть отвод мочи и технологической воды с поверхности пола животноводческого здания за его пределы в емкость, размещенную под землей рядом со строением.

УДК 636.4: 619.9:614

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ МОЛОЧНОГО СКОТА НЕ МОЖЕТ ОЦЕНИВАТЬСЯ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ПО СРЕДНЕГОДОВОМУ УДОЮ

Соляник В. В., Соляник С. В.

РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь

По общему правилу, генетический потенциал – это комплекс наследственных признаков, способных проявиться у животного в определенных благоприятных условиях содержания и кормления

В научно-практической литературе приводится информация о средних характеристиках двадцати пород коров молочного и молочно-мясного направления (таблица 1).

Таблица 1 – Продуктивность коров различных пород

Порода	Удой молока, кг/год	Жирность, %	Белок, %	Вес взрослой коровы, кг	Условное кол-во отелов за продуктивную жизнь
1	2	3	4	5	6
Прим-голштинская	10 795	3,98	3,20	340	2
Голштин	9248	3,96	3,40	618	2
Шведская красная	8730	4,30	3,50	550	3
Датская красная	8634	4,20	3,50	550	3
Айршир	8561	4,33	3,48	573	4
Красный голштейн	8423	4,30	3,40	350	4

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Монбельярдская	7745	3,89	3,27	370	4
Нормандская	7530	4,20	3,45	370	4
Джерси	6560	5,85	4,02	400	4
Холмогорская	6500	4,00	3,00	600	5
Финская	6223	4,38	3,50	526	5
Костромская	6000	3,86	3,36	650	5
Черно-пестрая	6000	3,90	3,20	560	5
Красная-пестрая	5500	3,80	3,40	650	6
Симментальская	5500	3,90	3,50	630	6
Красная степная	4500	3,90	3,50	550	6
Ярославская	4500	4,50	3,70	560	6
Бурая швицкая	4000	3,80	3,40	600	7
Истобенская	3700	4,10	3,50	480	7
Тагильская	3500	4,25	3,60	500	7

Проведенная формализация по количеству отелов за продуктивную жизнь позволила установить градацию уровня продуктивности молочных и молочно-мясных пород крупного рогатого скота (таблица 2).
Таблица 2 – Результаты имитационного моделирования продуктивности коров различных пород

Порода	Удой молока, кг/год	Кол-во жира, кг	Надой за продуктивную жизнь, т	Кол-во жира за продуктивную жизнь, кг
Прим-голштинская	1	1	19	19
Голштин	2	5	20	20
Шведская красная	3	3	15	15
Датская красная	4	6	16	16
Айршир	5	4	1	1
Красный голштейн	6	7	2	3
Монбельярдская	7	9	7	8
Нормандская	8	8	8	7
Джерси	9	2	14	6
Холмогорская	10	11	5	11
Финская	11	10	6	5
Костромская	12	13	10	9
Черно-пестрая	13	12	9	12
Красная-пестрая	14	15	4	4
Симментальская	15	14	3	2
Красная степная	16	17	13	14
Ярославская	17	16	12	10
Бурая швицкая	18	18	11	13
Истобенская	19	19	17	17
Тагильская	20	20	18	18

Генетический потенциал пород крупного рогатого скота необходимо оценивать с учетом продолжительности производственного использования и количества полученных телят.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНА LRP4 В ПОПУЛЯЦИЯХ БЕЛОРУССКОГО СКОТА

**Спиридонова Е. С.¹, Симоненко В. П.¹, Ганджа А. И.¹,
Грибанова Ж. А.¹, Михаленко Е. Г.¹, Андриюшина М. И.¹,
Драгун Т. Ю.²**

¹ – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь;

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Генетическое маркирование становится действенным инструментом в контроле и управлении рисками, обусловленными распространением генетических дефектов в популяциях племенных животных.

Одним из таких генетических дефектов является синдактилия, которая встречается у животных различных пород: голштинской, герефордской, абердин-ангусской и др. Однако наибольшая встречаемость отмечена среди голштинской породы. На 15 хромосоме была обнаружена область, соответствующая генетическому дефекту синдактилия. Мутация впервые была описана в 2006 г. [1] и представляет собой генетический аутосомно-рецессивный дефект крупного рогатого скота (OMIA:000963-9913). У животных-носителей гомозиготного генотипа наблюдается срастание копыт различной степени, прежде всего, на передних конечностях, из-за чего изменяется походка. Синдактилия не является летальным дефектом, но очевидно, что ни одно из выявленных животных-носителей данного дефекта не может быть отобрано в качестве кандидата для геномной селекции. Причиной дефекта является мутация (замена) в гене LRP4, кодирующем белок 4, связанный с липопротеинами низкой плотности. Активный искусственный отбор в пользу гетерозигот связывают с большей молочной продуктивностью животных, являющихся носителями синдактилии.

Исследования проводились в лаборатории молекулярной биотехнологии и ДНК-тестирования РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». В качестве биопроб использовали образцы ушной ткани и спермы животных голштинской популяции молочного скота отечественной селекции племенных хозяйств республики в количестве 69 голов, а также абердин-ангусской породы в количестве 16 голов и герефордской породы в количестве 15 голов. Протестированные животные в количестве 100 голов были разбиты на 3 группы: быки, бычки и быкопроизводящие коровы (таблица).

Таблица – Протестированные животные по половозрастному признаку

Название породы	Быки	Бычки	Быкопроизводящие коровы
Голштинская	33	21	15
Абердин-ангусская	2	7	7
Герефордская	-	8	7

Для выделения геномной ДНК использовался перхлоратный метод. Все основные растворы для выделения ДНК, амплификации и рестрикции готовились по Т. Маниатису [2] и др.

Подбор условий для эффективного проведения ПЦР включал в себя: подбор специфичных олигонуклеотидных праймеров, оценку стабильности буферной системы, оптимизацию процесса амплификации (по температурно-кинетическому профилю реакции) и режима визуализации.

В ходе исследований были разработаны два аллель-специфичных прямых праймера для CG-дикого типа (F-WT) и AT-мутантного аллеля (F-M). Обратный праймер был сконструирован как общий праймер в downstream последовательности. Были подготовлены две отдельные реакции ПЦР в конечном объеме 25 мкл в двух пробирках, каждая из которых содержала отдельный прямой праймер вместе с другими общими ингредиентами.

В состав реакционной смеси 25 мкл для ПЦР входили: 10х буфер для ПЦР; 50 mM MgCl₂; смесь dNTP 2 mM; 5 ед. акт./мкл ArtStart ДНК-полимеразы; по 25 пМ каждого праймера; H₂O, к которой добавлялось по 100 нг геномной ДНК.

Детекцию результатов амплификации фрагментов гена LRP4 осуществляли электрофоретическим методом в агарозном геле с последующей визуализацией на трансиллюминаторе в проходящем УФ-свете с длиной волны 260 нм при помощи компьютерной видеосистемы. Для оценки результатов проведения ПЦР использовали 2-3 % гель.

Эффективность метода с выбранными температурно-кинетическими параметрами ПЦР составила 95-98 %. Животные-носители Mulefoot среди протестированных животных в количестве 100 голов не идентифицированы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Identification of a doublet missense substitution in the bovine LRP4 gene as a candidate causal mutation for syndactyly in Holstein cattle / A. Duchesne [et al.] // Genomics. – 2006. – Vol. 88(5). – P. 610-621.
2. Маниатис, Т. Молекулярное клонирование / Т. Маниатис, Э. Фрич, Дж. Сэмбрук. – Москва: Мир, 1984. – 480 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ СИМПТОМАТИЧЕСКОГО БЕСПЛОДИЯ У КОРОВ

Стецкевич Е. К.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время в нашей республике достигнуты большие успехи в развитии скотоводческой отрасли, которая стала одной из ведущих в животноводстве. Благодаря этому Беларусь вышла в число передовых стран по производству и потреблению молока на душу населения и значительные объемы его экспортируются за рубеж. В системе мероприятий по дальнейшему увеличению производства молока большее значение имеет интенсификация воспроизводства стада крупного рогатого скота. Оптимальный его уровень позволяет получать максимум приплода и молочной продуктивности, что в значительной степени определяет рентабельность скотоводческой отрасли. Установлено, что продуктивность коров на 17-25 % зависит от эффективности ведения воспроизводства. По данным многочисленных авторов, весомой причиной недополучения приплода является бесплодие коров и телок, возникающее чаще всего как следствие различных акушерско-гинекологических болезней.

В структуре всех гинекологических патологий наибольший удельный вес занимают эндометриты, на долю которых приходится свыше 40 %, нарушение функции яичников – 20 %, задержание последа наблюдается у 3-12 % растелившихся коров. Эти болезни у животных развиваются в основном в послеродовой период и создают непосредственное препятствие для оплодотворения и часто приводят к длительному бесплодию [1]. Для разработки современных и эффективных в условиях производства способов терапии и профилактики этих болезней требуется их дальнейшее углубленное изучение и апробация.

В работе была поставлена цель: изучить влияние проведения плановых зооветеринарных мероприятий на течение родов, послеродового периода, сроки возобновления половой цикличности после отела, оплодотворяемость и заболеваемость послеродовыми болезнями коров. Исследования проводились в ОАО «Лидахлебопродукт» филиал «АгроНеман» Новогрудского района. Для проведения опыта на МТК «Налибоки» были сформированы две группы сухостойных коров: контрольная и опытная по 40 голов в каждой. Животных подбирали по принципу условных аналогов с учетом физиологического состояния, возраста, продуктивности, данных клинического исследования. Подопытные

группы формировались по мере запуска коров и поступления их в цех сухостоя. Животные контрольной и опытной групп находились в различных секциях (боксах) для сухостойных коров, условия кормления которых были одинаковыми. Осеменение коров подопытных групп проводилось ректо-цервикальным способом в соответствии с существующей инструкцией (Мн., 1999 г.) [2]. Стельность коров определяли через 2-2,5 месяца после последнего осеменения путем ректального обследования. В контрольной группе плановые мероприятия по профилактике послеродовых гинекологических болезней коров не проводились. В опытной группе проводили комплекс плановых лечебно-профилактических мероприятий, включающих клиническое (ректальное) обследование коров на 7-8 день и 20-22 день после отела для контроля за течением послеродового периода, стимуляцию половой охоты у коров, не пришедших в охоту через 30-45 дней после отела, гормоном «Эстрофан» чешского производства в дозе 2 мл в/м, двукратно с интервалом 11 дней. Для профилактики задержания отделения плаценты и ускорения процесса инволюции матки сразу после отела в/м вводили «Утеротон» в дозе 10 мл. С целью повышения оплодотворяемости коров, перед осеменением, а также на восьмой и двенадцатый день после его в/м вводили гормон «Сурфакон» в дозе 50 мкг (10 мл). Для снижения заболеваемости их послеродовыми гинекологическими болезнями за 40, 20, и 10 дней до отела в/м инъецировали препарат «БАГ-Е-селен» в дозе 10 мл. Лечение послеродовых эндометритов проводилось аэрозольным препаратом «Йодозоль» в дозе 40 г путем внутриматочного введения. Сухостойных коров витаминизировали препаратом «Нитамино» в дозе 5 мл в/м один раз в 10 дней. Ежемесячно проводилось клиническое (ректальное) обследование коров, осемененных 2,5-3 месяца назад, а также не пришедших в охоту в течение 30-45 дней после отела, многократно осеменяемых (3 и более раз).

С целью выяснения причин бесплодия и своевременного его устранения за животными опытной группы был организован мониторинг за течением беременности, родов и послеродового периода. Регистрировали сроки возобновления половой цикличности после отела, количество осеменений, оплодотворяемость от первого осеменения, продолжительность сервис и межотельного периодов, случаи задержания последа и результаты диагностики на предмет стельности и наличия патологии в половых органах.

Как показали результаты проведенных исследований, трудные роды, требующие оказания помощи роженице, в опытной группе наблюдались на 5,5 п. п. реже, чем в контрольной группе, в которой они были зарегистрированы у 12,5 п. п. животных. Патологические роды,

требующие репозиции плода во время родов, протекли у одной коровы (2,5 п. п.) контрольной группы, а в опытной группе аналогичной патологии родового процесса не наблюдалось. Установлено, что коровы после трудных и патологических родов плохо оплодотворяются. Проведение профилактических мероприятий в сухостойный период благоприятное влияние оказало на течение третьего периода родового процесса. Так, у коров опытной группы случаев задержания последа не было, в то время как в контрольной они наблюдались у 4 (5 п. п.) рожениц.

Характер родового процесса непосредственно влияет на интенсивность течения инволюции репродуктивных органов и сроки возобновления половой цикличности после родов. Послеродовой период (инволюция матки, сроки возобновления половой цикличности, оплодотворяемость) считается важной стадией репродуктивной жизни коровы. Анализ полученных данных показывает, что животные опытной группы приходили в первую охоту после отела в сроки через $50,2 \pm 2,9$ дн., а в контрольной этот период составил $58,0 \pm 3,1$ дней соответственно.

Особенно эффективное профилактическое действие оказали проводимые мероприятия на частоту возникновения послеродовых гинекологических болезней воспалительного характера. В процессе клинического (ректального) обследования коров, находившихся под наблюдением, эндометриты были диагностированы у 2 (5 п. п.) коров опытной группы против 9 (22 п. п.) в контрольной. Субинволюция матки была обнаружена у 6 (15 п. п.) рожениц контрольной группы и только у 2 (5 п. п.) – в опытной.

Более благоприятное течение послеродового периода у коров опытной группы положительно сказалось на процессе оплодотворения. В этой группе от первого осеменения оплодотворилось 57,6 п. п. животных, а в контрольной – на 13 п. п. меньше. В среднем на одну корову опытной группы затрачено $1,6 \pm 0,1$ осеменений, что на 1,3 меньше в сравнении с количеством их в контрольной ($t_d = 5,9$; $P \leq 0,001$). Общая оплодотворяемость коров опытной группы составила 95 п. п., что на 8 п. п. выше в сравнении с аналогичным показателем в контрольной. Основным показателем, характеризующим состояние репродуктивной функции коров, является продолжительность сервис-периода, средняя продолжительность которого в опытной группе составила $65,1 \pm 4,4$ дней, что на 29,4 дн. (31,1 п. п.) короче, чем в контрольной ($t_d = 5,0$; $P \leq 0,001$). Лучшая оплодотворяемость коров опытной группы позволила получить от них на 7 п. п. телят больше, чем в контрольной.

Таким образом, проведение плановых лечебно-профилактических мероприятий в сухостойный и послеродовой период позволяет

сократить уровень симптоматического бесплодия у коров и увеличить получение приплода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Заневский, К. К. Профилактика патологии родов и послеродовых гинекологических заболеваний у коров / К. К. Заневский, А. В. Глаз, Е. К. Стецкевич // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XVIII Международной научно-практической конференции (Гродно, 22, 28 мая 2015 года) Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно, 2015. – С. 197-198.
2. Инструкция по искусственному осеменению и воспроизводству стада в скотоводстве / Е. В. Раковец [и др.]. – Мн., 1999. – С. 69-76.

УДК 636.2.053.087.7

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «PRIMALAC-WS» НА РОСТ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Тарас А. М., Добрук Е. А., Минина Н. Г., Бариева Э. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Важным условием дальнейшего развития животноводства является предупреждение потерь молодняка сельскохозяйственных животных в ранний постнатальный период от заразных и незаразных заболеваний.

Для нормальной жизнедеятельности животных важно постоянно поддерживать уровень полезных бактерий в пищеварительном тракте животных, необходимый для нормального его функционирования. Поэтому во время выращивания молодняка должны быть соблюдены условия, обеспечивающие нормальную собственную микрофлору. Оптимальный микробный баланс кишечника способствует нормальному в физиологическом отношении функционированию многих систем организма, создает защитный барьер в слизистой кишечника, т. е. поддерживает местный иммунитет.

Применение пробиотических препаратов является одним из самых перспективных направлений в профилактике и лечении дисбиотических нарушений у животных. Многие ученые отмечали высокую лечебно-профилактическую эффективность подобных препаратов при массовых желудочно-кишечных расстройствах у молодняка сельскохозяйственных животных. Доказано, что ряд пробиотиков ускоряют рост и развитие молодняка, улучшают течение беременности и внутриутробное развитие плода, активизируют защитные свойства организма животных.

При этом пробиотики не снижают своей эффективности даже при длительном применении в одном и том же хозяйстве, в отличие, например, от антибиотиков [1].

В связи с вышеизложенным цель исследований заключалась в определении зоотехнической целесообразности использования пробиотической кормовой добавки «PrimaLac-WS» в рационах молодняка крупного рогатого скота.

Научно-хозяйственный опыт проведен в СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района на молочно-товарном комплексе «Баторовка». Для исследований было сформировано две группы телят в возрасте 10 дней (1-я – контрольная и 2-я – опытная) по 30 голов в каждой. Кормление телят контрольной группы осуществлялось согласно рационам и схемам, принятым в хозяйстве. Животные опытной группы дополнительно получали пробиотическую кормовую добавку «PrimaLac-WS» в дозе 3,5 г/гол. в сутки, которую размешивали в молоке для выпойки телятам. Продолжительность опыта составила 110 дней.

Важным показателем оценки роста животных является изменение их живой массы, а также среднесуточных приростов. В начале опыта телята контрольной и опытной групп имели живую массу в пределах 36,4 и 37,7 кг соответственно. Введение в рацион телят пробиотической добавки «PrimaLac-WS» оказало положительное влияние на рост телят. Живая масса телят опытной группы, получавших добавку, в конце опыта составила 141,3 кг, что на 4,0 кг, или 2,9 %, выше по сравнению с животными контрольной группы. Следует отметить, что валовой прирост был выше у телят 2-й группы и составил 104,9 кг, что на 5,3 кг, или 5,3 %, выше по сравнению с контролем. Скармливание кормовой добавки «PrimaLac-WS» телятам повлияло на величину их среднесуточного прироста. Среднесуточный прирост у телят опытной группы за период опыта составил 953,6 г, что на 48,1 г (5,3 %) выше, чем у телят контрольной группы.

Добавление в рацион телят опытной группы кормовой добавки «PrimaLac-WS» в количестве 3,5 г/гол. в сутки способствовало повышению их иммунитета, сохранности, снижению заболеваемости. Так, в контрольной группе за 110 дней опыта зарегистрировано заболевание у 7 голов телят, процент заболеваемости составил 23,3 %. Болезнь протекала в среднем в течение 8 дней, лечение осуществлялось с применением различных препаратов, в т. ч. и антибиотиков. В опытной группе в первый месяц опыта заболело 2 головы, что составило 6,7 %. Болезнь в среднем длилась 4 дня, при лечении антибиотики не применялись. На основании проведенных исследований морфо-биохимических показателей крови телят в конце опыта (120-дневный возраст) установлено, что

в крови животных опытной группы было выше содержание гемоглобина на 3,5 %, эритроцитов на 6,5 %, щелочного резерва на 2,4 %. Это свидетельствует об активизации обменных процессов в организме.

Таким образом, использование кормовой пробиотической добавки «PrimaLac-WS» в составе рациона телят в количестве 3,5 г/гол. в сутки способствует улучшению обмена веществ, повышению иммунитета и росту животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шагалиев, Ф. Пробиотики в стартовых рационах телят / Ф. Шагалиев, Р. Сулейманов, И. Хуснудинов // Животноводство России. – 2012. – № 9. – С. 60-61.

УДК 636.52/58.053.087.7

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕПАРАТА «PRIMALAC-WS» В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Тарас А. М., Добрук Е. А., Минина Н. Г., Бариева Э. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

До сих пор одним из самых распространенных приемов борьбы с бактериальными заболеваниями животных и птицы остается применение антибиотиков. При этом их применяют не только для лечения, но и для профилактики этих заболеваний, а также в качестве стимуляторов роста. Без антибиотиков современное промышленное животноводство, особенно бройлерное птицеводство, свиноводство, даже трудно себе представить.

Ветеринарным специалистам хозяйств постоянно приходится прибегать к поиску новых классов антибиотиков, усиливать антибиотикотерапию. Отдельные антибактериальные препараты и кормовые добавки, применяемые в кормопроизводстве и ветеринарии, представляют серьезную угрозу для безопасности человека. Одним из главных и эффективных выходов из сложившегося положения может стать широкое применение в животноводстве и птицеводстве пробиотиков.

Продуктивность животных, количество и качество продукции зависят от общего состояния организма животного, которое в большой степени зависит именно от работы желудочно-кишечного тракта. Качество же работы пищеварительной системы зависит от находящихся в ней микроорганизмов, от соотношения нормальной и патогенной микрофлоры [1].

Доказано, что включение в рацион птицы пробиотических препаратов на основе спорообразующих бактерий приводит к

восстановлению численности и активному заселению кишечника полезной микрофлорой, которая снижает скорость размножения условно-патогенных бактерий. Использование в рационах суточных цыплят-бройлеров пробиотиков значительно повышает скорость роста, сохранность поголовья и мясную продуктивность [2].

Целью исследований являлось определить зоотехническую и экономическую целесообразность использования препарата «PrimaLac-WS» в рационах цыплят-бройлеров.

Исследования проводили в СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района на цыплятах-бройлерах. Для опыта было сформировано 2 группы цыплят-бройлеров (контрольная и опытная) по 27 тыс. гол. в каждой суточного возраста. Цыплят содержали на глубокой подстилке в типовых помещениях. Для выращивания цыплят-бройлеров в хозяйстве используют 4-фазное кормление: 1 фаза – Предстартер (0-7 дней), 2 фаза – Старт (8-21 день), 3 фаза – Гровер (22-35 дней), 4 фаза – Финиш (36-45 дня). Цыплята контрольной группы получали основной рацион, а у цыплят опытной группы основной рацион был дополнен кормовой добавкой «PrimaLac-WS». Кормовая добавка «PrimaLac-WS» для цыплят-бройлеров опытной группы вводилась в следующем количестве: цыплятам в возрасте 8-14 дней – 0,75 кг/т воды, 22-28 дней – 0,5 кг/т воды. Введение изучаемой добавки осуществлялось с помощью дозатора Dosatron, который обеспечивает пропорциональное непрерывное всасывание концентрированного раствора «PrimaLac-WS», а затем перемешивает его с водой и направляет полученный раствор далее по системе водопоев птичника. Дозатор автоматически регулирует пропорциональность в зависимости от изменения расхода воды.

Исследованиями установлено, что использование в составе комбикормов кормовой добавки «PrimaLac-WS» положительно отразилось на результатах выращивания цыплят-бройлеров. В 45-дневном возрасте живая масса цыплят контрольной группы составила 2781,2 г, что ниже на 130,3 г, или 4,7 %, по сравнению с опытной группой, получавшей кормовую добавку. Среднесуточный прирост живой массы цыплят в опытной группе был выше на 2,9 г, чем в контрольной (63,7 г против 60,8 г). Более высокая скорость роста цыплят, получавших с комбикормами кормовую добавку «PrimaLac-WS», способствовала снижению затрат корма, которые составили 1,54 кг комбикорма на 1 кг прироста. В первой группе этот показатель был на 8,9 % выше.

Использование кормовой добавки «PrimaLac-WS» положительно отразилось также на сохранности цыплят-бройлеров, которая в опытной

группе составила 94,8 %, что на 0,5 п. п. выше по сравнению с контрольной группой.

Таким образом, использование кормовой добавки «PrimaLac-WS» положительно сказывается на скорости роста цыплят-бройлеров, конверсии корма и их сохранности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пробиотики и пребиотики в промышленном свиноводстве и птицеводстве: монография / Д. С. Учасов [и др.]. – Орел: ОрелГАУ, 2014. – 164 с.
2. Пышманцева, Н. А. Научное обоснование практического применения отечественных пробиотиков в птицеводстве и животноводстве / Н. А. Пышманцева // Дисс. на соиск. учен. степ. доктора сельскохозяйственных наук. – Краснодар, 2012. – 350 с.

УДК 636.084.52:636.087.72

ПРОДУКТИВНОСТЬ ОТКАРМЛИВАЕМОГО МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ПРЕМИКСЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ФОРМ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ

Цай В. П.¹, Карелин В. В.²

¹ – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь;

² – УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь

Республика Беларусь относится к биогеохимической провинции с низким содержанием указанных микроэлементов в почве. Такое положение вызывает необходимость в разработке и применении добавок микроэлементов к рационам животных в виде органической и неорганической формы. Исследования, проведенные в нашей стране и за рубежом, подтверждают более эффективное влияние на продуктивность животных микроэлементов в органической форме по сравнению с неорганической. ОМЭК – это комплекс органических соединений элементов для современных рецептур премиксов и комбикормов. Он стимулирует иммунную защиту организма животного против вирусов и других патогенных агентов, является мощным канцеростатическим агентом, обладающим широким спектром воздействий на организм животного и, как следствие, на наше здоровье. В результате более эффективного использования питательных веществ рациона производство продукции животноводства на тех же кормах значительно увеличивается [1-5].

Целью работы явилось определение эффективности использования органического микроэлементного комплекса в составе комбикормов КР-3 для молодняка крупного рогатого скота при выращивании на мясо.

Для осуществления поставленной цели в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области был отобран клинически здоровый молодняк крупного рогатого скота с учетом его живой массы, возраста и организован научно-хозяйственный опыт.

В научно-хозяйственном опыте в состав основного рациона бычкам включали: комбикорм КР-3, зеленую массу из злаково-бобовой смеси и сенаж разнотравный. Различия в кормлении животных состояли в том, что молодняку 2 опытной группы вводили органический микроэлементный комплекс в состав комбикорма. Продолжительность опыта составила 94 дня, начиная с 5-месячного возраста животных начальной живой массой 175,0-176,0 кг.

Изучение поедаемости кормов бычками в опыте показало, что комбикорма в структуре рационов занимали 47-49 %, трава из злаково-бобовой смеси – 20-23 %, сенаж разнотравный – 30-31 % по питательности. Содержание обменной энергии в расчете на 1 кг сухого вещества рациона составило в контрольной группе 8,0 МДж, а в опытной – 8,4 МДж. На 1 кормовую единицу в контрольной группе приходилось 110 г переваримого протеина, а в опытной – 111 г. Содержание кормовых единиц в 1 кг сухого вещества рациона составило в контрольном варианте 0,9 к. ед., а в опытном – 1,0 к. ед., сырого протеина – соответственно 160 и 161 г. Отношение крахмала к сахару составило в рационах животных 1,4 : 1, сахара к протеину – 0,88-0,90 : 1, кальция к фосфору – 1,5-1,6 : 1, что соответствует норме.

Показатели морфо-биохимического состава крови в научно-хозяйственном опыте находились в пределах физиологической нормы. Установлено достоверное различие количества общего белка в крови бычков 2 опытной группы на 7,8 %, глюкозы – на 4,7 %, снижение мочевины – на 14,3 % по сравнению с 1 контрольной группой. Скармливание молодняку крупного рогатого скота 2 опытной группы комбикорма КР-3 кормовой добавки ОМЭК способствовало повышению лизоцимной активности на 0,7 %, бактерицидной – на 4,9 %, лизинной – на 1,9 %. Скармливание органического микроэлементного комплекса оказало положительное влияние на минеральный состав крови. Установлена тенденция в повышении количества кальция на 10,3 %, фосфора на 14 %, магния на 9 %, калия на 2 %, натрия на 2 %, железа на 10,3 %, цинка на 6,1 %, марганца на 10 %, меди на 7,6 %.

Таким образом, использование в составе комбикорма КР-3 органического микроэлементного комплекса способствовало повышению среднесуточных приростов бычков опытной группы на 9,5 %, снижению затрат кормов на 6,5 % и себестоимости продукции выращивания на 7 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Редько, Н. В. Справочник по кормовым добавкам / Н. В. Редько, А. Я. Антонов; Под ред. К. М. Солнцева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Мн.: Ураджай, 1990. – 397 с.
2. Effect of Feeding with Organic Microelement Complex on Blood Composition and Beef Production of Young Cattle / I. F. Gorlov [et al.] // Modern Applied Science; Published by Canadian Center of Science and Education. – Vol. 9, No. 9. – 2015. – P. 8-16.
3. Люндышев, В. А. Конверсия корма в продукцию при интенсивном производстве говядины на основе использования минеральных ресурсов Беларуси: монография / В. А. Люндышев, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай. – Минск: БГАТУ, 2023. – 256 с.
4. Радчиков, В. Ф. Пути и способы повышения эффективности использования кормов при выращивании молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай. – Мн.: Хата, 2002. – 158 с.
5. Научные основы выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота: монография / Д. М. Богданович [и др.]; РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», Жодино, 2022. – 303 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАЛАНСИРОВАНИЯ РАЦИОНОВ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО СКОТА ЗА СЧЕТ БВМД

**Цай В. П.¹, Сложенкина М. И.², Убушаев Б. С.³, Глинкова А. М.¹,
Бесараб Г. В.¹, Серяков И. С.⁴, Пестис В. К.⁵, Сехин А. А.⁵,
Шарейко Н. А.⁶, Базылев М. В.⁶, Карабанова В. Н.⁶**

¹ – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь;

² – Поволжский научно-исследовательский институт производства и
переработки мясомолочной продукции

г. Волгоград, Российская Федерация;

³ – ФГБОУ ВО «КалмГУ имени Б. Б. Городовикова»

г. Элиста, Республика Калмыкия;

⁴ – УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь;

⁵ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

⁶ – УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь

Недостаток кормов, их низкое качество не позволяют полностью реализовывать генетический потенциал животных, что приводит к значительному снижению объемов производства продукции животноводства. Все это, в свою очередь, сказывается на финансово-экономическом положении в агропромышленном комплексе Республики Беларусь, которое в основном определяется состоянием животноводства, где формируется более половины всех доходов села [1].

Цель работы – изучить обмен веществ и продуктивность телок в возрасте 6-12 месяцев при скармливании БВМД с включением зерна рапса и люпина.

Для решения поставленной цели проведен 2 научно-хозяйственный опыт (таблица).

Таблица – Схема опыта

Группа	Кол-во животных	Возраст, мес	Особенности кормления
1	2	3	4
I контрольная	14	6-12	Основной рацион (ОР) – силос кукурузный, патока + комбикорм КР-3
II опытная	14	6-12	ОР + комбикорм с включением БВМД ₁ в количестве 20 % по массе

Продолжение таблицы

1	2	3	4
III опытная	14	6-12	ОР + комбикорм с включением БВМД ₁ в количестве 25 % по массе
IV опытная	14	6-12	ОР + комбикорм с включением БВМД ₂ в количестве 20 % по массе
V опытная	14	6-12	ОР + комбикорм с включением БВМД ₂ в количестве 25 % по массе

Для научно-хозяйственного опыта было отобрано пять групп ремонтных телок по 14 голов в каждой, начальной живой массой 182-187 кг. Телкам контрольной группы скармливался комбикорм КР-3 с включением подсолнечного шрота в количестве 10 % по массе, а животным II и III опытных групп взамен шрота – БВМД₁ в количестве 20 и 25 % по массе, а аналогам IV и V – БВМД₂ в количестве 20 и 25 % по массе.

С учетом дефицита протеина, минеральных и биологически активных веществ в рационах зимнего периода содержания телок приготовлена БВМД.

В состав БВМД₁ включены (% по массе): рапс – 45, люпин – 30 и витамин Д – 25.

Исследованиями установлено, что переваримость сухих и органических веществ, протеина телками III и V опытных групп была выше на 3-4 % при вводе в комбикорма БВМД₁ и БВМД₂ в количестве 25 % по массе по сравнению с контрольным вариантом. Коэффициенты переваримости сухого вещества составили: 64,3-66,5 %, органического – 65,6-67,8, протеина – 62,7-66,0, жира – 54-56, клетчатки – 51,3-52,0, БЭВ – 73,8-75,9 %. Менее существенные различия получены по переваримости у телок II и IV групп.

Себестоимость получения прироста живой массы в опытных группах снизилась на 6-14 % за счет лучших среднесуточных приростов и более дешевых источников белка, в связи с чем прибыль от снижения себестоимости прироста повысилась на 7-9 %.

Использование в рационах телок БВМД, содержащей рапс, люпин и витамин Д на основе соли, фосфогипса, фосфата, сапропеля и премикса в количестве 20-25 % по массе в составе комбикормов на фоне зимнего рациона при соотношении расщепляемого протеина к нерасщепляемому 62-38 оказывает положительное влияние на потребление кормов, морфо-биохимический состав крови и позволяет получить среднесуточные приросты живой массы 893-927 г при затратах кормов на 1 ц прироста 6,1-6,3 ц корм. ед., позволяет снизить себестоимость прироста на 6-14 %, повысить прибыль от снижения себестоимости прироста на 7-9 %,

ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние скормливания комбинированных силосов на использование бычками энергии рационов / В. Ф. Радчиков [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов. – Горки, 2010. – С. 144-151.

УДК 636.4.082.26

СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ РЕПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ ЖИВОТНЫХ МЕЖПОРОДНЫХ ГИБРИДНЫХ ФОРМ

**Шейко И. П.¹, Янович Е. А.¹, Бурнос А. Ч.¹, Петухова М. А.¹,
Путик А. А.², Шамонина А. И.³**

¹ – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь;

² – УО «Белорусский государственный педагогический университет имени М. Танка»

г. Минск, Республика Беларусь;

³ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Перевод отрасли на промышленную основу и интенсификация свиноводства повысили требования к уровню и направлению продуктивности свиней, что перед производителями свинины поставило ряд задач, одной из которых является рациональное использование генетического потенциала продуктивности животных, направленное на улучшение откормочных и мясных качеств товарного молодняка при сохранении высокой воспроизводительной способности [1]. Мировой опыт свиноводства показывает, что все хозяйственно полезные качества трудно объединить в одной породе свиней из-за низкой эффективности одновременной селекции по многим признакам. Наиболее быстрый способ решения этой проблемы в товарном производстве – использование в системе скрещивания и гибридизации узкоспециализированных мясных пород свиней как с материнской, так и с отцовской стороны [2, 3]. Однако наряду с мясной продуктивностью товарного молодняка, не меньшее экономическое значение имеют и воспроизводительные качества маток. В связи с этим задачей наших исследований явилось изучение репродуктивных качеств свиноматок сочетания Й х Л при скрещивании с гибридными хряками Л х Д, Й х Д и Д х П.

В результате исследований установлена высокая комбинационная сочетаемость у животных всех опытных групп. Показатели многоплодия, молочности, количества поросят и массы гнезда при отъеме

составили 12,8-13,3 гол., 69,1-70,6 кг, 11,5-11,7 гол. и 95,0-96,7 кг соответственно. Лучший показатель многоплодия установлен у свиноматок сочетания (Й х Л) х (Л х Д) – 13,3 гол. Превосходство над животными других опытных групп по данному показателю составило 1,5-3,9 %. Свиноматки Й х Л при скрещивании с гибридными хряками Д х П уступали аналогам других опытных групп по показателю многоплодия на 2,3-3,9 %. В то же время следует отметить, что животные данного сочетания отличались более высоким показателем сохранности поросят к отъему – 90,0 %, а по крупноплодности и массе одного поросенка при отъеме находились на уровне аналогичных показателей сочетания (Й х Л) х (Л х Д).

Выявлено, что изменчивость показателей репродуктивных признаков находилась в пределах 3,0-21,3 %, варьируя при этом в зависимости от признака и породного сочетания. Достаточно высокие коэффициенты изменчивости установлены у животных опытных групп по показателям многоплодия и массы гнезда при рождении – 16,6-21,3 % и 14,4-15,9 % соответственно. Изменчивость молочности животных в большей мере определяется наследственными задатками матерей. По данному признаку у свиноматок этот показатель находился в пределах 9,1-11,9 %. Среди опытных групп более высокая степень изменчивости по показателям количества поросят и массы гнезда при отъеме установлена у свиноматок сочетания (Й х Л) х (Д х П) – 10,6 и 10,5 % соответственно.

Большое генетическое разнообразие исходных пород является причиной нестабильности показателей продуктивности животных, что вызывает необходимость изучения основных генетических параметров потомства. Показатели репродуктивных признаков были обработаны методом дисперсионного анализа однофакторного статистического комплекса. При анализе полученных данных выявлено влияние хряков на показатели многоплодия и крупноплодности, т. к. установленная величина критерия достоверности F в этих показателях оказалась значительно выше F_{крит.} Доля влияния хряков на показатели многоплодия составила 11,3 %, крупноплодности – 12,9 %. В то же время не установлено влияние генотипа хряков на величины показателей молочности, количества поросят и массы гнезда к отъему. Степень влияния других факторов варьировала от 87,1 % на показатель крупноплодности до 99,4 % на массу гнезда к отъему.

ЛИТЕРАТУРА

1.Шейко, И. П. Концепция развития животноводства Беларуси / И. П. Шейко, Р. И. Шейко // Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ульяновск: Ульяновская ГСХА им. П. А. Столыпина, 2015. – Т. 1. – С. 28-32.

2. Федоренкова, Л. А. Влияние хряков некоторых импортных пород на мясную продуктивность гибридного молодняка / Л. А. Федоренкова, Р. И. Шейко // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2005. – Т. 40. – С. 128-132.
3. Шейко, Р. И. Интенсификация производства свинины на промышленной основе / Р. И. Шейко. – Минск: УП «Технопринт», 2004. – 120 с.

УДК 619:615.3:636.32/38:612.32

СТАБИЛЬНОСТЬ В РУБЦЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ МЕТИОНИНА

Шешко Д. В.¹, Сутько С. В.¹, Воронов Д. В.^{1,2}

¹ – ЧНИУП «Алникор»;

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Продуктивность жвачных животных во многом зависит от количества полноценного протеина в рационе кормления. При недостатке белка ухудшается эффективное использование кормов и понижается продуктивность [1]. Современные системы нормирования кормления учитывают общее количество белка в рационе, превращение белкового и небелкового азота в преджелудках, образование микробиального белка из протеина корма и небелкового азота. Многочисленные исследования показывают: несмотря на синтез полноценного микробиального белка и высокую обеспеченность сырым протеином, высокопродуктивное животное нуждается в дополнительном поступлении аминокислот [2, 3].

Метионин – первая лимитирующая аминокислота. Микробный синтез метионина в рубце относительно невелик [1]. Основным местом усвоения белка и аминокислот является тонкий кишечник. Однако, когда метионин добавляли непосредственно в рацион, уровень его использования был низким. Трудность скармливания жвачным животным дополнительного объема аминокислот в том, что последние разрушаются рубцовыми микроорганизмами. Использование рубцовостабильной кормовой добавки позволяет сохранить действующее вещество до попадания в кишечник [2, 3].

Следовательно, актуальной является оценка рубцовозащищенной кормовой добавки «Алнимет» (производство Частного предприятия «СВС Company», Республика Беларусь), действующим веществом которой является аминокислота – метионин. Кормовая добавка «Алнимет» отечественного производства является импортозамещающим продуктом.

Цель работы – оценить стабильность сухого вещества метионин-содержащей кормовой добавки «Алнимет» при инкубировании методом *in situ*.

Результаты являются этапом исследований кормовой добавки «Алнимет». Оценка рубцовой стабильности проводилась в условиях научно-практического центра ЧНИУП «Алникор» (г. Гродно). Для эксперимента использовали фистулированных животных (купный рогатый скот, весом 550-600 кг). Исследование проводили методом *in situ*. Для этого использовали пакеты (стандартизированы по размеру ячейки), в которые помещали образец добавки перед инкубированием в преджелудке. Время нахождения в рубце – 7 часов. Пакеты размещали на разном уровне таким образом, чтобы при нахождении в рубце они располагались в толще мата («верхний пакет») и в вентральном мешке («нижний пакет») преджелудка. Итоговую стабильность образца определяли как среднюю величину между «верхним» и «нижним» пакетами. После извлечения пакет с образцом промывали в проточной холодной (20-24 °C) воде. Исследования кормовой добавки после инкубирования производили в аккредитованной лаборатории. Сушка – при температуре 47-50 °C. После высушивания образцы фотографировали, в т. ч. с применением макросъемки.

На испытания образцы поступали в период с июля по октябрь 2023 г. Всего было исследовано за указанный период 44 образца кормовой добавки «Алнимет». На этапе налаживания технологии изготовления на испытания поступали образцы, стабильность в рубце которых варьировалась от 4,82 до 98,63 %. В ходе испытаний установлен оптимальный вариант технологии изготовления кормовой добавки «Алнимет». Образец, изготовленный по оптимизированной технологии, был подвергнут многократному исследованию методом *in situ* 7 часов. В итоге получены следующие данные. Стабильность образца, расположенного в пакетах для инкубирования в преджелудке, варьировала в диапазоне: «верхний пакет» (рубцовый мат) – 94,5-99,0 %, «нижний пакет» (вентральный мешок) – 96,6-98,5 %. В итоге стабильность образца оказалась в диапазоне 95,99-98,46 %. При анализе макрофотографий установлено, что гранулы оптимизированного образца после инкубирования оставались цельными, с гладкой поверхностью, цвет светло-зеленый. Склеенных между собой и разрушенных гранул не наблюдали.

Кормовая добавка «Алнимет» производства Частного предприятия «СВС Company» является стабильной весь период нахождения в рубце крупного рогатого скота.

Работа проведена в рамках научных исследований по диссертационной работе, организованных ЧНИУП «Алникор» (г. Гродно, Республика Беларусь)

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронов, Д. В. Роль метионина для высокопродуктивных коров / Д. В. Воронов, А. В. Сенько // Науч.-практ. журнал «Белорусское сельское хозяйство». – 2021. – № 01 (225). – С. 52-55;
2. Харитонов, Е. Л. Физиология и биохимия питания молочного скота / Е. Л. Харитонов. – Боровск: изд-во «ОптимПресс», 2011. – 372 с;
3. Schwab, C. G. A 100-Year Review: Protein and amino acid nutrition in dairy cows / C. G. Schwab, G. A. Broderick. – J Dairy Sci. № 100:10094. – 2017. – 112 p.

УДК 631.115.1(476)

РАЗВИТИЕ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Якшук О. И., Шамонина А. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Сельское хозяйство – одна из приоритетных отраслей экономики Беларуси, которая отвечает за продовольственную безопасность и экспортный потенциал нашей страны. Беларусь полностью обеспечивает свои потребности в продовольствии и стоит в одном ряду со странами с самодостаточным производством сельскохозяйственной продукции. Немаловажную роль в этом играют фермеры. Сегодня крестьянские (фермерские) хозяйства являются равноправными субъектами хозяйствования в аграрном секторе Беларуси [1].

Численность фермерских хозяйств в Республике Беларусь увеличивается с каждым годом. На начало 2023 г. в Беларуси зарегистрировано 3802 крестьянских (фермерских) хозяйства, или 104,4 % к 2022 г., из них сельскохозяйственную деятельность осуществляют 3344 хозяйства (105,1 %).

Удельный вес фермерских хозяйств в общем объеме производства основных видов сельскохозяйственной продукции составляет 3,1 %, в т. ч. в производстве зерна – 4,0 %, картофеля – 13,3 %, овощей – 14,1 %.

Основным направлением деятельности крестьянских (фермерских) хозяйств является сфера растениеводства, на долю которой приходится 91,7 % от всей производимой ими продукции и 8,3 % – продукция животноводства.

В землепользовании фермерских хозяйств на конец 2022 г. находилось 309 тыс. га сельскохозяйственных угодий, в т. ч. пахотных – 219,4 тыс. га.

Объем производства зерновых и зернобобовых культур в фермерском секторе в 2022 г. составил 343,3 тыс. т (133,5 % к 2021 г.), картофеля – 513,4 тыс. т (126,5 %), овощей – 402,5 (111,9 %).

На 1 января 2023 г. в фермерских хозяйствах поголовье крупного рогатого скота составляло 24,5 тыс. гол. (106,1 % к уровню 2022 г.), свиней – 25,4 (116,0 %), овец – 17,3 тыс. гол. (84,0 %), птицы всех видов – 178,4 тыс. гол. (92,2 %).

Производство молока в 2022 г., по сравнению с 2021 г., увеличилось на 11,4 % и составило 41,2 тыс. т, реализация скота и птицы в убойном весе уменьшилась на 9,0 % и составила 7,1 тыс. т. Удой на одну корову в 2022 г. составил 6245 кг, что выше на 8,2 %, чем в 2021 г.

Для фермерских хозяйств актуальным вопросом является государственная поддержка и участие в реализации государственных программ, подпрограмм и мероприятий по сельскому хозяйству [2].

Важную роль для развития фермерских хозяйств играет наличие сельскохозяйственной техники. На 1 января 2023 года в фермерских хозяйствах республики насчитывалось 4258 единиц тракторов, 905 единиц грузовых автомобилей, 534 – комбайнов зерноуборочных, 199 – картофелеуборочных, 21 – свеклоуборочный, 58 – кормоуборочных комбайнов и 107 единиц прочей техники и оборудования [3].

Таким образом, в последние годы расширяются площади фермерских хозяйств, увеличивается численность фермеров, активизируется покупка сельскохозяйственной техники и оборудования, увеличиваются суммы государственного финансирования фермерских хозяйств; растет выручка и прибыль хозяйств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная поддержка и рост производства. О развитии фермерских хозяйств в Беларуси [Электронный ресурс]. – 2023. – Режим доступа: <https://www.belta.by/society/view/gosudarstvennaja-podderzhka-i-rost-proizvodstva-o-razvitiifermerskih-hozjajstv-v-belarusi-568111-2023>. – Дата доступа: 10.01.2024.
2. Сельское хозяйство Республики Беларусь. Статистический сборник [Электронный ресурс]. – 2023. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by>. – Дата доступа: 10.01.2024.
3. Развитие и поддержка крестьянских (фермерских) хозяйств в Республике Беларусь [Электронный ресурс]. – 2023. – Режим доступа: https://www.msph.gov.by/ru/farmer_kfh-ru/. – Дата доступа: 11.01.2024.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ СВИНЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ

**Янович Е. А.¹, Бурнос А. Ч.¹, Аниховская И. В.¹, Заяц В. Н.¹,
Танана Л. А.², Путик А. А.³**

¹ – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь;

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, республика Беларусь;

³ – УО «Белорусский государственный педагогический университет
имени М. Танка»

г. Минск, республика Беларусь

Селекция современных пород свиней на увеличение мясной продуктивности основана на создании высокопродуктивных генотипов животных, обладающих высокими адаптационными способностями к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды, устойчивых к заболеваниям и пригодных к длительному хозяйственному использованию [1, 2, 3]. Физиологическое состояние и интенсивность обмена веществ у животных в большей степени характеризуются морфологическим и биохимическим составом крови, а на интенсивность обменных и окислительно-восстановительных процессов в организме оказывают влияние генотипические и паратипические факторы [4]. Биохимические показатели крови считаются одними из важнейших характеристик функционального состояния и потенциальных возможностей организма свиней. При этом они не передаются от родителей потомкам в неизменном виде, а формируются в процессе онтогенеза на базе взаимодействия наследственных особенностей и условий внешней среды.

Изучение морфологического и биохимического состава крови животных гибридных форм (Й х Л) х (Й х Д), (Й х Л) х (Л х Д) и (Й х Л) х (Д х П) в ОАО «Василишки» проводили в возрасте 6 месяцев с целью оценки состояния здоровья и физиологического статуса животных.

Наиболее высокое содержание эритроцитов в крови установлено у молодняка сочетания (Й х Л) х (Д х П) – $6,7 \times 10^{12}/л$. Несколько ниже величина этого показателя у животных, полученных при скрещивании свиноматок Й х Л с гибридными хряками Й х Д – $6,4 \times 10^{12}/л$. Молодняк сочетаний (Й х Л) х (Й х Д) и (Й х Л) х (Д х П) отличался более высоким содержанием в крови лейкоцитов – $24,4-25,3 \times 10^9/л$. Превосходство над материнской формой Й х Л составило 8,0 и 11,9 % соответственно.

По уровню содержания гемоглобина в крови несколько выделялись животные сочетания (Й х Л) х (Д х П) – 118,1 г/л. У молодняка, полученного при скрещивании свиноматок Й х Л с хряками Й х Д и Л х Д, величины данного показателя составили 113,3-114,3 г/л. Выявлен более высокий показатель гематокрита в крови свиней сочетания (Й х Л) х (Д х П) – 34,4 %. Число тромбоцитов в крови опытных животных находилось в пределах $209,7-246,3 \times 10^9/\text{л}$.

Белковый состав крови является одним из основных показателей, характеризующих уровень и направление продуктивности животных. По содержанию общего белка в сыворотке крови существенных различий у свиней не установлено, величины данного показателя составили 71,1-73,1 г/л. Наибольшим количеством общего белка в сыворотке крови отличался молодняк, полученный при скрещивании свиноматок Й х Л с хряками Д х П – 73,1 г/л. По содержанию альбуминов в сыворотке крови более высокий показатель имели животные сочетания (Й х Л) х (Д х П) – 36,8 г/л, что выше аналогичного показателя молодняка материнской формы Й х Л на 0,9 г/л, или 2,5 %. По общему количеству глобулинов подсвинки опытных групп (Й х Л) х (Л х Д) и (Й х Л) х (Й х Д) уступали сверстникам сочетания (Й х Л) х (Д х П) на 0,7 и 1,3 г/л соответственно. У молодняка всех трех опытных групп белковый коэффициент был достаточно высоким – 1,01-1,03. Уровень мочевины у животных в возрасте 6 месяцев был примерно одинаковым 3,0-3,1 ммоль/л и в пределах физиологической нормы (3,0-9,0 ммоль/л). Величина активности ферментов АЛТ и АСТ генетически детерминирована и тесно связана с уровнем продуктивности животных. Наиболее высокий показатель активности АЛТ установлен у подсвинков сочетания (Й х Л) х (Д х П) – 54,7 ед./л., АСТ – у молодняка, полученного при скрещивании материнской формы с хряками Л х Д – 36,7 ед./л. Животные гибридных форм превосходили подсвинков Й х Л по величине показателей АЛТ и АСТ на 3,3-4,8 ед./л. и 1,9-2,6 ед./л. Полученные данные свидетельствуют об интенсивном процессе роста, об усиленных обменных процессах, связанных с синтезом белка для наращивания мышечной ткани у молодняка опытных групп.

В результате проведенных исследований установлено, что использование гибридных хряков Й х Д, Л х Д и Д х П в скрещивании со свиноматками сочетания Й х Л не ухудшают резистентность организма полученных генотипов. Все изученные показатели находятся в пределах физиологической нормы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бекенев В. А. Пути совершенствования адаптации свиней к промышленной технологии / В. А. Бекенев // Сибирский вестник с.-х. наук. – 2004. – С. 13-15.

2. Рябко, В. Определение перспективных генотипов свиней / В. Рябко // Свиноводство. – 1999. – № 5. – С. 12.
3. Петрушко, И. С. Использование групп крови при селекции откормочных и мясных качеств свиней / И. С. Петрушко // Ветеринарная генетика, селекция и экология: тез. докл. науч. конф. / Новосибирский гос. аграрный ун-т. – Новосибирск, 2003. – С. 275.
4. Волков В. А. Динамика гематологических показателей у чистопородных и помесных свиней / В. А. Волков // Пути повышения продуктивности свиней в Ивановской области. – Иваново, 1984. – С. 41-45.

УДК 636.5./6636

ASSESSING THE IMPACT OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE PHYSIOLOGICAL STATE OF THE QUAIL GANJA-QAZAKH ZONES

Ramil Telman Mammadov

Doctor of Philosophy in Agrarian Sciences
Azerbaijan State Agrarian University
Ganja city, Azerbaijan Republic

Last 10-15 years the little and average farming have been improving in Azerbaijan. The quails breeding is also improved and formed. There is a big potential in our republic for breeding quails. Thys, it was getting great interest to quails breeding. The quails breed very quickly, the products getting from them is very qualitative and 6 sexes were breeding in our country not due to climate of our republic and all these cases caused the improving of quails keepers in our republic. The demand for quails meat and eggs showed that it has great future in our republic [8].

Recently, we decided to learn the breeding technology and for getting high products of them we began to learn their keeping systems. During summer months quails which were kept in our republic was determined that they didn't eat very much, but they drank water very much, and all these cases showed that their indicators are below. There are all real and potential opportunities in Ganja-Qazakh zones. That's why, it must be adopted product producing, treatment of it due to the technological factors of our republic. Organizing of right keeping systems we can get high products of quails. According to the various climate zones the keeping of quails technology is also various. Thus, in hot climate zones of Azerbaijan for keeping quails the farms greatly appreciate for keeping birds on floor system. Also, keeping quails on floor is not economic, but farmers greatly used this method widely. Due to the farmers thoughts, keeping quails on floor system on hot climate zones on hot days the stress cases observed rarely, and on cage system during the temperature getting higher in organism the acting of breathing and temperature center discharged very usually [6].

Although, the inner temperature of quails is 42 °C the quails keeping buildings the temperature must be not higher than the 32-34 °C if the temperature is higher the productivity is getting lower 50-60 % and the clinical-physiology case is also getting worse [1].

The purpose of investigation work. Determining the physiology changes in quails due to the hot climate. Learning of the durability index of quails organism on hot days, fever acting index in organism and learning of the gathering hot in organism of quails.

The investigation work was held in ASAU`s in the faculty of “Veterinary medicine” in Vivarium on at the age of 20-30 week pharaoh quails. During the investigation work for determining the hot durability index in quails organism it was used the formula recommended by Raushenbach in 1985 and the higher temperature time in organism of quails was at 1300-1500 PM and this time the temperature in building 800-1500 was different. The influencing indicator of quails organism is other acting fever index in organism.

The fever acting index in organism of quails was also determined by the methods of A. Borton, O. Edxolm which was recommended in 1957. If the high temperature longly lasted in organism of quails so it gathered the other high temperature and it caused the temperature stress. For blocking the temperature stress in organism of quails we firstly must determined the fever index gathering in quails [3, 4]. That's why, the gathering of fever temperature index of quails determined by the method recommended by K. A. Dorodnichev.

In buildings feeding, watering, lightning was held due to the zoohygienic norms in all groups. The investigation work was held due to the below scheme.

Table – The scheme of investigation work

N/N	Groups	The characteristics of groups
1	Control	The circumstances in farms: Quails were kept on floor
2	Experiment	The air in building is cooling. Quails were kept on floor
3	Experiment	The air in building is cooling. Quails were kept in cages

According to the first control group it was turned out that the temperature was 29-31 °C, the hot capacity in building was 68-69,5 Kdj/kg, The hot durability index was 30, the temperature acting index in organism was 0,41, the gathering hot index was 7,66. On these circumstances the adaptation of quails by physiology is very slowly. Thus, the adaptation of organs and semen to these conditions is getting very aggressive [5]. It promotes to $M \pm > 4\sigma$. Sometimes during the afternoon it got to $M \pm > 5\sigma$ and this case formed in quails the stress aggressive.

But in Experiment groups due to the keeping of quails the temperature like the zoohygienic norms and the physiology norm was $M \pm > 2\sigma$. But in cage system especially on the 4th and 5 th floor the temperature is high and the tension is $M \pm > 3\sigma$ [7].

During the hot climate zones in individual farms among the older quails the temperature must be not higher than 18-22 °C. For the cooling of building air the air exchange for 1 alive quail must be 3-4 m³. It will be great if we will damp the air coming through the ventilation system. The farmers widely used the air condition system due to the volume of the buildings. While the determining of physiology case of quails it must be firstly determined the durability index, the acting index in organism and the gathering hot index in organism, too.

LITERATURE

1. Лабораторная диагностика клинического и иммунологического статуса у сельскохозяйственной птицы / Б. Ф. Бессарабов [и др.]. – Москва: «Колос», 2008. – С. 3-26.
2. Биология сельскохозяйственной птицы / И. И. Кочиш [и др.]. – Москва: «Колос», 2005. – С. 132-153.
3. Кузнецов, А. Ф. Современные технологии и гигиена содержания птиц / А. Ф. Кузнецов, Г. С. Никитин. – Санкт-Петербург, 2012. – С. 61-73.
4. Найденский, М. С. Эффективные зоогигиенические способы повышения резистентности и продуктивности птиц в условиях ресурсосберегающих технологий / М. С. Найденский. – Москва, 1998.
5. Тагиев, А. А. Повышение теплоустойчивости сельскохозяйственных птиц к условиям высокой температуры / А. А. Тагиев // Материалы научной конференции: Образование и наука на рубеже третьего тысячелетия. – Москва. – 30.01-02.02.2001.
6. Влияние разных технологий содержания фараонских перепелов на качество их мяса / А. А. Тагиев, Р. Т. Мамедов // Аграрная наука – сельскому хозяйству XIV международная научно-практическая конференция сборник материалов книга 1. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ. – 7-8 февраля. – 2019. – С. 217-219.
7. Bonsma, S. E. Breeding cattle for increased adaptability to tropical and subtropical environments / S. E. Bonsma // J. Agric. Sci. – 1989. – v. 39.
8. Mammadov, R. T. Learning of the clinical-physiological indicators of quails' while they were kept in different systems / R. T. Mammadov, A. A. Тагиев // Актуальные проблемы аграрной науки, производства и образования материалы IV международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов (на иностранных языках). – Россия: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. – 10 апрель. – 2018. – С. 200-203.

ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 619:614.31:637.12

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОЗЬЕГО МОЛОКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ

Алексин М. М., Емелин В. А., Руденко Л. Л., Гурский П. Д.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

Увеличение объема производства животноводческой продукции во многом зависит от уровня и полноценности кормления животных. Важным моментом является освоение новых высокоурожайных кормовых культур. Перспективной кормовой культурой является сильфия пронзеннолистная. Однако сведения о качестве получаемой животноводческой продукции на фоне ее скармливания продуктивным животным незначительные и этот вопрос требует более детального изучения.

С целью изучения ветеринарно-санитарных показателей козьего молока при скармливании животным зеленой массы сильфии пронзеннолистной был проведен комплекс органолептических и лабораторных исследований молока.

Отобранные пробы молока после процеживания и охлаждения до $\pm 4^{\circ}\text{C}$ подвергали органолептическим и лабораторным исследованиям.

Было установлено, что молочная продуктивность животных обеих групп на начальном этапе работы была примерно одинаковой и составляла в среднем 4,4 кг молока в сутки. Скармливание козам зеленой массы сильфии пронзеннолистной способствовало незначительному повышению молочной продуктивности (до 4,6 кг).

Органолептически молоко от животных подопытной и контрольной групп представляло собой однородную, не слизистую и не тягучую жидкость чисто белого цвета, без наличия осадка и хлопьев. Вкус такого молока был специфический, слегка сладковатый. Запах молочный, с легким «козьим» оттенком.

Лабораторными исследованиями было установлено, что плотность молока в опыте и контроле находилась в пределах нормативных требований (от 1027 до 1035 кг/м³). К окончанию опыта у животных подопытной группы данный показатель был выше ($1037,5 \pm 1,18$ кг/м³) по сравнению с контролем ($1035,1 \pm 1,48$ кг/м³).

Содержание жира в молоке от животных, которым скармливали зеленую массу сильфии пронзеннолистной, увеличивалось до $5,46 \pm 0,18$ %. В молоке от коз контрольной группы данный показатель был несколько ниже ($5,16 \pm 0,12$ %). Аналогичная тенденция прослеживалась и в содержании белка в молоке. Если первоначально данный показатель в продукции от животных обеих групп составлял 4,18-4,21 %, то к окончанию исследований уровень белка в молоке от коз подопытной группы был на уровне $4,62 \pm 0,16$ %, что существенно отличалось от аналогичного показателя в контроле ($4,26 \pm 0,14$ %).

Процент СОВМ в молоке от коз подопытной группы оставался примерно на одном уровне как в начале опыта, так и в стадии его завершения ($9,6 \pm 0,34$ % и $9,8 \pm 0,29$ % соответственно). В молоке от контрольных животных этот показатель был на протяжении опыта находился в пределах $8,96 \pm 0,31$ %.

Чистота молока по эталону от коз подопытной и контрольной групп на протяжении всего периода исследований соответствовала II группе. По сычужно-бродильной пробе молоко от животных обеих групп оценено по I классу. Это указывает на то, что скармливание козам зеленой массы сильфии пронзеннолистной не оказывает влияния на технологические свойства молока.

Скармливаемая животным зеленая масса сильфии пронзеннолистной не оказала влияния на титруемую кислотность. На протяжении всего периода исследований этот показатель в обеих группах животных находился в пределах нормы и составлял 13,3-13,8 °Т.

Скармливание козам зеленой массы испытуемой культуры не оказало влияния на бактериальную обсемененность получаемой продукции. На протяжении всего опыта данный показатель в обеих группах был в пределах от 2,1 до $1,3 \cdot 10^5$ КОЕ.

При изучении биологической ценности молока было установлено, что содержание коз на рационе с зеленой массой сильфии пронзеннолистной способствовало увеличению данного показателя до $101,6 \pm 2,31$ %, в то время в молоке от контрольных животных этот показатель составил 100 %.

Проведенный комплекс исследований по изучению качества молока коз на фоне скармливания им зеленой массы сильфии пронзеннолистной указывает на то, что испытуемая кормовая культура не оказывает отрицательного влияния на органолептические, физико-химические, технологические и некоторые биологические показатели получаемой продукции. Скармливание данной культуры животным в некоторой степени способствует повышению качества и технологических свойств получаемого молока.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМБИНИРОВАННОГО ПРЕПАРАТА «КЕТОЦЕФ» ПРИ ММА У СВИНОМАТОК

Белявский В. Н., Лучко И. Т., Гудзь В. П.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Метрит-мастит-агалактия (ММА) – острое послеродовое заболевание свиноматок, сопровождающееся поражением половых органов. Причиной возникновения данного заболевания является различная микрофлора (эшерихии, стрептококки, стафилококки, протей, клебсиеллы, коринебактерии и др.), проникающая в организм при нанесении травм во время родовспоможения или гематогенным путем [1, 2]. Установлено, что заболевание с признаками ММА часто связано с высоким уровнем эндотоксинов грамотрицательных бактерий. На некоторых свинокомплексах и свинофермах болезнь наносит значительный экономический ущерб. Так, потери поросят из-за синдрома ММА в общей структуре падежа могут составлять 70 % [3].

Для лечения свиноматок, больных ММА, применяют средства этиотропной (антибиотики, сульфаниламиды) патогенетической (новокаин), утеротонизирующей (окситоцин, питуитрин, утеротон) и симптоматической терапии (НПВС) [1, 2, 3].

Цель исследований – оценить терапевтическую эффективность нового препарата «Кетоцеф» (Беларусь) в сравнении с базовой схемой лечения свиноматок при ММА.

Исследования выполнялись в условиях СТК «Лабно» СПК «НИВА 2003» Гродненского района. Для проведения клинических исследований использовалась опытная серия препарата «Кетоцеф», изготовленного ООО «Белэкотехника» и препараты «Оксифарм 200» и «Летайнил», которые включены в базовую схему лечения свиноматок с диагнозом ММА.

Кетоцеф – это комбинированный препарат в форме суспензии для подкожного и внутримышечного введения, в 1 мл которого содержится в качестве действующих веществ 50 мг цефтиофура гидрохлорида, 150 мг кетопрофена и вспомогательные вещества.

Для проведения исследований по принципу условных аналогов, постепенно, по мере выявления ММА у свиноматок в послеродовый период формировали контрольную ($n = 10$) и опытную ($n = 10$) группы.

Чаще всего у свиноматок отмечали угнетение, ухудшение или отсутствие аппетита, выделение катарально-гнойного экссудата, учащенное дыхание, повышение температуры тела. Для лечения свиноматок

опытной группы использовали препарат «Кетоцеф», который вводили внутримышечно один раз в сутки в дозе 1 мл на 15 кг массы тела. Свиноматкам контрольной группы применяли НПВС «Летайнил» и противомикробный препарат «Оксифарм 200» в соответствии с инструкциями по их применению.

Наблюдения показали, что выздоровление большинства (9 голов) свиноматок контрольной группы наступало после 2-кратного введения препарата «Оксифарм 200» с интервалом в 48 часов и 3-5 инъекций летайнила. У одной свиноматки выздоровление наступило после одного введения препарата «Оксифарм 200». В опытной группе 6 свиноматок выздоровело после 2-х инъекций Кетоцефа и 4 головы после 3-х введений препарата «Кетоцеф». Терапевтическая эффективность применяемых схем лечения свиноматок опытной и контрольной групп составила 100 %. Следовательно, для выздоровления свиноматок в опытной группе ветспециалистам свинокомплекса потребовалось сделать меньшее количество лечебных манипуляций и соответственно снизить затраты рабочего времени.

Применение препарата «Кетоцеф» не вызвало каких-либо побочных явлений или осложнений у подопытных свиноматок.

Таким образом, комплексный препарат «Кетоцеф» по своей терапевтической и экономической эффективности при ММА у свиноматок выгодней отличается от применяемой базовой схемы лечения в условиях СТК «Лабно» СПК «НИВА 2003» и может быть рекомендован к применению в ветеринарной практике на территории Беларуси после его регистрации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ветеринарная энциклопедия: энциклопедия. В 2 т. Т. 2. К – Я / под общ. ред. А. И. Ятусаевича. – Минск: Беларус. Энцыкл. імя П. Бровкі, 2013. – С. 73.
2. Валюшкин, К. Д. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных: учебник / К. Д. Валюшкин, Г. Ф. Медведев. – Мн.: Ураджай, 1997. – С. 603-604.
3. Пейсак, З. Болезни свиней / П. Зигмунт; пер. с польск. Д. В. Потапчука. – Брест: ОАО «Брестская типография», 2008. – С. 225-228.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА «БУТОЦИАН АКТИВ» ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Белявский В. Н., Лучко И. Т., Гудзь В. П.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одной из интенсивно и динамично развивающихся отраслей животноводства является промышленное птицеводство. Рентабельность мясного птицеводства на отдельных предприятиях страны достигает 45 %, а в среднем в отрасли – 25-27 %, т. е. птицеводство характеризуется быстрой оборачиваемостью капитала, обеспечивающей высокую окупаемость финансовых вложений. Развитие данной отрасли в Беларуси и других странах обусловлено высокой рентабельностью, ценными питательными и диетическими свойствами производимой продукции. Продуктивность и сохранность птицы зависит от многих факторов, но наиболее важную роль играет полноценное, сбалансированное по всем питательным, минеральным и биологически активным веществам, в частности по витаминам и биоэлементам, аминокислотам, пре- и пробиотикам [1, 2, 3, 4].

Цель исследований – проведение производственных испытаний и определение лечебно-профилактической и общестимулирующей эффективности ветеринарного препарата «Бутоциан Актив» на цыплятах-бройлерах.

Для исследований использовалась опытная серия № 010623 препарата «Бутоциан Актив», изготовленного ООО «Белкаролин». Препарат представляет собой прозрачную жидкость от светло-розового до розово-красного цвета, без механических включений, 1 см³ препарата содержит действующие вещества: бутафосфан 100 мг, цианокобаламин 0,05 мг, вспомогательные вещества: пропиленгликоль, натрия гидроксид, метилпарабен, вода для инъекций. Фармакологические свойства препарата обусловлены входящими в его состав бутафосфаном и цианокобаламином.

Производственные испытания лечебно-профилактической и общестимулирующей эффективности ветеринарного препарата «Бутоциан Актив» на цыплятах-бройлерах проводились в условиях птицекомплекса СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района. Испытания проводились на фоне отработанной в хозяйстве технологии содержания и выращивания цыплят-бройлеров и их кормления. Учитывались плановые ветеринарные лечебно-профилактические мероприятия.

Для проведения опыта было подобрано 2 группы суточных цыплят: опытная (птичник № 10, n = 28 100) и контрольная (птичник № 11, n = 28 000). Цыплята контрольной группы получали только основной рацион. Подопытной группе цыплят в период с 6 по 10 день выращивания выпаивался препарат «Бутоциан Актив» в течение 5-ти дней из расчета 1 мл на 1 л питьевой воды. В процессе всего опыта цыплята находились под постоянным клиническим наблюдением.

Результаты, полученные при использовании препарата «Бутоциан Актив» для обработки цыплят-бройлеров, представлены в таблице.

Таблица – Результаты изучения общестимулирующей эффективности препарата «Бутоциан Актив» при выращивании цыплят-бройлеров

№ п/п	Показатели	Единицы измерения	Группы животных	
			Контрольная	Опытная
1.	Количество цыплят в группе	гол.	28 000	28 100
2.	Сохранность	%	93,8	93,9
3.	Санубой	%	8,3	4,8
4.	Среднесуточный прирост	г	50,6	55,6
5	Конверсия корма	%	2,11	1,98

В результате проведенного опыта было установлено, что препарат «Бутоциан Актив» не вызывает побочных эффектов у цыплят. Сохранность птицы опытной группы составила 93,9 %, санубой – 4,8 %, в контрольной группе сохранность составила 93,8 %, санубой – 8,3 %. За время опыта среднесуточный прирост массы тела в опытной и контрольной группах составил соответственно 55,6 и 50,6 г. Конверсия корма в опыте была на уровне 1,98, в контроле – 2,11.

Исходя из полученных данных, следует, что препарат «Бутоциан Актив» показал высокую общестимулирующую эффективность при выращивании цыплят-бройлеров и может быть рекомендован в технологической схеме профилактических ветеринарных обработок цыплят-бройлеров в раннем возрасте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белявский, В. Н. Профилактическая эффективность витаминно-минеральной добавки «АДзЕ-минералы» / В. Н. Белявский, И. Т. Лучко // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / УО ГГАУ; ред. В. К. Пестис. – Гродно: ГГАУ, 2018. – Т. 40. – С. 3-12.
2. Кочиш, И. И. Птицеводство / И. И. Кочиш, М. Г. Петраш, С. Б. Смирнов. – М.: Колосс, 2004. – 407 с.
3. Лучко, И. Т. Влияние кормовой добавки «АДзЕ-минералы» на процессы метаболизма у цыплят бройлеров / И. Т. Лучко, В. Н. Белявский // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / УО ГГАУ; ред. В. К. Пестис. – Гродно: ГГАУ, 2020. – Т. 48. – С. 187-194.
4. Птицеводство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.agrojour.ru/pticevodstvo/porody-kurejj.html>. – Дата доступа: 12.03.2023.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕПАРАТОВ
«ЭНТЕРОЗОО» И «АКТИВИРОВАННЫЙ УГОЛЬ», ИХ
ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИ ОСТРОМ
ОТРАВЛЕНИИ У ВОЛНИСТЫХ ПОПУГАЕВ**

Будько Ю. С.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Заболевания, связанные с отравлением птиц, возникают в результате действия на организм птицы отравляющих веществ, попадающих в основном в организм с кормами, иногда аэрогенным путем, через дыхательные органы. Единой классификации отравлений нет, тем не менее, различают кормовые отравления, медикаментозные, минеральными ядами и прочие [1].

К сожалению, интоксикации у птиц довольно распространенное явление. Отравление может возникнуть в домашних условиях при проглатывании, вдыхании или прикосновении к токсичным веществам. Попугаи в особенности любят клевать всевозможные предметы и поэтому подвергаются относительно высокому риску, когда находятся в помещении с токсичными веществами, такими как батарейки, ядовитые растения, шоколад, авокадо, алкоголь, чистящие средства, табак, наркотики или свинец. Все птицы крайне подвержены отравлениям при вдыхании токсичных газов и паров [2, 3].

Применение энтеросорбентов в современной ветеринарии достаточно актуальная тема. В настоящее время существует немало препаратов этой группы используемых в лечении мелких домашних и декоративных животных в качестве симптоматической терапии. Целью исследования стало проведение сравнительной характеристики адсорбирующего действия препаратов «Энтерозоо» и «Активированный уголь» при лечении декоративных птиц с симптомами острого отравления, определение терапевтической эффективности вышеуказанных препаратов при остром отравлении у волнистых попугаев, изучение целесообразности применения обоих препаратов при данных патологиях.

Опытные группы птиц (волнистых попугаев) формировалась постепенно, по мере поступления их в ветеринарную клинику «Азбукавет Лайт» г. Гродно. В эту группу включали волнистых попугаев примерно одного возраста (2-5 лет). Количество животных в каждой группе составляло 5 особей. Птицы поступали в клинику с симптомами многократной рвоты и жидким пометом, отказом от корма, апатией, угнетенным состоянием, пониженной температурой тела (группы были

подобраны с продолжительностью проявления симптомов от 1-го до 3-х дней), наблюдался скрежет клювом, слабость, отказ от полетов, тремор крыльев. У птиц в двух группах отравление наблюдалось при поедании комнатных растений, еды «со стола» (сладости, мучные изделия, шоколадные конфеты и т. д.). Вес каждой из птиц был 30-32 г.

Первая группа получала следующее лечение: Энтерозоо 1 чайная ложка (5 мл) на 100 мл поилки, раствор заменяли 2 раза в сутки 7 дней; Нистатин 500000ЕД, ½ таблетки развести в 0,5 мл воды, по 0,05 мл готового раствора в клюв 2 раза в день 14 дней; Маропиталь 0,1 мл развести с 0,9 мл натрия хлорида, по 0,03 мл 1 раз в сутки в клюв 3 дня; кальция глюконат 10 % по 3 мг 2 раза в день в клюв 10 дней; диета: кормление кашами (при необходимости принудительно) – гречка, рис (без соли и сахара), зерно и фрукты временно исключить из рациона, УФ-лампа 10-12 часов в сутки (расположить под углом 45 градусов по отношению к клетке на расстоянии 30 см).

Вторая группа имела следующее лечение: активированный уголь развести 1 таблетку 250 мг в стакане 250 мл воды, по 0,06 мл (считаем дозу 2 мг/кг) 2 раза в день в клюв 5-7 дней; Нистатин 500000ЕД, ½ таблетки развести в 0,5 мл воды, по 0,05 мл готового раствора в клюв 2 раза в день 14 дней; Маропиталь 0,1 мл развести с 0,9 мл натрия хлорида, по 0,03 мл 1 раз в сутки в клюв 3 дня; кальция глюконат 10 % по 3 мг 2 раза в день в клюв 10 дней; диета: кормление кашами (при необходимости принудительно) – гречка, рис (без соли и сахара), зерно и фрукты временно исключить из рациона, УФ-лампа 10-12 часов в сутки (расположить под углом 45 градусов по отношению к клетке на расстоянии 30 см).

В результате проведенного исследования было установлено, что все животные обеих групп после назначенного лечения выздоровели. Для этого потребовалось от 7 до 10 дней.

Результатом лечения в первой группе являлось: на первые сутки после первой дачи препаратов у птиц прекратилась рвота, стул по-прежнему оставался жидким, зеленого цвета, аппетит отсутствовал у всех пациентов. Кормление происходило при помощи катетера каждые 3 часа жидкими кашами. На пятый день лечения у 3-х пациентов помет был сформированный, обычного цвета, у всех пациентов этой группы появился аппетит, принудительное кормление не требовалось, рвота отсутствовала у всех птиц. На 7-й день лечения у всех птиц был сформированный помет, примеси крови и слизи в помете отсутствовали, аппетит в норме, птицы активные, рвота не возобновлялась.

Результатом лечения во второй группе стало: на первые сутки после первой дачи препаратов у птиц прекратилась рвота, стул по-

прежнему оставался жидким, зеленого цвета, аппетит отсутствовал у всех пациентов. Кормление происходило при помощи катетера каждые 3 часа жидкими кашами. На 3-й день лечения у 2-х пациентов из 5-ти в помете были замечены примеси крови, что связано с грубой структурой препарата активированного угля, стул был кашеобразной формы, но не до конца сформированный, аппетит появился у 3-х пациентов, остальные еще требовали кормления через катетер. На пятый день лечения у 3-х пациентов помет был сформированный, но с небольшими примесями крови, черного цвета (из-за присутствия в назначенном лечении активированного угля), у всех пациентов этой группы появился аппетит, принудительное кормление не требовалось, рвота отсутствовала у всех птиц. На 7-й день лечения у всех птиц был сформированный помет, у одной птицы в помете присутствовали незначительные примеси крови, аппетит в норме, птицы активные, рвота не возобновлялась. На 10-й день у всех птиц был сформированный помет без примеси крови и слизи.

Таким образом, можно сделать заключение, что препарат «Энтерозоо» по своей терапевтической эффективности при лечении острого отравления у волнистых попугаев оказался лучше, чем медицинский препарат применяемый в ветеринарии – «Активированный уголь»; при применении активированного угля в 40 % случаях появились примеси крови в помете у волнистых попугаев из-за грубого строения препарата и травматизации слизистой ЖКТ; препарат «Энтерозоо» можно добавлять в поилку для самостоятельного питья либо давать из пипетки в клюв; оба препарата можно использовать в профилактических целях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Rob van Zon. Emergency Care for Birds. A Guide for Veterinary Professionals. CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, LLC, 2023. – 244 p.
2. Кайзер, С. Е. Терапия мелких домашних животных. Причины болезни. Симптомы. Диагноз. Стратегия лечения / С. Е. Кайзер; пер. с нем. В. В. Домановской. – М.: ООО «Аквариум Принт», 2011. – 416 с.
3. Квинтен, Д. Болезни декоративных птиц. Практика ветеринарного врача / Д. Квинтен; пер. с нем. К. В. Проказова – М.: «Аквариум Принт», 2015. – 208 с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ КРОВИ КОРОВ РАЗЛИЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АНИОННЫХ СОЛЕЙ И БЕЗ НИХ

Гордейко А. В., Воронов Д. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Введение в состав рациона глубококостельных коров анионных солей (АС) позволяет контролировать катионно-анионный баланс. АС контролируемо вызывают метаболический ацидоз, что увеличивает резорбцию кальция из депо в первые часы и сутки после отела. Это происходит за счет повышения восприимчивости рецепторов к паратиреоидному гормону [1]. Так формируются условия для профилактики гипокальциемии у новотельной коровы.

Лабораторный анализ крови позволяет эффективно и доказательно выявлять типичные метаморфозы у животных.

Вопрос об эффективности стратегии применения АС в рационе сухостойных коров зачастую остается открытым, т. к. на обмен кальция у животных в новотельный период влияет множество факторов [1]: генетический, диетический, соблюдение протокола работы с отелившейся коровой и др. Мы предположили: если провести анализ результатов исследования крови у коров, содержащихся в различных хозяйствах, с разным уровнем продуктивности и генетического потенциала за длительный промежуток времени, то это позволит установить эффективность стратегии профилактики гипокальциемии у новотельных коров после применения АС в сухостойный период (без влияния вышеуказанных факторов).

Цель исследования – сравнить показатели крови у коров различного уровня продуктивности на фоне применения АС и без них.

Исследование проведено в течение 2023 г. в ряде хозяйств Республики Беларусь: СПУ «Протасовщина» (продуктивность стада – 9310 кг/год), УП «Минскоблгаз» СХУ Бобровичи (8433 кг/год), ПК имени В. И. Кремко (10 601 кг/год), ОАО «Новая жизнь» (9356 кг/год), ГП «Совхоз «Рачковичи» БЖД (10 218 кг/год). Всего было исследовано 207 животных. Брали кровь у коров в период сухостоя и после отела (0-30 дней). Оценивали: общий белок (ОБ), альбумины, общий кальций (Ca), свободный ионизированный кальций (iCa), фосфор (P), соотношение Ca/P, щелочная фосфатаза (ЩФ). Взятие крови проводили из хвостовой вены с соблюдением правил асептики и антисептики

в вакуумные пробирки: со стабилизатором гепарин и без. Кровь исследовали в аккредитованной лаборатории. Определение iCa осуществляли при помощи экспресс-анализатора LAQUAtwin Ca-11C по ранее опубликованной методике [1].

Главное отличие рационов кормления сухостойных коров в СПУ «Протасовщина» и УП «МИНСКОБЛГАЗ» СХУ Бобровицы: животные в этих хозяйствах получали добавку кормовую «СК-500» (производства ЧПУП «Алликорпродукт Вертелишки», Беларусь), содержащую АС. Количество «СК-500» – 500 г на корову в сутки; применение – на протяжении всего второго сухостойного периода (за 21 день до отела). В других сельскохозяйственных предприятиях (ПК имени В. И. Кремко, ОАО «Новая жизнь», ГП «Совхоз «Рачковичи» БЖД) животные не получали АС. Весь цифровой материал был подвергнут статистической обработке с использованием программ Microsoft Excel.

ОБ у коров в первый сухостойный период (за 60-40 дней до отела) варьировал в диапазоне от $73,8 \pm 2,6$ до $79,1 \pm 2,6$ г/л, во втором сухостойном периоде – от $67,7 \pm 2,2$ до $72,5 \pm 2,2$ г/л; в новотельный период (0-30 дней лактации) – от $68,6 \pm 4,8$ до $79,6 \pm 4,8$ г/л. Существенной разницы количества ОБ и альбуминов между животными, потреблявшими и не потреблявшими АС, установлено не было. Количество ЩФ также не имело выраженных динамических изменений. Однако в ГП «Совхоз «Рачковичи» у коров во 2-й сухостойный период ЩФ была выше на 35,6 %, чем у животных в других хозяйствах, а в новотельный период – выше на 40,9 %, что косвенно указывает на нарушение обмена кальция и/или патологию печени. Наибольший диапазон значений был выявлен при анализе Р: от 1,6 до 2,4 ммоль/л у коров в различные периоды во всех хозяйствах. Выраженных изменений количества Са и iCa у коров в сухостое выявлено не было: эти показатели варьировали в диапазоне 2,3-2,4 и 1,2-1,3 ммоль/л соответственно. Однако у коров, потреблявших АС в новотельный период, количество Са было 2,3 ммоль/л; у животных, не получавших АС, – 2,1-2,2 ммоль/л, что на 4,35 %-8,7 % ниже.

Следовательно, применение АС в рационах сухостойных коров повышает количество сывороточного Са и iCa в новотельный период животных. АС не оказывают негативного влияния на белковый обмен.

Работа проведена в рамках научных исследований, организованных ЧНИУП «Алликор» (г. Гродно, Республика Беларусь)

ЛИТЕРАТУРА

1. Годейко, А. Результаты мониторинга уровня ионизированного кальция в крови коров / А. Гордейко, Д. Воронов // Сборник научных статей по материалам XXIII Международной студенческой научной конференции. – Гродно, 2022. – Издательско-полиграфический отдел УО «ГГАУ». – С. 17-19.

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИНИКО-ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ СТРЕССА У ТЕЛЯТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ТРАНСПОРТИРОВКИ

Гудзь В. П., Белявский В. Н.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Задача повышения производства высококачественной говядины может быть решена не только за счет интенсификации технологии выращивания молодняка, но и за счет сокращения потерь мясной продуктивности, вызванных стрессом. Основная роль в развитии стресс-индуцированной патологии принадлежит активизации процессов свободно-радикального окисления и перестройке нейроэндокринного регуляторного звена с последующим развитием иммунодефицитного состояния, ведущего к возникновению нозологически дифференцированной патологии. Патологические изменения при стрессе затрагивают практически все жизненные функции организма и могут варьироваться в зависимости от силы и длительности воздействия стресс-фактора и адаптационных возможностей организма. При этом считается, что транспортный стресс, связанный с погрузкой, перевозкой и выгрузкой животных, является одним из самых тяжелых стрессов [1, 2, 3].

В этой связи несомненный интерес представляет изучение степени проявления ряда показателей у телят, которые являются маркерами стрессовой дезинтеграции при транспортном стрессе.

Целью наших исследований было определить динамику изменения характерных для развития стресс-реакции общих клинических и гематологических показателей у телят в зависимости от продолжительности их транспортировки.

Исследования проводили в ОАО «Сеньковщина» Слонимского района и на кафедре фармакологии и физиологии УО «Гродненский государственный аграрный университет». Для опыта были отобраны 2 группы телят черно-пестрой породы (1-я опытная – 9 голов и 2-я опытная – 7 голов) в возрасте 1,5-2 месяца возраста, живой массой 60-65 кг. Перевозку телят 1-й опытной группы автотранспортом для комплектации комплекса по откорму крупного рогатого скота «Восток» из хозяйства-поставщика осуществляли в течение 1 часа. Телят 2-й опытной группы из хозяйства-поставщика аналогичным способом транспортировали 1,5 часа. У телят каждой группы дважды (до транспортировки и после прибытия на комплекс) брали кровь из яремной вены для выявления изменений биохимических и морфологических показателей крови.

До и после транспортировки у подопытных телят измеряли показатели температуры тела, пульса и дыхания.

В результате исследований установлено, что транспортировка телят в течение 1 часа привела к энергетической перестройке организма в условиях стресса с развитием гипергликемии и повышением уровня глюкозы в крови на 39,3 % ($P < 0,01$), а в течение 1,5 часов – на 107,1 % ($P < 0,001$).

Отмечена тенденция к снижению количества эозинофилов в крови телят, что служит косвенным показателем повышенной гормональной активности коры надпочечников. В 1-й опытной группе отмечено снижение количества эозинофилов в 2,69 раза, а во 2-й опытной группе – в 2,96 раза, чем до транспортировки.

Под действием транспортировки содержание малонового диальдегида в крови телят увеличилось в 1-й опытной группе в 2,04 раза, а во 2-й опытной группе – в 2,58 раза. Повышение его уровня в крови позволяет говорить об активизации процессов перекисного окисления липидов.

Температура тела животных 1-й опытной группы после транспортировки увеличилась на 1,2 % ($P < 0,05$), частота дыхания – на 58,6 % ($P < 0,001$), частота пульса – на 29,8 % ($P < 0,001$). Во 2-й опытной группе температура тела увеличилась на 2,6 % ($P < 0,001$), частота дыхания – на 65,4 % ($P < 0,001$), частота пульса – на 39,3 % ($P < 0,001$).

Таким образом, полученные результаты позволяют констатировать, что транспортировка сопровождалась характерными для стресс-реакции изменениями в организме телят, но более выраженными они были у телят, подвергнутых транспортировке в течение 1,5 часов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гудзь, В. П. К вопросу о механизме развития стресс-индуцированной патологии у животных (обзор) / В. П. Гудзь, В. Н. Белявский // Экология и животный мир. – 2015. – № 2. – С. 32-38.
2. Повышение устойчивости бычков и бычков-кастратов к предубойным стрессам – резерв производства говядины / В. О. Ляпина, [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – Оренбург. – 2007. – № 3 (15). – С. 138-141.
3. Монастырев, А. М. Физиологические основы стресса и адаптации в скотоводстве при производстве говядины / А. М. Монастырев, И. Г. Фенченко. – Уфа-Троицк, 2001. – С. 96-99.

КОРРЕКЦИЯ СТРЕССОВОЙ НАГРУЗКИ У БЫЧКОВ НА БОЕНСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ УПУЩЕННОЙ ВЫГОДЫ

Гудзь В. П., Белявский В. Н.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В условиях высокой конкуренции на рынке мясной продукции проблема изыскания резервов, направленных на снижение убытков от потерь мясной продуктивности на предубойном этапе, приобретает особую актуальность. В соответствии с требованиями технического регламента «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) предубойная подготовка и убой животных должны осуществляться в условиях, обеспечивающих гуманное обращение. Несоблюдение данного условия приводит к развитию у убойных животных тяжелого стрессового состояния, дефектам туши, снижению убойного выхода и порокам мяса [2, 3].

В этой связи практический интерес представляет вопрос обеспечения гуманного обращения путем минимизации воздействующих на организм бычков стресс-факторов в условиях боенского предприятия с целью снижения потерь мясной продуктивности и предупреждения убытков в виде упущенной выгоды.

Целью наших исследований было определить размер упущенной выгоды от потерь мясной продуктивности у бычков, вызванных несоблюдением требований по снижению воздействия стресс-факторов на предубойном этапе в рамках обеспечения гуманного обращения.

Исследования проводили в ОАО «Слонимский мясокомбинат» Слонимского района и на кафедре фармакологии и физиологии УО «Гродненский государственный аграрный университет». Для проведения исследований по принципу аналогичных групп были подобраны бычки черно-пестрой породы 16-17-месячного возраста, из которых были сформированы 2 группы по 10 голов в каждой: контрольная и опытная. Животные контрольной группы в период приемки, предубойного содержания и убоя подвергались воздействию стрессоров в рамках базовой схемы обращения. Для опытной группы, в рамках которой были установлены следующие лимиты воздействия стресс-факторов на убойных животных:

- недопущение криков и свиста при выгрузке, постановке в загоны и подаче на убой;

- использование для подгона на всех этапах движения животных только мягких хлопнушек (не более двух ударов на животное);
- недопущение видимости процесса убоя животными, находящимися в предубойном загоне (закрытие ворот);
- время ожидания животного в убойном боксе перед оглушением не более 2-3 с;
- оглушение только пневмопистолетом (не более 0,5 с).

После убоя определяли убойный выход и количество ветеринарных конфискатов. Через 24 часа после убоя потенциометрическим методом в мясе устанавливали концентрацию свободных водородных ионов (pH).

В результате исследований установлено, что значение pH мяса в 4 тушах, полученных от убоя, животных контрольной группы было выше 6,2, а в двух из них, помимо этого, отмечалось темно-красное окрашивание мяса, что является характерным признаком порока DFD [1]. Бычки контрольной группы отличались более низким показателем мясной продуктивности по абсолютной массе туш на 1,9 кг и относительной – на 1,22 %. В контрольной группе количество ветеринарных конфискатов (удаленных поврежденных тканей) было на 33,4 % ($P < 0,05$) больше, чем в опытной группе.

Величина упущенной выгоды, в виде недополученной выручки от утилизации ветеринарных конфискатов, снижения массы туш, промышленной переработки мяса с пороком DFD и с зачистками от побитостей и кровоизлияний (более 15 % площади полутуши) составила 2805 руб. 20 коп. (в ценах на 01.03.2023).

Таким образом, размер упущенной выгоды от стресс-индуцированных потерь мясной продуктивности, обусловленных неиспользованием новой схемы обращения с убойными бычками на боевском предприятии, составила 2805 руб. 20 коп.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии стандартизации продуктов животноводства (в двух частях). Часть I. Ветеринарно-санитарный контроль первичной переработки убойных животных: методическое пособие / В. М. Лемеш [и др.]; под ред. В. М. Лемеша. – Витебск: ВГАВМ, 2011. – 346 с.
2. Семенова, А. А. Условия транспортирования и предубойной подготовки животных как факторы, формирующие качество мяса / А. А. Семенова, Т. М. Миттельштейн, И. В. Козырев // Все о мясе. – 2016. – № 2. – С. 96-99.
3. ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции / Евразийская экономическая комиссия. – Введ. 01.07.2013. – Минск: Госстандарт: БелГИСС, 2012. – 196 с.

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ КРЕКЕРА С ЯКОНОМ

Дерканосова Н. М., Корнева Е. С.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I»
г. Воронеж, Российская Федерация

В рамках современных трендов здорового питания разработка способов и рецептурных составов продуктов на основе муки, отвечающих параметрам функционального питания, относится к актуальным. В основе таких разработок, как правило, лежит обоснование применения новых и/или нетрадиционных сырьевых ингредиентов, способных усушить нутриентный состав без кардинального изменения сенсорного восприятия продукта. К числу таких сырьевых ингредиентов относятся продукты переработки интродуцированных культур, в т. ч. якон.

В исследованиях применяли якон, выращенный в условиях ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» проф. В. К. Гинс, проф. П. Ф. Коноковым, проф. М. С. Гинс [1, 2].

Для применения в технологии крекера предварительно нарезанные пластинами толщиной 3-4 мм клубни якона сушили ИК-технологией при температуре 61-62 °С при продолжительности 110 мин. до влажности 11,0-11,5 %. Высушенные пластины якона измельчали до гранулометрии, характерной для муки пшеничной хлебопекарной первого сорта.

Исследованиями функционально-технологических свойств порошкообразного полуфабриката якона, его влияния на хлебопекарные свойства муки пшеничной хлебопекарной установлены реперные точки его дозировки в рецептуры изделий на основе муки, обеспечивающие органолептические характеристики готовых изделий, близкие к традиционным [3]. По отношению к крекеру, принятому в качестве объекта исследования в работе, граничная дозировка порошкообразного полуфабриката якона составила 13 % к массе муки. С учетом состава якона была принята опарная технология крекера, т. к. она позволяет максимально эффективно использовать моно- и дисахариды нового ингредиента.

Образцы крекера, полученные по опарной технологии с внесением порошкообразного полуфабриката якона в опару и тесто, анализировали по физико-химическим и органолептическим характеристикам, применяя стандартизированные методики. Установлено соответствие образцов требованиям междгосударственного стандарта ГОСТ 14033

«Крекер. Общие технические условия». При этом в соответствии с целью работы оценивали вещественный состав крекера и сравнивали его с установленными нормами физиологической потребности в пищевых веществах.

Оценка крекера с порошкообразным полуфабрикатом якона при внесении его в тесто по степени удовлетворения физиологических потребностей в пищевых веществах показала, что более 15 % суточной физиологической нормы удовлетворяется за счет потребления 100 г продукции по пищевым волокнам, фосфору, марганцу и меди [4]. Соответственно крекер с порошкообразным полуфабрикатом якона может быть идентифицирован как функциональный по пищевым волокнам, макро-нутриенту – фосфору и микронутриентам – марганцу и меди. Вывод первоначально был сделан для мужчин и женщин II группы физической нагрузки. Однако он может быть распространен на любые группы взрослого населения, т. к. отмеченные нутриенты имеют обобщенные нормы для всех категорий взрослого населения.

Аналогичные результаты были получены при внесении порошкообразного полуфабриката якона в опару. Степень удовлетворения суточной потребности в пищевых волокнах уменьшилась с 37,0-29,6 до 32,5-26,0 % за счет частичного гидролиза инулина в период созревания опары. Но при этом она превышала 15 %, установленные для идентификации продукта как функционального.

Таким образом, проведенные исследования показали целесообразность применения порошкообразного полуфабриката якона в технологии крекера как с позиций обеспечения качественных характеристик изделия, так и для придания продукции функциональных свойств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Значение овощных культур в коррекции биохимического состава рациона человека / М. С. Гинс [и др.] // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2017. – № 2. – С. 3-5.
2. Овощи как продукт функционального питания / П. Ф. Кононков [и др.]. – М.: Столичная типография, 2008. – 128 с.
3. Вещественный и функциональный состав полуфабрикатов из якона и дайкона / Е. С. Корнева [и др.] // Пищевая промышленность. – 2022. – № 7. – С. 93-96.
4. МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации». – Москва: Роспотребнадзор, 2021. – 72 с.

**ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ТЕЛЯТ
ПРОФИЛАКТОРНОГО ПЕРИОДА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ
В ИНДИВИДУАЛЬНЫХ КЛЕТКАХ-ДОМИКАХ НА ОТКРЫТОЙ
ПЛОЩАДКЕ**

Зень В. М., Вашкевич П. П., Санжаровская Ю. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одной из основных задач при выращивании телят в раннем постнатальном периоде является создание благоприятных условий содержания, в значительной степени обуславливающих направление и интенсивность обменных процессов организма. Создание животным комфортных условий содержания, в наибольшей степени соответствующих биологическим особенностям организма, дают возможность ускорить формирование и улучшить проявление его защитных механизмов. Для каждого этапа развития новорожденного животного характерны индивидуальные физиолого-анатомические отличия, которые предопределяют определенный подход к режимам их выращивания в зависимости от того или иного периода [1].

Наиболее важным и значимым периодом при выращивании новорожденных телят является профилактический, т. к. он является переходным в процессе адаптации к факторам внешней среды в ранний постнатальный период развития [3].

В хозяйствах Республики Беларусь новорожденных телят содержат под коровами-кормилицами, в стационарных секционных профилакториях и в индивидуальных домиках на открытых площадках. В последнее время все более широко применяется т. н. «холодный» метод выращивания, при котором телят в течение первых суток после рождения переводят в индивидуальную клетку-домик. Теоретической предпосылкой данного способа является то, что у теленка в первые 15-20 дней жизни идет формирование физической терморегуляции. Установлено, что новорожденные телята обладают широкими адаптационными возможностями, и чем шире температурные колебания, тем более приспособленными к этим колебаниям становится молодой организм. Все это позволяет содержать их как при положительных, так и при отрицательных температурных показателях [2, 5]. Несомненным преимуществом данного метода является то, что новорожденный теленок легко приспосабливается к температурным колебаниям, дышит чистым воздухом без примеси аммиака, а естественный солнечный свет способствует выработке организмом теленка витамина Д₃ [4].

Исходя из вышеизложенного, целью наших исследований было изучить влияние данного способа выращивания телят на некоторые иммунологические показатели в условиях УО СПК «Путришки» Гродненского района.

Научно-хозяйственный опыт проводился в течение осенне-зимнего периода на двух группах телят (опытная и контрольная) по 12 голов в каждой от рождения до месячного возраста. Телята опытной группы содержались в индивидуальных домиках профилакториях на открытой площадке, а контрольные животные – в секционном профилактории. При выполнении исследований определяли основные показатели естественной резистентности: бактерицидную, лизоцимную и бета-лизинную активность сыворотки крови, а также фагоцитарную активность лейкоцитов и содержание иммуноглобулинов.

В результате исследований было установлено, что показатели гуморальной защиты организма телят изменялись в зависимости от условий содержания. Если в начале наблюдений межгрупповых различий между изучаемыми показателями естественной резистентности практически не отмечалось, то в конце опыта животные опытной группы превосходили своих аналогов из контрольной по большинству из них. Выявлено, что бактерицидная активность сыворотки крови в опытной группе была выше на 4,5 п. п. ($P \leq 0,05$), активность мурамидазы – на 1,9 п. п., бета-лизинная активность сыворотки крови – на 2,6 п. п., чем в контроле. Фагоцитарная активность лейкоцитов также была выше у телят опытной группы на 2,9 п. п. ($P \leq 0,05$). Повышение количества общего белка в сыворотке крови телят опытной группы в сравнении с контрольной группой происходило в месячном возрасте за счет увеличения гамма-глобулиновой фракции, которая является носителем антител.

По уровню гамма-глобулинов телята опытной группы превосходили аналогов контрольной группы в месячном возрасте на 2,6 г/л, или на 10,1 % ($P \leq 0,05$). Установлено, что содержание телят в индивидуальных клетках на открытой площадке, по сравнению с животными контрольной группы, позволило увеличить содержание иммуноглобулинов классов G + A в сыворотке крови в месячном возрасте на 1,5 г/л, или на 12,7 % ($P \leq 0,05$), уровень иммуноглобулинов класса M – соответственно на 0,3 г/л, или на 13,5 %, и на 0,4 г/л, или на 10,7 %.

В течение опыта случаев отхода молодняка выявлено не было, хотя заболевания телят (в основном желудочно-кишечного тракта) были зарегистрированы в обеих группах. Однако более восприимчивы к ним были контрольные животные. В опытной группе было зарегистрировано два случая болезни, в контрольной – четыре, причем продолжительность болезни у опытных животных была меньше в среднем на 3,5 дня.

При этом коэффициент Мелленберга в опытной группе был равен 1,5, в то время как в контрольной группе этот показатель составил 3,25.

Проведенные наблюдения показали, что выращивание телят профилакторного периода на открытой площадке в индивидуальных домиках способствует повышению естественной резистентности организма телят и снижению их заболеваемости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Басова, Н. Ю. Иммунологическая реактивность и ее коррекция при респираторных болезнях телят / Н. Ю. Басова, А. Г. Шипицын // Ветеринария. – 2005. – № 12. – С. 18-20.
2. Завадич, О. Влияние различных способов содержания телят в профилакторный период на их продуктивность и сохранность / О. Завадич // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Горки, 2007. – С. 94-96.
3. Зайнутдинов, Г. Холодный метод выращивания телят – способ повышения их резистентности и сохранности / Г. Зайнутдинов // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 4. – С. 15-17.
4. Медведский, В. А. Рекомендации по выращиванию телят профилакторного периода на открытых площадках: рекомендации / В. А. Медведский, Н. В. Мазоло. – Витебск: ВГАВМ, 2010. – 12 с.
5. Санжаровская, Ю. В. Иммуностимулирующее действие Иммунета при выращивании телят / Ю. В. Санжаровская, К. К. Заневский, В. М. Зень // Сборник научных статей «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2022. – С. 58-60.

УДК 619:616.995.1-092:615.37:636.22/.28.053

РЕЗУЛЬТАТЫ ДОКЛИНИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ИММУНОТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА

Красочко П. А., Гецевич Д. О., Крюкова К. А., Понаськов М. А.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

Вирусная диарея – болезнь слизистых оболочек крупного рогатого скота (ВД-БС КРС) имеет широкое распространение во многих странах мира и считается одним из самых важных заболеваний, имеющих экономическое значение для современного животноводства [2, 5, 7, 8].

Несмотря на значительные достижения ветеринарной науки и практики, до настоящего времени не разработаны эффективные схемы лечения данной патологии ввиду отсутствия эффективных специфических противовирусных ветеринарных препаратов. Этот факт обуславливает актуальность разработки средств борьбы с данным патогеном [1, 6].

Препарат «Антипестивир» состоит из 2 компонентов – суспензия рекомбинантных штаммов *E. coli* и рекомбинантного альфа и гамма интерферона.

Целью исследований явилось изучение безвредности и стерильности комплексного иммунотерапевтического ветеринарного препарата «Антипестивир».

Изучение реактогенности, безвредности каждого варианта комплексного иммунотерапевтического ветеринарного препарата «Антипестивир» проводили согласно ГОСТ 31926-2013 [4].

Опыты по изучению стерильности комплексного иммунотерапевтического ветеринарного препарата «Антипестивир» проводили согласно ГОСТ 28085 [3].

По результатам исследований было установлено, что комплексный иммунотерапевтический ветеринарный препарат «Антипестивир» не обладает реактогенной активностью. При ежедневном визуальном наблюдении каких-либо изменений в поведении, приеме корма и воды, внешнего вида зафиксировано не было.

В результате был получен препарат, определение стерильности которого показали, что рост бактерий, грибов и микоплазм в инкубированных жидких и твердых питательных средах (Китта-Тароцци, тиогликолевая среда, МПБ и МПА) не наблюдался, следовательно, изучаемый препарат стерильный.

В результате проведенных исследований установлено, что комплексный иммунотерапевтический ветеринарный препарат «Антипестивир» является неактогенным, не обладает токсичностью и абсолютно безвреден.

ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние специфической профилактики вирусной диареи крупного рогатого скота на сохранность молодняка / А. П. Порываева [и др.] // Ветеринарный врач. – 2018. – № 3. – С. 24-27.
2. Готов, А. Г. Вирусная диарея: значение в патологии воспроизводства крупного рогатого скота / А. Г. Готов, Т. И. Глотова // Ветеринария. – 2015. – № 4. – С. 3-8.
3. ГОСТ 28085-2013. Средства лекарственные биологические для ветеринарного применения. Методы бактериологического контроля стерильности: межгосударственный стандарт Российской Федерации : издание официальное: принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 25 марта 2013 г. № 55-П): введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июня 2013 г. № 319-ст: введен взамен ГОСТ 28085-89: дата введения 2014-07-01 / разработан Федеральным государственным бюджетным учреждением «Всероссийский государственный Центр качества и стандартизации лекарственных средств и кормов» (ФГБУ «ВГНКИ») // Техэксперт: офиц. Сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200104835>. – Дата доступа: 06.02.2024.
4. ГОСТ 31926-2013. Средства лекарственные для ветеринарного применения. Методы определения безвредности: межгосударственный стандарт Российской Федерации: издание официальное: принят Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и

сертификации (протокол 07 мая 2013 г. № 43): введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 июня 2013 г. № 243-ст: введен впервые: дата введения 2014-07-01 / подготовлен Федеральным государственным бюджетным учреждением «Всероссийский государственный центр качества и стандартизации лекарственных средств и кормов» (ФГБУ «ВГНКИ») // Техэксперт: офиц. Сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200103451>. – Дата доступа: 05.02.2024 г.

5. Красочко, П. А. Комплексный пробиотический препарат при лечении телят, больных энтеритами / П. А. Красочко, А. В. Притыченко, М. А. Понаськов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов. – 2019. – Вып. 22, ч. 2. – С. 233-240.

6. Красочко, П. А. Влияние пробиотического препарата на основе продуктов метаболизма симбиотных бактерий и наночастиц биоэлементов на микробиоценоз у телят / П. А. Красочко, М. А. Понаськов // Ветеринарный фармако-логический вестник. – 2018. – № 4. – С. 53–58.

7. Красочко, П. А. Серологический мониторинг вирусных пневмоэнтеритов крупного рогатого скота в хозяйствах Республики Беларусь / П. А. Красочко, М. А. Понаськов, П. П. Красочко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2022. – Т. 58, вып. 1. – С. 26-30.

8. Эпизоотическая ситуация по вирусной диарее крупного рогатого скота в Республике Беларусь / С. Л. Гайсенко [и др.] // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2019. – № 1. – С. 22-26.

УДК 619:618.19-002:636.2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АНТИМИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ, БОЛЬНЫХ КЛИНИЧЕСКИМ МАСТИТОМ

**Красочко П. А., Понаськов М. А., Гарбузов А. А., Дашкевич Е. А.,
Державец Е. Д.**

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь

Воспаление молочной железы у коров имеет широкое распространение и наносит животноводству большой экономический ущерб за счет недополучения годового удоя молока от переболевших коров, снижения качества молока и молочных продуктов и их несоответствия технологическим стандартам, высокой заболеваемости и падежа молодняка, преждевременной выбраковки животных и расходов на лечение [1, 4]. Наиболее распространенным методом лечения коров с клинически выраженным маститом является применение антибиотиков [2, 3].

Целью исследований являлось изучение терапевтической эффективности ветеринарного препарата «Неролакт» при лечении коров, больных клиническими формами мастита.

Изучение терапевтической эффективности ветеринарного препарата «Неролакт» были проведены на молочно-товарном комплексе сельскохозяйственного предприятия Витебского района. Для проведения опыта на крупном рогатом скоте в хозяйстве было сформировано 2 группы больных маститами дойных коров по 20 голов.

Диагностику мастита проводили согласно «Методическим указаниям по диагностике, лечению и профилактике маститов у коров» [5, 6].

Препарат «Неролакт» применяли коровам опытной группе интрацистернально по 5 г (один шприц-инъектор) в каждую пораженную четверть трехкратно с интервалом 24 ч. Перед применением препарата содержимое (экссудат) из пораженных четвертей вымени сдаивали, кожу сосков обрабатывали дезинфицирующим раствором (очищающей салфеткой), затем в канал соска вводили канюлю шприца и осторожно выдавливали содержимое. После этого канюлю извлекали, верхушка соска пережимали пальцами на 1-2 минуты и слегка массировали сосок снизу вверх для лучшего распределения препарата.

Коровам контрольной группы использовали препараты согласно схемам, используемым в сельскохозяйственных предприятиях.

При проведении производственных испытаний по изучению терапевтической эффективности препарата «Неролакт» осложнений не наблюдалось. Так, в опытной группе клиническое выздоровление коров, больных серозным маститом, наступило у 88,9 % животных, катаральным – у 81,8 %, продолжительность лечения в среднем составила 3,2-3,4 дня в зависимости от формы мастита. В контрольной группе клинически выздоровело 85,7 % животных, больных серозным маститом, при продолжительности лечения $3,3 \pm 0,15$ дней, что фактически соответствует таковым показателям у опытной группы. При катаральном мастите клиническое выздоровление наступило у 10 коров (83,3 %), а продолжительность лечения составила в среднем $3,36 \pm 0,14$ дня.

Исследования показали, что использование препарата «Неролакт» для лечения острых клинических маститов у лактирующих коров обладает достаточно высокой терапевтической эффективностью и по своей эффективности не уступает препаратам, применяемых в хозяйствах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ структуры заболеваемости крупного рогатого скота в Республике Беларусь / П. А. Красочко [и др.] // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2022. – № 2 (17). – С. 38-42.
2. Изучение видового состава микроорганизмов и их чувствительность к антибактериальным препаратам при маститах у коров / П. А. Красочко [и др.] // Актуальные проблемы инфекционной патологии животных и пути их решения: [Электронный ресурс] материалы

Международной научно-практической конференции, посвященной Дню Белорусской науки и 95-летию кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней, Витебск, 15-16 декабря 2022 г. / УО ВГАВМ; редкол.: Н. И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2023. – С. 67-69.

3. Изучение этиологии и распространение акушерско-гинекологических заболеваний / П. А. Красочко [и др.] // Актуальные проблемы инфекционной патологии животных и пути их решения: [Электронный ресурс] материалы Международной научно-практической конференции, посвященной Дню Белорусской науки и 95-летию кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней, Витебск, 15-16 декабря 2022 г. / УО ВГАВМ; редкол.: Н. И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2023. – С. 195-198.

4. Ковальчук, С. Н. Этиология мастита коров / С. Н. Ковальчук. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 54 с.

5. Кузьмич, Р. Г. Рекомендации по диагностике, лечению и профилактике маститов у коров / Р. Г. Кузьмич, А. А. Летунович; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2006. – 59 с.

6. Практическое акушерство и гинекология животных: пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 1-74 0302 «Ветеринарная медицина», а также слушателей системы повышения квалификации по сельскохозяйственным специальностям / Р. Г. Кузьмич [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2017. – С. 254-297.

УДК 615.777.98:579.61

ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕРЕБРОСОДЕРЖАЩЕГО РАСТВОРА НА ТЕЛЯТАХ

**Красочко П. А., Шиенок М. А., Понаськов М. А., Дашкевич Е. А.,
Державец Е. Д.**

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

В патологии молодняка крупного рогатого скота одно из ведущих мест занимают желудочно-кишечные заболевания новорожденных телят. Данная патология широко распространена во всем мире, а по величине экономического ущерба они занимают второе место после респираторной патологии [3, 5, 6].

В связи с этим одной из актуальных задач современной ветеринарной фармакологии является поиск биологически активных веществ с высокой терапевтической и профилактической эффективностью [1, 2, 4, 7].

На основании вышеизложенного и ранее проведенных исследований в условиях кафедры химии УО «ВГАВМ» был приготовлен раствор дитиосульфатоаргентата(I) натрия в присутствии иодид-ионов [8, 9].

Целью исследований являлось изучение профилактической эффективности раствора дитиосульфатоаргентата(I) натрия в присутствии иодид-ионов на телятах.

Исследование проводились в условиях сельскохозяйственного предприятия Витебской области. Для проведения исследований в условиях фермы было отобрано 20 телят в возрасте от 2 до 10 дней. Десяти телятам задавали разработанный раствор в объеме 10 мл внутрь 1 раз день трижды с интервалом 3 дня путем выпаивания с водой или ЗЦМ. Десять телят служили контролем.

Наблюдения за животными опытных групп проводили ежедневно, учитывали их внешний вид, общее состояние, двигательная активность, состояние шерстного покрова и видимых слизистых оболочек, реакцию на внешние раздражители, поедаемость корма, отношение к воде, подвижность и ритм дыхания, выживаемость.

В результате проведенных исследований было установлено, что применение раствора дитиосульфатоаргентата(I) натрия в присутствии иодид-ионов позволяет значительно снизить заболеваемость и отход телят от желудочно-кишечных заболеваний. Так, после заболеваемость сократилась с 90,0 % (контрольная группа) до 30,0 % (опытная группа). Среднесуточный прирост живой массы у телят опытной группы увеличилось на 210 г по сравнению с контролем.

Раствор дитиосульфатоаргентата(I) натрия в присутствии иодид-ионов является высокоэффективным средством для профилактики желудочно-кишечных болезней молодняка крупного рогатого скота. Данное средство позволяет в значительной степени снизить заболеваемость и вынужденное выбытие животных от заболеваний желудочно-кишечного тракта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Применение нано- и коллоидных частиц в ветеринарной медицине: монография / П. А. Красочко [и др.]. – Краснодар: КубГАУ, 2023. – 420 с.
2. Рекомендации по изучению и использованию нано- и коллоидных частиц в ветеринарной медицине / П. А. Красочко [и др.]. – Минск: РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышеселеского», 2023. – 94 с.
3. Красочко, П. А. Определение минимальной ингибирующей и бактерицидной концентрации нано- и коллоидных частиц серебра / П. А. Красочко, Р. Б. Корочкин, М. А. Понаськов // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2019. – № 2. – С. 45-49.
4. Красочко, П. А. Использование наночастиц серебра и меди при конструировании комплексных ветеринарных препаратов (аналитический обзор) / П. А. Красочко, М. А. Понаськов, Р. Б. Корочкин // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка: материалы Международной научно-практической конференции, Витебск, 2-4 ноября 2020 г. / УО ВГАВМ; ред-кол.: Н. И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2020. – С. 63-69.

5. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания / А. А. Шевченко [и др.]; под общ. ред. А. А. Шевченко – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 485 с.
6. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: бактериальные заболевания: монография / А. А. Шевченко [и др.]; под общ. ред. А. А. Шевченко. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 701 с.
7. Евглевский, Д. А. Валидация биоцидных и лечебных свойств соединений йода, ионов серебра и ДМСО / Д. А. Евглевский, А. Ю. Королева, Р. В. Евглевский // Вестник Курской ГСХА – 2018. – № 6. – С. 106.
8. Изучение токсикологических свойств дитиосульфатоаргентата натрия в присутствии иодид-ионов / П. А. Красочко [и др.] // Актуальные проблемы инфекционной патологии животных и пути их решения: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной Дню белорусской науки и 95-летию кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней (15-16 декабря 2022 г.) / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2023. – С. 232-234.
9. Шиенок, М. А. Действие серебросодержащих соединений на условно-патогенные микроорганизмы / М. А. Шиенок, М. А. Понаськов, П. Ф. Ковалькова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник трудов по материалам национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области Егора Павловича Вашечкина, 25 января 2022 года. Часть I. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. – С. 231-235.

УДК 637.12.04/.07

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «АЛЬФАКИНОМ» ПРИ ЛЕЧЕНИИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ, БОЛЬНЫХ КЛИНИЧЕСКИМ МАСТИТОМ

Лучко И. Т., Белявский В. Н.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Заболевание коров маститом, как правило, сопровождается огромным ущербом для молочного скотоводства, который складывается из потерь от снижения молочной продуктивности, увеличения заболеваемости молодняка, преждевременной выбраковки высокопродуктивных животных, а также денежных затрат на лечение и профилактику мастита [2-5, 7].

В настоящее время для лечения коров, больных маститом, разработано и применяется огромное количество средств терапии. Диапазон их выбора достаточно широкий, но ни один из них не обладает универсальной способностью подавлять все виды возбудителей, вызывающих развитие воспалительного процесса в молочной железе, а также

оказывать выраженное иммуностимулирующее действие на организм больного животного [1, 6, 8].

В связи с этим разработка новых комбинированных антимикробных препаратов, которые должны быть более эффективными в лечении, экологически безопасными и не оказывать отрицательного влияния на организм животного, является актуальной.

Цель исследований – определить лечебную эффективность ветеринарного препарата «Альфакином» при мастите у лактирующих коров.

Для проведения испытаний использовали ветеринарный препарат «Альфакином» (номер серии 040823) производства ООО «СТС-Фарм».

Альфакином – комплексный препарат для интрацистернального и внутриматочного введения, представляющий собой непрозрачную суспензию от белого до желтого цвета.

В 1 г препарата содержится 18,75 мг цефкинома (в форме сульфата), 25 000 МЕ канамицинамоносulfата, 37,5 мг витамина Е, 30 мг метилурацила, 2,8 мг преднизолона и вспомогательные вещества (масло вазелиновое, глицерилмоностеарат, цетеарет-25).

Испытания по определению эффективности ветеринарного препарата «Альфакином» при лечении коров, больных маститом, проводили в условиях МТФ «Раница» и МТК «Дубовка» СПК им. Деньщикова Гродненского района. С этой целью по мере выявления коров, больных клиническим маститом (серозным и катаральным), по принципу условных аналогов сформировали опытные (МТФ «Раница» n = 14, МТК «Дубовка» n = 6) и контрольные (МТФ «Раница» n = 9, МТК «Дубовка» n = 7) группы. В группы включали коров с примерно одинаковой продуктивностью. Во время проведения опыта все животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

На МТФ «Раница» опытную группу сформировали из коров, у которых регистрировалось воспаление одной четверти вымени.

На МТК «Дубовка» в опытную группу отобрали одну корову с воспалением одной доли вымени, четыре – с двумя долями и одну – с тремя.

Животным опытных групп, больным клиническим маститом, вводили ветеринарный препарат «Альфакином» внутрицистернально в дозе один шприц (4,0 г препарата) трехкратно с интервалом 24 часа. Коровам контрольной группы применяли препарат «Прималакт» согласно инструкции.

Перед интрацистернальным введением препарата из больных четвертей вымени выдаивали секрет, сосок обрабатывали 70 % этиловым спиртом и взбалтывали препарат. После введения проводили легкий массаж вымени снизу вверх для лучшего распределения препарата.

Контроль лечебной эффективности проводили с помощью маститного теста «KerbaTest» и клиническими методами исследования спустя 3-4 дней после последнего введения препаратов.

В результате проведенных клинических исследований было установлено, что при лечении коров, больных маститом, препаратом «Альфакином» на МТФ «Раница» выздоровление наступило у 13 (92,8 %) коров, а при использовании препарата «Прималакт» выздоровление наблюдалось у 7 (77,8 %) животных, что соответственно выше на 15 %, чем при лечении животных в контрольной группе.

На МТК «Дубовка» лечебная эффективность применения препарата «Альфакином» составила 83,3 %, что на 12,3 % выше, чем в контрольной группе.

Выздоровление у животных опытных групп регистрировали в среднем через $5,8 \pm 0,28$ дней, а у коров контрольных – соответственно через $5,9 \pm 0,24$ дней.

После применения препарата «Альфакином» в производственных условиях при лечении коров, больных маститом, осложнений и побочных явлений не установлено.

Таким образом, проведенные исследования помогли установить, что ветеринарный препарат «Альфакином» обладает высокой терапевтической эффективностью при лечении коров, больных клиническим маститом, в лактационный период и может быть рекомендован для внедрения в ветеринарную практику Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акушерство и гинекология сельскохозяйственных животных / В. В. Храмцов [и др.]. – КолосС, 2008. – 197 с.
2. Багманов, М. А. Болезни репродуктивных органов и молочной железы у сельскохозяйственных животных / М. А. Багманов // Методическое пособие для студентов факультета ветеринарной медицины. – Ульяновск. 2001. – С. 47-56.
3. Белявский, В. Н. Микрофлора секрета вымени больных маститом коров и ее чувствительность к антибиотикам / В. Н. Белявский, Я. И. Наумова // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXIV Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2021. – С. 8-9.
4. Боженов, С. Е. Распространение и причины возникновения острого мастита у коров / С. Е. Боженов, Э. Н. Грига, О. Э. Грига // Ветеринарная патология. – 2013. – № 1. – С. 5-7.
5. Варганов, А. И. Распространение и этиология мастита и эндометрита у коров / А. И. Варганов, И. Г. Конопельцев, А. В. Филатов // Актуальные проблемы ветеринарной науки. – 1999. – С. 7-8.
6. Головки, А. Н. Этиопатогенез и терапия мастита у коров / А. Н. Головки, В. Я. Ветомов // Ветеринария. – 2011. – № 11. – С. 35-36.
7. Проблема мастита на современных молочных комплексах / О. П. Ивашкевич [и др.] // Материалы XVI Международного симпозиума по машинному доению сельскохозяйственных животных. – Минск, 2012. – С. 315-319.
8. Лучко, И. Т. Воспаление молочной железы у коров (этиология, патогенез, диагностика, лечение и профилактика): монография / И. Т. Лучко. – Гродно: ГГАУ, 2019. – 184 с.

МОРФОЛОГИЯ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА ПОРОСЯТ В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

**Малашко В. В.¹, Сенько О. А.¹, Малашко Д. В.¹, Казыро А. М.¹,
Ковалевич В. Л.¹, Семенчук Д. А.¹, Малашко Д. В.²**

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

² – УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

В иммунной системе выделяют три основные группы органов: 1) центральные органы иммунитета – костный мозг и тимус; 2) периферические органы иммунитета, не связанные с пищеварительным трактом – селезенка и лимфатические узлы; 3) лимфоидная ткань и лимфоидные органы, ассоциированные с желудочно-кишечным трактом [4]. Слизистые оболочки пищеварительной и дыхательной систем являются тканями, поддерживающими иммунологический гомеостаз организма. Напряженность их функционирования обусловлена интенсивной «антигенной агрессией», осуществляемой внешней средой [2]. Защитные свойства слизистых оболочек во многом определяются системой местного иммунитета, представленной скоплениями лимфоидной ткани типа пейеровых бляшек, а также лимфоидными клетками, находящимися в собственной пластинке слизистых оболочек системой секреторных иммуноглобулинов А и М [1, 3].

Цель исследований – изучение морфологии лимфоидных образований тонкого кишечника поросят в ранний постнатальный период.

Для проведения морфологических исследований использовали тонкий кишечник поросят 3-10-15-дневного возраста в количестве 12 голов. Гистологические препараты окрашивали гематоксилин-эозином.

В связи с тем, что двенадцатиперстная кишка является регулятором адаптации кишечника установлена некоторая особенность иммунологических компонентов. В поверхностном и ямочном эпителии обнаруживается на 14-17 % больше лимфоцитов по отношению к тощей кишке. Лимфоциты располагаются на разных уровнях эпителиоцитов и контактируют по всей их поверхности. Статистический анализ показал, что содержание плазмочитов в подслизистом слое двенадцатиперстной кишки с 3- до 15-дневного возраста увеличивается на 18-28 % ($P < 0,01$), в тощей кишке – на 9-16 % ($P < 0,05$) и подвздошной кишке – на 12-21 % ($P < 0,05$). Наблюдается активизация макрофагальной реакции, особенно в период от 10- до 15-дневного возраста. Содержание макрофагов

увеличивается в тонком кишечнике в среднем на 11-22 % ($P < 0,05$). В настоящее время макрофагам придается важная роль во взаимоотношении Т- и В-лимфоцитов при иммунологических реакциях организма животных. Одновременно отмечается увеличение тучных клеток, количество которых возрастает на 7-14 % ($P < 0,05$) за указанный возрастной период поросят. Возможно, это связано с активизацией иммунологических процессов в организме поросят с переходом на изменение рациона и предотъемным периодом. Доказано, что именно лимфоциты следует рассматривать как центральное звено в специфических иммунных реакциях, как предшественников образования антител. Среди разных категорий лимфоцитов больше всего приходилось на средние лимфоциты (14-17 %), на малые лимфоциты – 7-11 %. Существует предположение, что малые лимфоциты выполняют трофическую функцию. Межэпителиальные лимфоциты в тонком кишечнике в основном реализуют две функции: иммунологический контроль и перенос морфогенетической информации. Основная масса межэпителиальных лимфоцитов в слизистой оболочке кишечника представлена субпопуляцией супрессор-киллеров. Среднее содержание лимфоцитов на 1000 эпителиоцитов в слизистой оболочке тонкого кишечника составляло от 58,06 до 67,12 клеток. Наличие МЭЛ лимфоцитов является обязательным компонентом цитологического состава, участвующего в местных иммунорфологических реакциях пищеварительного тракта [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Аруин, Л. И. Морфологическая диагностика болезней желудка и кишечника / Л. И. Аруин, Л. Л. Капуллер, В. А. Исаков. – М.: «Триада-Х», 1998. – С. 36-53.
2. Иммунная система слизистых: концепция общности механизма функционирования / Т. Н. Сергеев [и др.] // Вопросы вирусологии. – 1988. – № 4. – С. 392-402.
3. Малашко, В. В. Структурные изменения в тонком отделе кишечника поросят при отъемном стрессе / В. В. Малашко, Е. Л. Микулич, Д. В. Малашко // Ветеринарные и зооинженерные проблемы животноводства: матер. I Междунар. науч.-практ. конф. – Витебск, 1996. – С. 54.
4. Морфогенез хронических воспалительных заболеваний дыхательной и пищеварительной систем: стереотипные иммунологические реакции слизистых оболочек / А. В. Кононов [и др.] // Бюл. Сиб. отд. АМН СССР. – 1988. – № 1. – С. 75-82.
5. Хаитов, Р. М. Иммунная система желудочно-кишечного тракта / Р. М. Хаитов, Б. В. Пинегин // Иммунология. – 1997. – № 5. – С. 4-7.

РЕАКЦИЯ АРТЕРИАЛЬНЫХ СОСУДОВ СОМАТИЧЕСКОЙ МУСКУЛАТУРЫ ЖИВОТНЫХ НА ЛАЗЕРНОЕ ОБЛУЧЕНИЕ

**Малашко В. В.¹, Сенько О. А.¹, Малашко Д. В.¹, Семенчук Д. А.¹,
Кулеш И. В.¹, Воронис О. Н.¹, Малашко Д. В.², Шенгаут Я.³**

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

² – УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь;

³ – Вильнюсский университет прикладных наук

г. Вильнюс, Литва

Низкоинтенсивное лазерное излучение (НИЛИ), вызывая ускорение кровотока и расширение микрососудов, улучшает микроциркуляцию, обеспечивая благоприятный терапевтический и стимулирующий эффект [3, 5]. Высокая чувствительность артериол НИЛИ в литературе отмечалась неоднократно. В качестве главных акцепторов лазерной энергии в сосудах микроциркуляторного русла рассматриваются гладкие миоциты артериальных сосудов. Поэтому и различия в реактивности артериол разного диаметра на воздействие НИЛИ объяснялись особенностями структурно-функциональной организации сократительного аппарата этих сосудов [4]. В качестве акцептора рассматриваются лейкоциты, которые при поглощении световой энергии НИЛИ увеличивают продукцию биологически активных веществ, положительно влияющих на микроциркуляцию [1, 2].

Цель исследований – выявить реакцию микроциркуляторного русла соматической мускулатуры под влиянием НИЛИ.

В качестве лазерного источника использовали лазерный аппарат «Люзар-МП». Рабочая длина волны лазерного излучения для красной области спектра составляла $\gamma = 0,67 \pm 0,02$ мкм, мощность лазерного излучения на выходе излучателя составляла 15 мВт, с плотностью мощности светового потока – 120-140 мВт/см². Проводили облучение длиннейшей мышцы поясницы и груди с экспозицией 3 мин по обе стороны спины на протяжении 21 дня с 3-дневным перерывом после 8 сеансов.

Облучение НИЛИ вызывало увеличение площади суммарного сечения артериол до $125,62 \pm 5,51$ %, в контроле этот показатель составил $112,34 \pm 3,06$ %, что выше на 11,82 % ($P < 0,05$). После облучения НИЛИ доля дилатированных сосудов составила 41 %. Количество капилляров вокруг мышечных волокон в опыте составляло $5,39 \pm 0,18$, в контроле – $2,84 \pm 0,22$, при плотности капилляров на 1 мкм² среза – 1238, 51 $\pm$ 87,12 и 1004,37 $\pm$ 46,35 соответственно, удельная плотность капилляров

достигала $4,38 \pm 0,71 \%$ и $2,94 \pm 0,37 \%$ соответственно. Приспособительная реакция со стороны микроциркуляторного русла длиннейшей мышцы спины сопровождается увеличением удельной суммарной площади просветов капилляров, возрастанием их плотности и включение в кровотоки не функционирующих в норме капилляров. Последнее десятилетие характеризуется внедрением теоретических данных об организации и функции микроциркуляторного русла в ветеринарную практику. Известно, что каждое заболевание сопровождается адаптивной перестройкой микроциркуляции. Все эти адаптивные изменения были объединены понятием реактивности микроциркуляторного русла. В связи с пространственной упорядоченностью прекапиллярных артериол и посткапиллярных венул мы выделяем «зональные функциональные комплексы микрососудов», обеспечивающие васкуляризацию определенного участка мышечных волокон. Каждый такой комплекс включает собственную прекапиллярную артериолу, отходящие от нее капилляры, которые формируют локальную сеть, и посткапиллярную венулу. Наличие зональных функциональных комплексов является тем элементарным уровнем, на котором сохраняются функциональные гемодинамические отношения между компонентами микроциркуляторной системы. В среднем протяженность микрососудов в опыте – 713-918 мкм, в контроле – 626-794 мкм. Под воздействием НИЛИ средняя протяженность сосудов увеличивается на 15 % ($P < 0,05$) в сравнении с контролем. Сопоставляя полученные результаты, можно констатировать, что увеличение доставки крови в обменные звенья микроциркуляторного русла под воздействием лазерного излучения обусловлено высоким уровнем дилатации, в частности, артериол и прекапилляров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Малашко, В. В. Морфологические изменения в скелетных мышцах поросят под влиянием низкоинтенсивного лазерного излучения / В. В. Малашко, В. Л. Ковалевич, И. В. Кулеш // Лазерная физика и оптические технологии: сб. науч. тр. VII междунар. конф. – Минск, 2008. – Т. 2. – С. 389-392.
2. Москвин, С. В. Эффективность лазерной терапии / С. В. Москвин. – М. : Медицина, 2003. – 245 с.
3. Улащик, В. С. Современные тенденции и перспективы развития лазерной терапии / В. С. Улащик // Лазеры в медицине: сб. науч. тр. – Минск, 2002. – С. 6-15.
4. Филиппович, В. Н. Многоцветная лазеротерапия ИБС / В. Н. Филиппович // Лазерная физика и применение лазеров: сб. науч. тр. – Минск, 2003. – С. 252.
5. Черток, В. М. Роль оксида азота в реакции артериальных сосудов на лазерное облучение / В. М. Черток, А. Е. Коцюба, Е. В. Беспалова // Бюл. эксперим. биол. и мед. – 2008. – Т. 145, № 6. – С. 699-703.

ИММУНОЛОГИЯ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КОРОВ (ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР)

Малашко Д. В.¹, Воронис О. Н.², Семенчук Д. А.², Малашко В. В.²

¹ – УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь;

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из недостатков молочной железы является то, что мало соединительной ткани, которая могла защитить вымя от инфекции. Отсутствует заметная фагоцитарная способность эндотелиоцитов капилляров, например, в отличие от печени или селезенки. Выводная система вымени сообщается с внешней средой, которая является источником инфекции. Одной из причин недостаточной эффективности лечения при заболевании коров маститом является слабая фагоцитарная активность лейкоцитов в молоке, что связано с недостатком в молоке глюкозы, необходимой для фагоцитоза [8].

Микробы в молочной железе локализуются преимущественно в цистернах и более крупных молочных протоках, т. к. мелкие молочные протоки секретируют лизоцим, что препятствует проникновению микробов в верхние части вымени. В молочных цистернах и крупных молочных протоках температура более низкая «комфортная», и секрет, содержащийся в протоках, служит питательной средой для интенсивного развития микробов. Лизоцим имеет большее значение как бактериостатический и бактерицидный агент против патогенных для вымени возбудителей. Лизоцим стимулирует фагоцитарную активность лейкоцитов и регулирует уровень иммуноглобулинов в крови, обладает антивирусным и противовоспалительным свойствами. Биологическое действие лизоцима подобно интерферону [1]. Клеточная защита молочной железы коров включает: нейтрофилы – в молозиве – 66,25 %, в молоке – 2,0 %, в секрете вымени при ранней инволюции – 78,5 %, в секрете вымени в середине инволюции – 2,5 %; макрофаги – в молозиве – 24,0 %, в молоке – 84,0 %, в секрете вымени при ранней инволюции – 17,75 %, в секрете вымени в середине инволюции – 87,5 %; лимфоциты – в молозиве – 9,5 %, в молоке – 13,0 %, в секрете вымени при ранней инволюции – 6,0 %, в секрете вымени в середине инволюции – 9,5 %; на эпителиальные клетки приходится 0,25-1,0 % [2]. При инфицировании или раздражении вымени увеличивается число нейтрофилов, что приводит к острой воспалительной реакции. В основном защитный механизм вымени зависит от полиморфноядерных лейкоцитов, которые при мастите

составляют до 90 % всех соматических клеток молока, хотя их фагоцитарная активность в молоке ниже, чем в крови, что зависит от меньшей концентрации в молоке опсонин (факторы иммунной сыворотки, усиливающие фагоцитоз, относят нормальные антитела).

В молозиве коров обнаружен также ряд ингибиторов бактерий: пропердин, коглютинин, но в молозиве содержится низкий уровень лактозы (2,0-2,5 %), т. к. новорожденный теленок очень мало секретирует фермента для расщепления лактозы. Лактоферрин – железосодержащий гликопротеин, который вырабатывают лейкоциты, особенно нейтрофилы. Его антимикробное действие доказано в опытах со *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus albus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* и различными колиформами [5, 6]. Бактериостатическое действие его обусловлено торможением роста бактерий благодаря связыванию ионов железа через образование хелата. Важная его роль в повышении резистентности молочной железы в период сухостоя, когда его концентрация достигает наибольшей величины [7]. К неспецифическим факторам средств защиты вымени относят фагоциты, а к гуморальным факторам, обладающим бактериостатическим свойством, – лизоцим, лактопероксидазу, лактоферрин, комплемент, коглютинин, катионы белка и пропердин. Специфическую защиту осуществляют иммуноглобулины канала соска. Бактерицидное действие на *Str. agalactiae* оказывает лактосебум [3, 4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Карташова, В. М. Корреляция лизоцима молока с бактериальной обсемененностью вымени коров / В. М. Карташова, Т. Н. Самололова // Системы обеспечения здоровья с.-х. животных в условиях промышленной технологии: сб. науч. тр. – Новосибирск, 1981. – С. 37-40.
2. Akers, R. M. Effect of induced leucocyte migration on mammary cell morphology and milk component biosynthesis / R. M. Akers, W. Thompson // J. Dairy Sc. – 1987. – Vol. 70, № 8. – P. 1685-1695.
3. Binde, M. Relationships between teat characteristics and udder health / M. Bidder, N. Bakke / Nord. Veter.-med. – 1984. – Vol. 36, № 3/4. – P. 11-116.
4. Hartmon, R. J. Factors affecting somatic cell counts in milk / R. J. Hartmon // Proceedings. – 1986. – P. 219-227.
5. Isaksson, A. On the role of sawdust in the development of mastitis in cows / A. Isaksson, G. Aström // Acta veter. scand. – 1989. – Vol. 19, № 2. – P. 151-158.
6. Juma, K. H. On factors affecting the incidence of mastitis in dairy cattle / K. H. Juma, M. H. Ali, E. A. Eltawi // Proc. – 1988. – P. 475.
7. Lunau, M. Die Bedeutung des Laktoferrins im komplexen Abwehrsystem der Milchdrüse des Rindes / M. Lunau // Mh. Veter.-Med. – 1988. – H. 43, № 2. – S. 55-58.
8. Müller, R. Glucosa-Lösung zur Verbesserung der Behandlungsergebnisse bei akuten Mastitiden des Rindes / R. Müller, M. Berchtold // Schweiz. Arch. Tierheilk. – 1981. – H. 123, № 3. – S. 121-127.

ВЛИЯНИЕ ДАФС-25к НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ И ИНТЕНСИВНОСТЬ ЯЙЦЕКЛАДКИ ПЕРЕПЕЛОВ

Мармурова О. М.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I»
г. Воронеж, Российская Федерация

На сегодняшний день широкое применение получили органические соединения микроэлементов. Благодаря своей низкой токсичности они лучше всасываются в желудочно-кишечном тракте, меньше загрязняют внешнюю среду по сравнению с неорганическими формами. Уже более 20 лет компания ООО «Сульфат» производит селеноорганическую кормовую добавку ДАФС-25к (действующее вещество – диацетофенилселенид), которая используется в качестве кормовой добавки и действующего вещества в ветеринарных препаратах, применяемых для всех видов животных и птиц, а также всех половозрастных групп.

ДАФС-25к по физическим свойствам представляющий собой сыпучий порошок от белого до светло желтого цвета со слабым специфическим запахом, не растворим в воде. Препарат участвует в процессах тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования, выполняет роль замедлителя определенных ферментных систем, обладает антитоксическими свойствами, а также препятствует переоислению жирных кислот и накоплению в организме ядовитых веществ, чем нормализует обмен веществ. Препарат использовали для продления продуктивного периода перепелов.

Испытания проведены на двух группах перепелов, в каждой по 60 голов. ДАФС в смеси с кормом применяли 30 дней в дозе 1,6 и 3,2 г на 1 т корма. Дача препарата производилась ежедневно. Контролем служили 60 перепелов-аналогов. Результаты влияния ДАФС-25к на продление периода и уровня яйценоскости представлены в таблице.

Таблица – Эффективность применения ДАФС-25к

№ п/п	Показатели	Контроль	Опыт 1 (1,6 мг/кг)	Опыт 2 (3,2 мг/кг)
1	Количество перепелов в группе, гол.	60	60	60
2	Пало перепелов за период опыта, гол.	11	5	4
3	Сохранность, %	81,7	91,7	93,3
5	Яйценоскость на начало опыта, %	86	86	86
6	Яйценоскость на конец опыта, %	50	88	89

Так, в опытных группах отмечается снижение отхода птиц, увеличение яйценоскости в период испытаний.

Установлено, что применение ДАФС-25к в течение 30 дней в смеси с кормом перепелкам в заключительный период яйцекладки не оказало видимого влияния на поведение и клиническое состояние птиц.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мясо перепелов для детского питания / В. Котарев [и др.] // Птицеводство. – 2007. – № 6. – С. 30.
2. Мармурова, О. М. Ветеринарно-санитарная оценка мяса перепелов на фоне применения селеносодержащего препарата ДАФС-25 / О. М. Мармурова, Е. И. Синельникова // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2015. – № 4 (16). – С. 21-23.

УДК 631.416.9:636.52/.58

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ МИНЕРАЛОВ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЯСА КУР-НЕСУШЕК

Мармурова О. М., Мармурова М. А.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I»

г. Воронеж, Российская Федерация

Мясо – совокупность тканей, входящих в состав тушки птицы или ее части в их естественном соотношении. Оно содержит 2,5-13,1 % жиров, 20,3-22,4 % белков. Мясо птицы содержит большое количество витаминов А (в основном только следы), В1, В2, С, никотиновую кислоту, и минеральные вещества Са, Fe, Р, К, Na, Mg.

Мясо птицы является хорошим диетическим продуктом. Энергетическая ценность мяса птицы в зависимости от вида, возраста, категории колеблется от 150 (цыплята) до 400 (гуси, утки) ккал на 100 г.

Основная наиболее ценная масса мышц локализуется у птиц в области груди. Она по объему равна массе всех остальных мышц тушки, включая мышцы конечностей (бедра и голени).

Химический состав мышечной ткани весьма сложный и характеризуется наиболее физиологически благоприятным соотношением питательных веществ, которые в результате опыта, поставленного в условиях кафедры ВСЭ и зоогигиены, мы определяли.

Таблица 1 – Химический состав бедренных мышц кур-несушек при применении ДАФС-25к

Показатель	Группа кур	
	Контрольная	Опытная
Вода, %	71,51	73,55
Сухое вещество, %	28,49	26,45
Белок, %	21,2	20,41
Жир, %	7,96	7,41
Зола, %	1,36	1,05
Общие сахара, %	0,07	0,08
Кальций, %	0,18	0,03
Фосфор, %	0,18	0,1
pH	6,01	5,94
Se, мкг %	1,00	2,20

Бедренные мышцы (красное мясо) кур, получавших с кормом ДАФС-25к в течение 45 дней, по содержанию воды и сухого вещества (белка, жира, золы, общего сахара, кальция, фосфора, селена) имели незначительные различия с мясом кур контрольной группы. Отмечается тенденция к более высокому содержанию у кур опытной группы воды на 2,8 %, общего сахара на 12,5 %, pH на 1,35 % и селена на 54,5 %. Количество сухого вещества несколько ниже (на 7,7 %), белок – на 3,8 %, жир – на 7,4 %, зола – на 29,5 %, кальций – на 500 %, фосфор – на 80 % у кур опытной группы (таблица 1).

Примерно такая же картина наблюдается и в химическом составе грудных мышц (таблица 2).

Таблица 2 – Химический состав грудных мышц кур-несушек при 45-дневном применении ДАФС-25к

Показатель	Группа кур	
	Контрольная	Опытная
Вода, %	65,77	73,3
Сухое вещество, %	33,23	26,7
Белок, %	24,01	22,43
Жир, %	5,02	4,93
Зола, %	1,61	1,06
Общая сахароза, %	0,034	0,03
Кальций, %	0,18	0,02
Фосфор, %	0,2	0,1
pH	6,01	5,95
Se, мкг %	1,30	1,80

По истечении 45-дневного периода проведения опыта по содержанию воды в белом мясе лидирует опытная группа на 10,3 %. Количество белка, жира, золы, кальция и фосфора было выше в контрольной группе птиц на 7,04; 1,8; 51,9; 800; 100 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технологии производства мяса перепелов разных пород с применением в рационах белковых экструдированных кормов и ветеринарно-санитарные показатели качества мяса в зависимости от сроков убоя / В. И. Котарев [и др.]. – Воронеж, 2013.
2. Ветеринарно-санитарные и биотехнологические характеристики мяса кур на фоне применения селеносодержащего препарата ДАФС-25 / О. М. Мармурова [и др.] // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2011. – № 4 (31). – С. 123-125.
3. Мармурова, О. М. Методическое пособие по ветеринарно-санитарной оценке мяса перепелов на фоне применения селенорганического препарата ДАФС-25 / О. М. Мармурова, С. Н. Семенов. – Воронеж, 2012.

УДК 619:616.995.132

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ТЕЛЯЗИОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Муллаярова И. Р.

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»
г. Уфа, Российская Федерация

Поголовье крупного рогатого скота как мясного, так и молочного направления в Республике Башкортостан ежегодно увеличивается. Технологии содержания животных различных направлений продуктивности отличаются в зависимости от направления продуктивности скота. Известно, что технология содержания животных влияет на зараженность организма паразитами, особенно это касается гельминтозов, возбудители которых развиваются при участии промежуточных хозяев. К таким гельминтозам относится телязиоз, который широко распространен в республике и наносит большой экономический ущерб [1-4].

В связи с этим целью нашей работы стало изучение распространения телязиозов крупного рогатого скота при разных технологиях содержания.

Мониторинговые исследования по распространению телязиозов крупного рогатого скота, проводили в период с июня по октябрь с 2020 по 2022 г. в хозяйствах, содержащих скот мясного и молочного направления и использующих различные технологии содержания. Диагноз на телязиоз ставили методом клинического осмотра с подтверждением при микроскопии смывов с конъюнктивальных полостей и обнаружением личинок телязий. Всего было обследовано 500 животных.

Многолетние наблюдения за проявлением телязиозной инвазии у крупного рогатого скота в Республике Башкортостан представлены в таблице. Установлено, что комбинированная система содержания, применяемая при выращивании молодняка скота молочного и молочного направлений, способствует инвазированию животных телязиями. Эта

технология в летний период подразумевает выпас животных на пастбищах, где происходит контакт животных с промежуточными хозяевами телязий – зоофильными мухами. Средняя ЭИ скота телязиями при комбинированной технологии содержания варьировала в пределах 11,2-13,3 %, а в некоторых стадах достигала 26,6 %. У больных животных наблюдали кератоконъюнктивиты, язвы роговицы и стафиломы. При отсутствии лечения животные теряли зрение и, как следствие, преждевременно выбраковывались из стада.

Таблица – Заболеваемость крупного рогатого скота телязиозом

Технология содержания	Система содержания	Исследовано, гол.	Из них инвазировано	
			гол.	ЭИ, %
Комбинированная	Привязная	170	31	18,2 ± 1,40
	Беспривязная	160	28	17,5 ± 1,62
Стойловая круглогодичная с выгулом	Привязная	60	1	1,7 ± 0,02
	Беспривязная	75	2	2,7 ± 0,11
Стойловая круглогодичная (с пассивным моционом)	Привязная	35	2	5,7 ± 0,64
ИТОГО		500	64	9,16 ± 0,76

Круглогодичная стойловая технология содержания скота с выгулом характеризовалась низкими показателями инвазированности животных как при привязной (ЭИ – 1,7 %), так и при беспривязной (ЭИ – 2,7 %) системах. Использование моциона при круглогодичном стойловом содержании скота увеличивает вероятность заболеваемости телязиозом (ЭИ – 5,7 %), что связано с контактированием животных с зоофильными мухами во время прогулки.

Использование комбинированной технологии с выпасом животных на пастбищах сопровождается высокой их заболеваемостью телязиозом. Использование моциона также увеличивает вероятность инвазирования скота телязиями. Для профилактики телязиоза с целью разрыва эпизоотической цепи необходимо проведение профилактических инсектицидных обработок животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беспалова, Н. С. Экологические закономерности развития возбудителей телязиоза в условиях агроценозов центрального черноземья России / Н. С. Беспалова // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2022. – № 4(56). – С. 15-19.
2. Габделхаков, М. Р. Лечение телязиоза / М. Р. Габделхаков, О. Н. Николаева // Перспективные разработки молодых ученых в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сборник статей по материалам Всероссийской национальной научно-практической конференции для студентов, аспирантов и молодых ученых, Ставрополь, 03 декабря 2021 года. – Ставрополь: ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ», 2021. – С. 104-107.
3. Деткова, Е. А. Терапевтическая эффективность нового многокомпонентного препарата собственной разработки при борьбе против телязиоза крупного рогатого скота / Е. А. Деткова, С. Н. Луцук // Современные проблемы общей и частной паразитологии: материалы

IV Международного паразитологического симпозиума, Санкт-Петербург, 07-09 декабря 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2022. – С. 66-68.

4. Маслова, В. А. Распространенность телязиоза крупного рогатого скота в Приморском крае / В. А. Маслова, М. Г. Симакова, А. А. Уманец // Инновации молодых – развитию сельского хозяйства : Материалы 59 Всероссийской студенческой научной конференции, Уссурийск, 27–31 марта 2023 года. – Уссурийск: Приморская государственная сельскохозяйственная академия, 2023. – С. 72-76.

УДК 619:616.995.132

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕТАЛЬБЕНТА П ПРИ СМЕШАННЫХ ГЕЛЬМИНТОЗАХ ЖИВОТНЫХ

Муллаярова И. Р.

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»
г. Уфа, Российская Федерация

На территории Республики Башкортостан гельминтозные болезни крупного рогатого скота имеют широкое распространение. По данным ряда авторов, паразитозы приводят к значительному ущербу в животноводстве [1, 3]. Как правило, на животноводческих предприятиях республики чаще регистрируются микстинвазии, представленные паразитами в основном 3-х классов: Trematoda, Nematoda, Cestoda. Своевременное и эффективное проведение дегельминтизации в комплексе мероприятий по борьбе с паразитами способствует сохранению поголовья скота и повышению продуктивности [2]. Но успех может быть достигнут только при наличии высокоэффективных, малотоксичных антигельминтных препаратов широкого спектра. Поэтому поиск эффективных и экономичных средств терапии и профилактики гельминтозов является актуальным [1, 4].

Препарат «Летальбент П» содержит в 1,0 г 200 мг альбендазола, обладает выраженным овоцидным действием, в связи с чем снижает зараженность пастбищ яйцами гельминтов. Механизм действия препарата основан на угнетении процессов освобождения энергии из митохондрий и, таким образом, нарушении метаболизма глюкозы, что приводит к гибели паразита.

Испытания противопаразитарного средства «Летальбент П» проводили в районах Зауралья республики на животных, спонтанно зараженных смешанными инвазиями. Были сформированы опытные группы с соответствующими ассоциациями паразитов, интенсивность и экстенсивность заражения в которых сохранялась на высоком уровне в течение всего опыта. Для определения эффективности использовали

индивидуально крупному рогатому скоту Летальбент П в дозе 3,75 г/100 кг массы внутрь с кормом однократно. Предварительно животные выдерживались на 12-часовой голодной диете.

Терапевтическую эффективность препарата учитывали через 20, 40 и 60 дней с момента дегельминтизации по результатам гельминтоокопических исследований фекалий методами осаждения и флотации.

Результаты испытания эффективности Летальбента П VK при смешанных гельминтозах крупного рогатого скота в хозяйствах Республики Башкортостан приведены в таблице. При овоскопии фекалий нами были выявлены инвазии в следующих сочетаниях: 1) фасциолез, дикроцелиоз, стронгилятозы пищеварительного тракта; 2) дикроцелиоз, стронгилятозы пищеварительного тракта; 3) диктиокаулез, фасциолез, мониезиз. Таблица – Эффективности Летальбента П VK при смешанных гельминтозах крупного рогатого скота

Сроки исследований, дни	Группы животных с выявленной комбинацией гельминтов					
	1 (фасциолез, дикроцелиоз, стронгилятозы пищеварительного тракта)	2 (дикроцелиоз, стронгилятозы пищеварительного тракта)		3 (диктиокаулез, фасциолез, мониезиз)		
	Интенсивность инвазии (ИИ), экз.	Экстенсивность инвазии (ЭИ), %	Интенсивность инвазии (ИИ), экз.	Экстенсивность инвазии (ЭИ), %	Интенсивность инвазии (ИИ), экз.	Экстенсивность инвазии (ЭИ), %
До лечения	25 ± 0,5	29	37 ± 0,62	49	52 ± 0,42	22
Через 20 дн.	17 ± 0,48	21	23 ± 0,32	33	52 ± 0,42	17
Через 40 дн.	8 ± 0,48	9	11 ± 0,24	17	38 ± 0,52	15
Через 60 дн.	0	0	0	0	14 ± 0,4	12,5

Как видно из данных таблицы, в первой (фасциолез, дикроцелиоз, стронгилятозы пищеварительного тракта) и во второй (дикроцелиоз, стронгилятозы пищеварительного тракта) группах от гельминтов животные начали освобождаться на 20 день после дегельминтизации, и на 60 день полностью освободились все обработанные животные. Следовательно, экстенсэффективность препарата составила 100 % на 60-й день с момента дегельминтизации. При этом животные заметно прибавили в живой массе, улучшился аппетит, состояние шерстного покрова и уровень удоя. В группе животных с обнаруженной трехкомпонентной ассоциацией, представленной гельминтами классов трематод, цестод и нематод, экстенсэффективность составила 87,5 % (у 5 голов из 40 обследованных находили яйца мониезий). Среднее количество яиц после дегельминтизации на 60-е сутки снизилось больше, чем в 3 раза, и составило 14 ± 0,4 экземпляров яиц мониезий.

Таким образом, на территории Республики Башкортостан доминирующее положение среди паразитозов занимают смешанные

гельминтозы с многочисленными ассоциациями. Видовой состав микстинвазий представлен следующими видами: 1) фасциолез, дикроцелиоз, стронгилятозы пищеварительного тракта; 2) дикроцелиоз, стронгилятозы пищеварительного тракта; 3) диктиокаулез, фасциолез, мониезиоз. При испытании Летальбент П против трематод и нематод получили 100%-ю терапевтическую эффективность. Однако при применении Летальбента П в рекомендуемых дозах согласно инструкции против микстинвазии, состоящей из трематод, нематод и цестод, экстенсэффективность составила 87,5 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колесников, В. И. Экономическая эффективность профилактических мероприятий при дикроцелиозе овец / В. И. Колесников, М. С. Лоптева // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2010. – Т. 3, № 1. – С. 109-111.
2. Мальцева, Б. М. Эффективность альбен-супер при дикроцелиозе крупного рогатого скота / Б. М. Мальцева // Ветеринария. Реферативный журнал. – 2004. – № 2. – С. 722.
3. Нижельская, Е. И. Сезонно-возрастная динамика нематодироза крупного рогатого скота / Е. И. Нижельская, Т. В. Распутная // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2023. – № 4. – С. 195-198. – DOI 10.24412/2311-6447-2023-4-195-198.
4. Осипова, Н. И. Влияние зараженности гельминтами на состав и численность популяции копытных / Н. И. Осипова // Ветеринария. Реферативный журнал. – 2004. – № 1. – С. 318.

УДК 619:616.33/.34-002:615.37

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОЧЕТАННОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКА «РУБИОТИК», БЕЛКОВО-ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ «ИММОВИТ» И ПРЕПАРАТА «МЕЛПРОВЕТ» ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ АБОМАЗОЭНТЕРИТОВ У ТЕЛЯТ

Руденко Л. Л., Алексин М. М., Гурский П. Д.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

Переболевание молодняка животных в раннем возрасте желудочно-кишечными болезнями ведет к снижению метаболической активности у животных, что, в конечном итоге, сказывается на их биохимическом статусе и, в последствии, сопровождается снижением продуктивности и качества получаемой от этих животных продукции.

В последнее время для профилактики и лечения болезней пищеварительного тракта у животных перспективным является применение пробиотиков в сочетании с витаминно-минеральными средствами и

препаратами, стимулирующими обменные процессы. Однако опыт их совместного применения незначительный, и этот вопрос требует более детального изучения.

Целью работы было определение возможности комплексного применения пробиотического препарата «Рубиотик», белково-витаминно-минеральной добавки (в дальнейшем БВМД) «Иммовит» и препарата «Мелровет» для профилактики абомазоэнтеритов у телят. Для проведения опытов было подобрано три группы телят в возрасте 2-3 месяца по 10 голов в каждой. Животным первой группы задавали внутрь Рубиотик в дозе 7 г на животное однократно в сутки в течение 10 дней в сочетании с дачей БВМД «Иммовит» в дозе 1 г на 10 кг живой массы однократно в сутки с кормом и ежедневной однократной внутримышечной инъекцией «Мелровета» в дозе 0,07 мл на 1 кг живой массы в аналогичные сроки. Телята второй группы получали в те же сроки и в аналогичных дозах Рубиотик и БВМД «Иммовит». Животные третьей (контрольной) группы препаратов не получали.

В первой подопытной группе на 2-3-й дни опыта заболело 3 теленка. Болезнь характеризовалась легким течением и длительность ее составила 2-4 дня. Заболевание у телят второй группы в легкой форме было отмечено также на 2-3-й дни опыта у 5 животных и их выздоровление наступало через 3-5 дней. Девять телят контрольной группы на 1-2-й дни опыта заболели абомазоэнтеритами. Болезнь характеризовалась умеренной степенью тяжести с частичной потерей аппетита и значительным поносом.

Применение животным препаратов способствовало оптимизации гематологических показателей. При этом в крови у телят подопытных групп увеличивалось содержание лейкоцитов до $7,42-7,63 \cdot 10^9/\text{л}$. В то же время у животных контрольной группы отмечалось увеличение числа эритроцитов, что указывает на частичное обезвоживание и сгущение крови. В то же время количество лейкоцитов у телят контрольной группы снижалось по сравнению с подопытными животными.

Результаты биохимических исследований крови показали, что у животных подопытных и контрольной групп была отмечена в незначительной степени гипокальциемия ($2,27-2,38 \text{ ммоль/л}$), гипофосфатемия ($1,17-1,32 \text{ ммоль/л}$) и низкая резервная щелочность ($39,89-41,32 \text{ об.}\% \text{ CO}_2$).

К окончанию опыта у телят подопытных групп повышался уровень кальция, причем наиболее оптимальным этот показатель был у животных первой подопытной группы ($2,54 \pm 0,13 \text{ ммоль/л}$).

В динамике содержания неорганического фосфора в сыворотке крови особых изменений не произошло. У подопытных животных его

содержание оставалось примерно на первоначальном уровне, а у животных контрольной группы отмечено некоторое его увеличение.

Применение препаратов способствовало повышению в крови у животных уровня глюкозы. Если первоначально содержание ее у животных подопытных и контрольной групп было примерно одинаковым (1,93-2,07 ммоль/л), то к окончанию наблюдений стало очевидным, что наибольшее ее содержание отмечено у телят первой подопытной группы ($2,61 \pm 0,16$ ммоль/л).

Использование Рубиотика в комплексе с Иммовитом и Мелроветом способствовало увеличению прироста живой массы до 0,486 кг. Во второй подопытной группе, где применяли Рубиотик в сочетании с Иммовитом, привесы были 0,463 кг. В контроле прирост массы был самым низким – 0,411 кг.

Таким образом, своевременное применение с профилактической целью пробиотического препарата «Рубиотик» в сочетании с БВМД «Иммовит» и препаратом «Мелровет» (либо без него) снижает заболеваемость телят абомазоэнтеритами, а также способствует оптимизации морфологических, биохимических показателей крови и увеличению приростов живой массы телят.

УДК 616.5:636.7(470.324)

АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ КОЖНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У СОБАК ПО ДАННЫМ ВЕТЕРИНАРНЫХ КЛИНИК Г. ВОРОНЕЖ

Саврасов Д. А., Шутиков В. А.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I»
г. Воронеж, Российская Федерация

Согласно последним данным, за последние десятилетия болезни кожи у собак стали одной из главных проблем ветеринарной медицины [1].

Проанализировав данные журналов учета больных животных, зарегистрированных в ветеринарных клиниках г. Воронежа, смогли отметить, что заболевания кожи широко распространены среди собак.

Из данных таблицы видно, что заболевания кожи распространены у собак и занимают ведущее место. Надо также отметить, что с каждым годом их процент увеличивается. Так, в 2022 г. было зарегистрировано 34 случая дерматозов, а в 2023 г. данную патологию регистрировали уже у 56 животных.

Как свидетельствуют наши данные, количество случаев заболевания собак на аллергические дерматиты, в частности на заболевание экземой, у собак выросло. Количество собак с экземой в 2022 г. составило 5 гол. (14,7 %), в 2023 г. – 7 (12,5 %).

На начало 2024 г. экзему диагностировали у 5 собак, из которых у 2-х собак экзема была в острой форме мокнущего типа, у 3-х собак экзематозные поражения кожи носили хронический характер, преимущественно наблюдали сухой тип у данных животных.

Значительное место в патологии кожи у собак занимают также проявления аллергических реакций, связанные с укусами блох (блошинный дерматит) – 26,5-23,2 % и акародерматозы – 5,8-8,9 %.

Нами также зарегистрированы случаи дерматитов, связанных с аллергией на компоненты корма и аллергической реакцией на лекарственные препараты.

Таблица – Сравнительный анализ заболеваний кожи у собак за 2022 и 2023 гг.

Кожное заболевание	2022 г.		2023 г.	
	гол.	%	гол.	%
Экзема	5	14,7	7	12,5
Атопический дерматит	8	23,5	16	28,6
Блошинный дерматит	9	26,5	13	23,2
Дерматит вследствие инвазии <i>Sarcoptes</i>	2	5,8	5	8,9
Дерматиты вызваны дерматофитами	1	3	1	1,8
Крапивница	3	8,8	4	7,1
Кормовая аллергия	2	5,8	3	5,4
Лекарственная аллергия	1	3	1	1,8
Интертриго (пиодермия кожных складок)	1	3	2	3,6
Пиодермия	2	5,8	4	7,1
Всего	34	100	56	100

Так, в 2022 г. Дерматит, связанный с непереносимостью компонентов корма, был обнаружен у 2 животных (5,8 %), а в 2023 г. аллергическую реакцию на корм обнаружили уже у 3 животных (5,4 %). Дерматит, связанный с применением лекарственных веществ, в 2020 г. был обнаружен у 1 животного – 3 %.

Из общего количества исследованных животных, а это составило 530 больных собак, поражения кожи обнаружены у 135 животных – 25,5 %.

Рисунок наглядно показывает процент распространения у собак г. Воронежа разных видов заболеваний кожи.

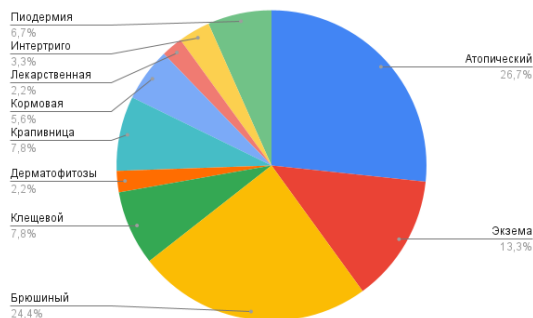


Рисунок – Процентное соотношение разных заболеваний кожи у собак за 2022 и 2023 гг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бледнова, А. В. Анализ распространенности и основные критерии оценки заболеваемости собак экземой / А. В. Бледнова, А. И. Бледнов // Ветеринария и кормление. – 2022. – № 1. – С. 9-11.

УДК 616.521:636.7

ОЦЕНКА ПРОВЕДЕНИЯ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ ЭКЗЕМЕ У СОБАК

Саврасов Д. А., Шутиков В. А.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I»

г. Воронеж, Российская Федерация

Для оценки различных схем лечения, определения их терапевтической и экономической эффективности нами были сформированы две группы больных собак ($n = 5$) с подтвержденным диагнозом – экзема. Диагноз ставился на основе данных анамнеза, характерных клинических признаков, а также результатов лабораторных исследований: анализа крови и лейкограммы. Разработанные схемы лечения, применяемые для первой и второй группы животных, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Схемы лечения экземы у собак контрольной и опытной групп

I опытная группа (n = 5)	II опытная группа (n = 5)
Дексафорт – внутримышечно, 0,05 мл/кг, 1 раз в 7 дней, 2 инъекции; Стоп-зуд суспензия – перорально, 0,5 мл/10 кг, 1 раз в день, 8 дней; Стоп-зуд спрей – для наружной обработки пораженных участков кожи, 2-кратная обработка в сутки, 7 дней; Азоксивет – 0,3 мг/кг массы тела животного, в/м, 1 раз в сутки в течение 5 дней; Мазь Акридерм ГК – для наружной обработки 2 раза в день, наносить тонким слоем, слегка втирая, 7 дней	Дексафорт – внутримышечно, 0,05 мл/кг, 1 раз в 7 дней, 2 инъекции; Супрастин – внутримышечно 0,1 мл/1 кг, 2 раза в день в течение 5 дней; Куртикол – подкожно, 0,1 мл/кг, 1 раз в сутки в течение 5 дней; Азоксивет – 0,3 мг/кг массы тела животного, в/м, 1 раз в сутки в течение 5 дней; Мазь Гиоксизон – для наружной обработки пораженных мест, 2 раз в день, 7 дней

После проведенного лечения мы учитывали терапевтическую эффективность схем лечения экземы у собак.

Таблица 2 – Эффективность применения различных схем лечебных мероприятий при экземе у собак

Группы животных	Количество животных в группе	Выздоровело	Рецидивы заболевания
Контрольная	5	5	2
Опытная	5	5	1

Согласно данным, которые отображены в таблице 2, мы видим результат применения лечебных мероприятий в обеих группах. Так, у собак контрольной группы (n = 5) выздоровело 5 голов, при этом эритематозные поражения кожи, гиперемия, отечность исчезли на 7 день лечения, зуд удалось купировать уже на 3-4 сутки после начала терапии. Это составило 100 % от общего числа больных животных.

У собак опытной группы (n = 5) к 5 дню исчезли признаки эритематозной гиперемии и отечности, ко 2 дню был устранен зуд и процент выздоровления составил также 100 %.

Диетический корм животные обеих групп использовали на протяжении всего курса лечения и в целях профилактики еще месяц после выздоровления.

Препарат Дексафорт в данных схемах лечения позволяет сократить использование других глюкокортикостероидных препаратов, а при совместном использовании с Куртиколом и мазью Гиоксизон, которая обладает противовоспалительным и антибактериальным местным действием, значительно повышает процент выздоровления больных животных.

Возврат болезни в контрольной и опытной группах составил 20 и 10 %.

Применение местной терапии на фоне десенсибилизации является достаточно действенным методом лечения, которое позволяет быстро и надежно проконтролировать основные симптомы развития экземы у собак.

ЛИТЕРАТУРА

1. Набиев, Ф. Г. Современные ветеринарные лекарственные препараты / Ф. Г. Набиев, Р. Н. Ахмадеев. – СПб.: Лань, 2011. – С. 816-821.
2. Патерсон, С. Кожные болезни собак / С. Патерсон. – М.: Аквариум-Принт, 2011. – С. 112-115.
3. Сигбатуллова, А. К. Применение различных схем лечения экземы у собак и кошек / А. К. Сигбатуллова // Студенческий научный форум – 2016. VIII Международная студенческая электронная научная конференция, электронное издание. – 2016.

УДК 636.4.084.413:591.11

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СВИНЕЙ НА ФОНЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ФИТОКОРМОВОЙ КОМПОЗИЦИИ

Семенов С. Н.², Голобурдин А. Ю.², Воронис О. Н.¹

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

² – ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I»

г. Воронеж, Российская Федерация

В настоящее время убедительно доказано, что с целью повышения рентабельности свиноводства необходимо широкое использование биологически активных веществ, лучше всего природного происхождения. Это в условиях промышленного производства способствует защите организма свиней от многочисленных физиологических обусловленных и техногенных воздействий. Рост объемов производства свинины успешно решается активной интенсификацией отрасли [1, 2, 3]. В рамках эксперимента нами были изучены гематологические показатели свиней в период откорма с использованием кормовой добавки, представленной двумя спорообразующими штаммами бактерий *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*, источником 85 % бетаина и искусственно высушенным яблочным жомом.

Методом групп-аналогов в каждой возрастной группе было сформировано пять групп животных по 30 голов в каждой:

- контрольная группа – использовался стандартный рацион, принятый на предприятии;

- 1-я опытная группа – с основным рационом в течение всего периода задавали сочетание бетаина из расчета 100 г на тонну и источник двух спорообразующих штаммов бактерий *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* в соотношении 1 : 1 и в количестве 400 г на тонну;

- 2-я опытная группа – в комбикорм добавляли комплекс пробиотиков – 400 г на тонну и яблочный жом в количестве 7 кг на тонну;

- 3-я опытная группа получала комбикорм с введенным комплексом бетаина (200 г/т корма) и яблочного жома (7 кг/т);

- 4-я опытная группа получала с основным рационом яблочный жом в количестве 7 кг/т корма, бетаин – 200 г/т и *Bacillus subtilis* + *Bacillus licheniformis* – 400 г/т корма.

У интактных животных и 4-х опытных групп фоновые значения гемоглобина составляли $97,5 \pm 0,81$ г/L, $97,8 \pm 1,13$ г/L, $98,1 \pm 1,40$ г/L, $98,8 \pm 1,02$ г/L соответственно. Имеющаяся разница была статистически недостоверной. В то же время на момент завершения исследований у животных, где применялась исследуемая нами трехкомпонентная кормовая композиция, гемоглобин показал рост на 19,88 %, до $123,3 \pm 0,71$ г/L ($P < 0,001$). Кроме того, уровень гемоглобина в этой группе оказался выше итоговых показателей у других животных в диапазоне от 7,87 % до 3,98 % ($P < 0,01$). В четвертой опытной группе установлена положительная динамика числа эритроцитов. Показатель вырос на 19,78 % ($P < 0,001$) с первоначальных $5,41 \pm 0,17$ до итоговых $6,48 \pm 0,09 \times 10^{12}/L$.

Оценивая уровень лейкоцитов в крови свиней в период откорма, нами получены следующие результаты. Среди поголовья контрольной группы регистрировался достоверный рост данного показателя относительно фонового уровня на 5,62 % (с $16,0 \pm 0,08$ до $16,9 \pm 0,09 \times 10^9/L$, $P < 0,001$). В опытных группах имеющиеся колебания не подтверждались статистически. Уровень лейкоцитов составил в первой опытной группе от $15,6 \pm 0,08$ до $15,9 \pm 0,10 \times 10^9/L$, во второй опытной – $15,9 \pm 0,12$ до $16,1 \pm 0,06 \times 10^9/L$, в третьей – $15,6 \pm 0,09$ - $15,8 \pm 0,11 \times 10^9/L$ и в четвертой – $15,3 \pm 0,07$ - $15,5 \pm 0,07 \times 10^9/L$.

Предложенная нами кормовая добавка обеспечивает синергическое действие, способствуя росту концентрации общего белка крови на 7,2 %, снижению уровня мочевины на 10,5 % и холестерина на 4,7 %, достоверному ($P \leq 0,001$) уменьшению уровня АЛАТ и АсАТ на 19,4 и 8,6 % соответственно.

Таким образом, проведенные исследования показали, что анализ гематологических показателей свиней в период откорма показывает позитивное влияние сочетанного использования яблочного жома в количестве 7 кг/т корма, бетаина из расчета 200 г/т и *Bacillus subtilis* +

Bacillus licheniformis 400 г/т корма на морфологические и биохимические показатели крови.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ветеринарно-санитарные показатели животноводческой продукции при использовании инновационных кормовых добавок для сельскохозяйственных животных и птицы / С. Н. Семенов [и др.]. – Воронеж: Воронежский ГАУ им. императора Петра I, 2022. – 139 с.
2. Синергическое действие нового биологически активного комплекса в свиноводстве / Г. В. Парфенов [и др.] // Биотехнология: состояние и перспективы развития: материалы IX международного конгресса. – Москва: ООО «РЭД ГРУПП», 2017. – С. 50-51.
3. Слащилина, Т. В. Метаболический статус свиноматок в период супоросности при использовании стевии в качестве компонента рациона / Т. В. Слащилина, С. Н. Семенов, Г. В. Парфенов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2(49). – С. 93-101.

УДК 615.371.012.6

ПОЛИАНТИГЕННЫЕ ПРОТИВООПУХОЛЕВЫЕ КСЕНОГЕННЫЕ ВАКЦИНЫ ДЛЯ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Скоробогатко В.¹, Малашко В. В.²

¹ – ЗАО «Jakovo veterinarijos centras»

г. Вильнюс, Литовская Республика;

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Последнее десятилетие отмечено значительным прогрессом в иммунотерапии онкологических заболеваний человека и животных. Были разработаны и успешно внедрены новые схемы лечения на основе ингибирования иммунных контрольных точек как моно-, так и в комбинированных режимах [2]. Клиническая онкология имеет богатый опыт применения противоопухолевых вакцин, эффективность которых подтверждена во многих клиниках мира. В настоящее время вакцины преимущественно применяются для попытки лечения уже имеющих метастазов. Однако не меньший интерес вызывает возможность их использования с профилактической целью до клинического проявления метастазов. Ксеновакцинация сопровождается иммунологическим ответом, что подтверждено показателями периферической крови. Показателем эффективности иммунотерапевтического воздействия является образование особого пула иммунокомпетентных клеток, относящихся к цитотоксическим Т-лимфоцитам (фенотип CD3+CD8+) [4]. В качестве ксеногенных вакцин могут быть использованы инаktivированные клетки перевиваемых опухолей мышей. Основанием для этого служат следующие данные: 1) перевиваемые опухоли мышей специфичны по отношению к хозяину, они так же, как и вирус вакцины у коров, вызывают

патологический процесс только у животных (мышей) и только определенной линии; 2) несмотря на абсолютную несовместимость опухоли мыши с организмом человека, многие опухолеспецифические антигены человека и мыши сходны [5, 6, 7]. Целью терапевтической вакцинации против рака является индукция и/или усиление иммунного ответа цитотоксических клеток, которые способны количественно и качественно подавлять продвижение рака противоопухолевой иммунной системой. В модели карциномы LLC при профилактическом варианте вакцинации продолжительность жизни мышей с сингенным вариантом вакцинации не отличалась от опухолевого контроля, а при ксеногенном варианте вакцинации увеличилась на 60 %. Отмечено достоверное снижение продукции IL-10 в ксеногенном варианте предварительной иммунизации [1]. Все опухолеассоциированные антигены разделяются на две группы. Первая группа включает в себя вирусные и мутантные антигены, вторая группа – дифференцировочные антигены, которые экспрессируют как на клетках здоровых тканей, так и на опухолевых клетках.

Трудность лечения злокачественных новообразований в основном связана с проблемой эффективного распознавания организмом опухолевых клеток, которые по структуре мало чем отличаются от клеток здоровых тканей. Вакцинация против опухолей является многообещающим подходом в иммунотерапии злокачественных новообразований, поскольку она обладает высокой специфичностью и небольшим количеством побочных эффектов. Однако большинство противоопухолевых вакцин содержат только один опухолевый антиген, и этого количества недостаточно для индукции мощного иммунного ответа, что позволяет опухоли уклониться от распознавания иммунной системой [1]. Ксеновакциноterapia активизирует иммунные процессы, опосредуемые Т-хелперами как 1-го, так и 2-го типа. Основной целью специфической иммунотерапии является стимуляция эффективного противоопухолевого иммунного процесса посредством увеличения количества в организме сенсibilизированных Т-лимфоцитов, способных реагировать на опухолеассоциированные антигены [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Использование ксеногенных тестикулярных антигенов в индукции противоопухолевых реакций / Г. В. Селедцова [и др.] // Сибирский онкологический журнал. – 2023. – Т. 22, № 6. – С. 111-120.
2. Молекулярные механизмы нарушения презентации антигена, как причины ускользания опухоли от действия иммунного надзора / А. А. Коротаева [и др.] // Архив патологии. – 2023. – Т. 85, № 6. – С. 76-83 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doi.org/10.17116/patol20238506176>.
3. Оценка клеточной иммунореактивности при ксеновакцинотерапии пациентов с IV стадией колоректального рака / М. А. Фельде [и др.] // Медицинская иммунология. – 2006. – Т. 8, № 1. – С. 67-72.

4. Чиссов, В. И. Разработка метода противоопухолевой вакцинации мышей в предварительно инкапсулированный полиакриламидный гель на модели мышиной меланомы B-16 / В. И. Чиссов, Н. С. Сергеева, С. Е. Северин // Молекул. мед. – 2004. – № 2. – С. 24-28.
5. Comparative analysis of immunocritical melanoma markers in the mouse melanoma cell lines B-16, K1735 and S91-M3 / I. Peter [et al.] // Melanoma Res. – 2001. – Vol. 11, № 1. – P. 21-30.
6. Syngeneic monoclonal antibody against melanoma antigen with interspecies cross-reactivity recognized Gm 3, a prominent ganglioside of B-16 melanoma / Y. Hirabayashi [et al.] // J. Biol. Chem. – 1985. – Vol. 260. – P.13328-13333.
7. Vollmers H. Monoclonal antibodies that prevent adhesion of B-16 melanoma cells and reduce metastasis in mice: cross-reaction with human tumor cells / H. Vollmers, W. Birchmeier // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 1983. – Vol. 80. – P. 6863-6867.

УДК 636:612

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В РАЦИОНАХ КОРОВ

Слащилина Т. В., Быстрыков Н. А.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I»
г. Воронеж, Российская Федерация

Сегодня в России, да и во всем мире животноводство – крайне важная сфера человеческой деятельности. Каждая отрасль животноводства занимает свое место в мире, которое определяется отчасти географически и чисто экономическими факторами [1].

География мирового животноводства в первую очередь определяется размещением скота. При этом ведущую роль играют четыре отрасли: разведение крупного рогатого скота, свиноводство, овцеводство, птицеводство. Конечная продукция животноводства представлена следующими основными видами: мясо и мясопродукты; молоко; яйца; шерсть, кожа.

Увеличение объема производства молока обуславливается как повышением молочной продуктивности коров, так и более высокими темпами прироста поголовья животных [2, 3].

Молочная продуктивность коров зависит от множества различных факторов: породы, возраста, характера и интенсивности выращивания молодняка, условий содержания, кратности и технологии доения, правильного раздоя, сезона отела, индивидуальных особенностей животных, уровня и интенсивности кормления и многих других. Из всего многообразия факторов, определяющих уровень молочности коров, кормлению принадлежит первостепенное значение. Считается, что уровень молочной продуктивности на 60 % обусловлен факторами кормления, на

20 % генетическими факторами и на 20 % микроклиматом и условиями содержания.

Кормление – правильно организованное питание сельскохозяйственных животных, которое строго контролируется и гибко регулируется зоотехником, от этого питания в большой степени зависит продуктивность этих животных, а соответственно и питание людей.

Поэтому основу кормления должны составлять сбалансированные рационы, которые соответствуют всем потребностям животного в питательных и биологических веществах.

Для решения данных задач путем обеспечения потребностей животных в корме высокого качества должна происходить модификация традиционных систем кормопроизводства, улучшаться структура кормовой базы, совершенствоваться технология производства ряда кормов, и получают все большее применения новые нетрадиционные корма и кормовые добавки. Наиболее важным резервом, позволяющим справиться с проблемой кормления сельскохозяйственных животных, является поиск и использование новых нетрадиционных кормовых средств, добавок, биологически активных веществ, которые позволят сбалансировать рационы с учетом научно обоснованных норм кормления [1].

Нами был изучен вопрос о эффективности использования фито-кормовой добавки из отходов переработки стевии в рационе лактирующих коров. Кормовую добавку из стебле-листовой массы стевии вводили в стандартный рацион для лактирующих коров из расчета 650 г на голову в сутки.

Полученные данные по использованию в составе рационов для лактирующих коров растительной кормовой добавки из стебле-листовой массы стевии на протяжении двух месяцев способствовало увеличению суточного прироста – 0,8 кг, т. е. на 4,0 %.

Кроме того, была произведена оценка некоторых технологических показателей качества молока. Полученные результаты отражены в таблице.

Таблица – Технологические показатели молока

Показатели	Рацион № (стандартный)	Рацион № (стебле-листовая масса стевии)
Массовая доля жира, %	3,61	3,72
Массовая доля белка, %	3,08	3,19
Массовая доля лактозы, %	4,68	5,12
СОМО, %	8,32	8,61

Скармливание на протяжении 60 дней высушенных и измельченных стеблей и листьев стевии обеспечило рост жирности молока к 60-ую дню исследований у коров, получавших рацион с фитокомпонентами, до 3,72 %, увеличение содержания белка, а также положительную

динамику содержания лактозы до 5,12 % по сравнению с животными, получавшими обычный рацион. Изменилось и процентное содержание СОМО в молоке коров группы, получавших рацион с фитокомпонентами, – 8,61 %.

Основываясь на полученные результаты в условиях предприятия ЗАО «Юдановские просторы», рекомендуем включать в состав рациона лактирующих коров кормовую добавку из стебле-листовой массы стевии из расчета 650 г на голову в сутки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Использование конкурентоспособных отечественных натуральных кормовых добавок в молочном скотоводстве: монография / А. В. Аристов [и др.]. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2021. – 123 с.
2. Семенов, С. Н. Оценка ветеринарно-санитарных показателей молока при использовании новой кормовой композиции / С. Н. Семенов, А. В. Аристов // Молочное и мясное скотоводство. – 2022. – № 3. – С. 43–45.
3. Мармурова, О. М. Технологические показатели молока коров симментальской породы в условиях хозяйств липецкой области / О. М. Мармурова, Д. С. Джигоев // В сборнике: ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции. Материалы III-й международной конференции по ветеринарно-санитарной экспертизе. Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I. – 2019. – С. 77–81.

УДК 636:612

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ТЕЛЯТ ПОСЛЕ РОЖДЕНИЯ

Слащилина Т. В., Быстрыков Н. А.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I»
г. Воронеж, Российская Федерация

Животные различных видов рождаются с разной степенью физиологической зрелости и в большинстве своем зависят от организма матери через молоко. И в течение постэмбрионального периода развития молодняка происходят морфологические, биохимические и физиологические изменения. Новорожденные телята также имеют свои физиологические особенности по сравнению со взрослыми.

Основными особенностями молодняка крупного рогатого скота являются слабый механизм терморегуляции, водного и минерального обмена, многие ферментные системы слабо развиты или еще не созданы и др.

Исследования по изучению гуморальных факторов защиты показали, что они формируются после рождения и в основном за счет

материнского молока. Антитела не вырабатываются в организме телят до 45-дневного возраста, и только за счет молозива развивается достаточно напряженный иммунитет. Не покрытые слизью сычуг и кишечник еще лишены барьерных функций, и иммунные тела, белок проникают через слизистую оболочку в неизменном виде. В процессе индивидуального развития формируется иммунная система и факторы естественной резистентности.

Особенностью центральной нервной системы является незрелость коры головного мозга, и регуляция физиологических процессов осуществляется в основном за счет безусловных рефлекторных реакций.

Из-за отставания развития центральной нервной системы у новорожденных процесс терморегуляции несовершенен и требует стабильности температуры окружающей среды в первые часы и дни жизни. Регулирующее влияние центральной нервной системы на функции теплообмена, пищеварения, кроветворения нарастает постепенно.

В первые дни жизни телят кровь имеет слабокислую или нейтральную реакцию, буферные системы нестойкие, в сыворотке крови содержится меньше белков и больше сахара, молочной кислоты, аминокислот азота и ацетоновых тел [1].

Соединительная ткань отличается большим объемом, чем у взрослых, повышена абсорбция тканей, что способствует восприимчивости молодняка к инфекционным и другим заболеваниям. Легкая проницаемость местных барьеров вместе с недостаточностью барьерной функции печени обуславливает поступление токсинов в паренхиматозные органы, интоксикации и воспаление в желудочно-кишечном тракте. У новорожденных телят наблюдается общая гиподисфункция печени, что проявляется в низкой гематопозитической и конъюгационной функции. Интоксикации и инфекции молодого организма сопровождаются сильным лейкоцитозом, разрушение эритроцитов, выделение большого количества пигментов, сильной абсорбцией, недостаточным процессом расщепления антигена.

Из особенностей пищеварительной системы телят отмечается повышенная эозинофилия слизистых оболочек и богатство тонкого кишечника лимфоидными элементами. Желудочно-кишечный тракт свободен от микрофлоры, но уже в первые сутки заселяется различными бактериями и в течение молозивного периода микробный пейзаж кишечника стабилизируется по количественному и качественному уровню. Из всех отделов многокамерного желудка в момент рождения хорошо развит только сычуг, и переваривание поступающих питательных веществ осуществляется с помощью ферментов сычуга и кишечника. Первая жвачка

у телят может появиться с недельного возраста, но полноценные сокращения преджелудков начинаются только в возрасте 21-30 дней [3].

Обмен веществ характеризуется интенсивностью и высоким уровнем синтетических процессов. Газообмен более интенсивный, потребление кислорода выше, а выделение углекислоты больше, что является важным фактором регуляции кислотно-щелочного равновесия. В водном обмене важное значение имеют белки тканей, которые находятся в состоянии повышенного набухания. Отношение белка к воде в тканях равно 1 : 5-6. С возрастом количество воды уменьшается. По коэффициенту катаболизма определяется уровень жизнеспособности новорожденных телят. В норме он должен составлять 0,99-1,05. Новорожденные телята с низким коэффициентом катаболизма при неблагоприятных воздействиях внешней среды предрасположены к различным заболеваниям [2].

Таким образом, клинически здоровые телята при рождении имеют живую массу 6-8 % от массы матери, обладают четко выраженным рефлексом сосания, температура тела колеблется в пределах 38,5-39,5 °С, и с возрастом все системы организма начинают полноценно функционировать.

ЛИТЕРАТУРА

1. Батанов, С. Взаимосвязь состава крови телят с интенсивностью их роста и развития / С. Батанов, Г. Березкина // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 7.
2. Ваттио, М. А. Выращивание телят – от рождения до отъема / М. А. Ваттио // Основные аспекты производства молока. – 2007. – № 3.
3. Слащилина, Т. В. Физиологические особенности рубцового пищеварения и кормление крупного рогатого скота: учебное пособие / Т. В. Слащилина, Д. А. Саврасов, О. Н. Мистюкова. – Воронеж: ВГАУ, 2019.

УДК 619:616

ПРОФИЛАКТИКА МАНИПУЛЯЦИОННОГО СТРЕССА У ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС ПРЕПАРАТАМИ ЙОДА

Телкова О. Л., Величко М. Г., Горошко Е. Р.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Для диагностики стресс-состояний животных используются показатели, характеризующие биохимический профиль уровня гормонов периферических эндокринных желез, а также ряд поведенческих стереотипных реакций.

Стресс является универсальной физиологической реакцией организма на максимальные раздражители внешней и внутренней среды,

протекающей в соответствующих стадиях, и сопровождается повышенным катаболизмом субстратов белковой, липидной и углеводной природы, вследствие активации функций желез внутренней секреции. Кроме этого, отмечается усиление секреции ряда соединений, через потовые, слюнные и слезные железы, которые свидетельствуют о дистрессе, например у крыс обнаружен порфирин.

Имеются данные об использовании данного секрета для подтверждения стресс-ответа у животных с измененным поведенческим стереотипом при неадекватных условиях содержания и кормления [1]. У таких животных авторы отмечали беспокойство, повышенную двигательную активность и агрессивность. Это сопровождалось уменьшением времени для приема корма и отдыха. При оценке этиопатогенеза, применяя тепловизор, был выявлен повышенный температурный диапазон в щитовидной железе до верхних физиологических пределов. У этих животных снижалась и масса тела.

Основываясь на результатах данных авторов, мы предположили, что эти проявления связаны с усиленным ответом щитовидной железы, в результате которого увеличивается уровень соответствующих гормонов, и возникают предпосылки для формирования порочного круга, затрагивающего ряд осей, таких как гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой и особенно гипоталамо-гипофизарно-щитовидной. Не исключена также активизация вегетативной нервной системы и ее симпатического отдела.

Известно, что если в организм поступает большое количество неорганического йода, то увеличивается и его выведение благодаря таким физиологическим механизмам, как кашель, чихание, рвота, секреция мочи, понос, потоотделение и т. д. [2, 3]. Следует отметить и известные данные о том, что при поступлении в организм большого количества йода могут инициироваться аутоиммунные процессы в щитовидной железе [4].

Цель работы – оценить эффективность применения препаратов йода в качестве профилактики у крыс, находящихся в стрессовом состоянии.

Опыт был проведен на 3-х группах крыс-самцов породы Вистар массой 300-310 г. Первая группа – контроль, вторая и третья получали йодсодержащие препараты.

Стресс состояния вызывали, используя краткосрочную изоляцию, частичную иммобилизацию и болевой стресс.

Моделируя стрессовую ситуацию в трех группах животных, исследования показали, что применение комплексных препаратов на основе йода дали возможность ускорить восстановление стрессового

состояния. При применении йодсодержащих препаратов наступила более быстрая нормализация физиологических показателей по сравнению с контрольной группой.

Профилактика стрессового состояния йодсодержащими препаратами у животных-компаньонов сможет обеспечить нормальную жизнедеятельность животного и позволит расширить представление о путях лечения стрессового состояния.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусакова, Е. А. Соматические и поведенческие реакции у крыс в условиях моделирования стресса «дефицита времени» / Е. А. Гусакова, И. В. Городецкая // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия медицинских наук. – 2019;16(3):298-306.
2. Ноздрачев, А. Д. Анатомия крысы / А. Д. Ноздрачев // Анатомия крысы. – Санкт-Петербург, 2001. – С. 463.
3. Лычкова, А. Э. Нервная регуляция функций щитовидной железы / А. Э. Лычкова // Актуальные вопросы патфизиологии. – Москва, 2013 – С. 7.
4. Bravermann, L. E. / Acta med. auslr. – 1990. – Vol. 17, N 1. – P. 29-33.

УДК 619:616.71-008.1:636.2

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ «ЗЕРКАЛЬНОЙ КИСТИ» У ТЕЛЕНКА

Шумилин Ю. А.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I»
г. Воронеж, Российская Федерация

У телят встречается ряд врожденных аномалий, основная причина которых – врожденные мутации. О накоплении груза мутаций в породах крупного рогатого скота сообщает ряд авторов [2, 3]. Агранович О. Е. [1], ссылаясь на данные литературы, указывает, что в доступной медицинской литературе описано около 100 случаев «зеркальной кисти» у человека, но эта аномалия характерна и для животных. Однако в литературе изучение данной патологии у телят с диагностической визуализацией и тем более четкие статистические данные о распространении синдрома «зеркальной кисти» отсутствуют. Это свидетельствует об актуальности нашей работы и подчеркивает редкость синдрома «зеркальной кисти», а также говорит о необходимости изучения каждого клинического случая с подробной диагностической визуализацией.

Цель работы – провести рентгеновскую диагностику состояния передней конечности у теленка с признаками полидактилии.

Работа выполнена в условиях кафедры терапии и фармакологии на факультете ветеринарной медицины и технологии животноводства

Воронежского ГАУ на телочке симментальской породы. Возраст животного на момент исследования – 11 дней. Клиническое исследование проводили по общепринятому плану. Рентгенограммы получали на переносном рентгеновском аппарате DIG-360 и на цифровом плоско-панельном рентгеновском детекторе Carestream DRX CORE 3543. Теленку было выполнено по две стандартных проекции на передних конечностях: левой больной и правой здоровой.

В мае 2023 года к нам поступила телочка с выраженной полидактилией левой передней конечности. Заболевание являлось спорадическим, других подобных случаев в хозяйстве не зарегистрировано. При клиническом обследовании животного выявлено: упитанность удовлетворительная, телосложение среднее, положение тела в пространстве естественное или добровольное, конституция нежная. Телочка свободно несет весовую нагрузку своего тела, стоя на четырех ногах. С каудальной стороны левого запястья начинается дополнительный палец, который идет каудо-вентрально под углом примерно 45° к основной конечности и параллельно сагиттальной плоскости. Он не достигает земли и опорную функцию не выполняет, однако включает в себя три фаланги и пястную кость. При пальпации левого предплечья оно утолщено и немного отличается по форме от правого, болезненность не выявлена. Объем движений в локтевом суставе сохранен.

При рентгенографии обнаружены следующие изменения: предплечье представлено лучевой костью и двумя локтевыми костями. Лучевая кость хорошо сформирована, зона роста дистального эпифиза соответствует возрасту животного. Добавочная локтевая кость не имеет локтевого бугра, но зона роста на дистальном эпифизе соответствует таковой у основной локтевой кости. Форма добавочной локтевой кости прямая, из-за отсутствия сопутствующей ей лучевой кости. Имеется дополнительно скопление четырех костей запястья, которые переходят в дополнительную пястную кость. Достоверных критериев для определения III или IV пястная кость нет, поэтому сделать это не представляется возможным. Добавочная пястная кость соединяется с хорошо сформированным пальцем, состоящим из трех фаланг. Его копытце умеренно выражено, имеет неправильную форму, т. к. не несет весовую нагрузку. Подвижность суставов сохранена, зоны роста четко выражены.

В прямой проекции обе локтевые кости находятся в суперпозиции с лучевой костью. Хорошо визуализируется место примыкания добавочной локтевой кости и отсутствие в ней локтевого бугра. Добавочные кости запястья трудно дифференцировать из-за их суперпозиции. Плечевая кость без изменений.

Для улучшения качества жизни животного в возрасте 30 дней была проведена ампутация дополнительного пальца на уровне основания пястной кости. В настоящий момент каудально от запястья имеется небольшая культя, которая сохранилась от дополнительного пальца. Предплечье левой конечности по-прежнему пальпаторно отличается от правой конечности, ввиду того что добавочная локтевая кость сохранена, однако это не мешает телочке свободно и координированно двигаться. Конечно, использовать такое животное для разведения недопустимо, т. к. это может привести к накоплению количества мутаций в породе. Однако данная патология не является летальной, и она успешно может быть скорректирована.

Рассмотренный в статье синдром «зеркальной кисти» является редким врожденным пороком развития у крупного рогатого скота. Он проявляется полидактилией, а предплечье образовано двумя локтевыми костями (основная и рудиментарная) и одной лучевой костью. Наша работа подчеркивает важность рентгенографии для адекватного подхода к диагностической визуализации и точной верификации аномалии с внешними признаками полидактилии у крупного рогатого скота.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агранович, О. Е. Описание трех случаев «Зеркальной кисти» / О. Е. Агранович // Педиатрия. – № 4. – 2006. – С. 110-111.
2. Жигачев, А. И. О накоплении груза мутаций в породах крупного рогатого скота при интенсивных технологиях воспроизводства и улучшения по целевым признакам / А. И. Жигачев, Л. К. Эрнст, А. С. Богачев // Сельскохозяйственная биология. – № 6. – 2008. – С. 25-32.
3. Генетико-популяционные аспекты возникновения и распространения врожденных дефектов у крупного рогатого скота в Республике Беларусь / М. Е. Михайлова [и др.] // Молекулярная и прикладная генетика. – Том 8. – 2008. – С. 152-159.

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 664.66:664.696.1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕРНОВЫХ ХЛОПЬЕВ В РЕЦЕПТУРЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Бобрик И. Е.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время использование многокомпонентных смесей при производстве хлебобулочных и кондитерских изделий является перспективным направлением, позволяющим в значительной мере расширить ассортимент продукции. Правильно подобранные компоненты и их соотношение позволяют обогащать продукты веществами, требуемыми для нормального функционирования организма человека.

В качестве ингредиентов, повышающих пищевую ценность мучных изделий, могут быть использованы крупяные продукты. Крупяные продукты из злаковых культур давно признаны диетическими блюдами, которые оказывают комплексное положительное влияние на организм человека, т. к. они богаты витаминами, минеральными веществами и клетчаткой. Зерно для производства большинства видов крупяных изделий выращивается на территории нашей страны, что позволяет им быть достаточно перспективными в экономическом плане.

Целью данной работы являлась разработка рецептуры и изучение влияния смеси крупяных хлопьев на показатели качества и сохранность хлебобулочных изделий. Для исследований были выбраны кукурузные, овсяные и пшеничные хлопья, которые включают более полноценные и хорошо перевариваемые белки, по сравнению с пшеничной мукой, комплекс витаминов группы В, в значительных количествах витамины А, Е, минеральные соединения. Хотя белки кукурузы не отличаются высокой биологической ценностью, однако они хорошо усваиваются, и продукты переработки кукурузного зерна считаются гипоаллергенными. Были составлены композитные смеси с добавлением 11 и 16 % в различных соотношениях кукурузных, овсяных и пшеничных хлопьев от массы муки. После составления смесей проводили оценку их органолептических свойств и физико-химических показателей качества.

Было установлено, что все показатели качества составленных смесей были в пределах нормируемых значений. С повышением

процентного содержания в смесях кукурузных хлопьев, кислотность их несколько возрастала, что связано с изначально большей кислотностью кукурузного сырья. На основании полученных данных, было сделано заключение, что все исследуемые композитные смеси имели хорошие органолептические показатели качества, влажность и кислотность практически не изменялась по отношению к контрольному варианту. Наблюдалось положительное влияние добавок на подъемную силу шарика теста сразу после замеса и до 120-й минуты брожения, шарики теста опытных образцов расплывались в меньшей степени по сравнению с контрольным вариантом.

Органолептическая оценка готовых изделий показала, что цвет всех образцов булочек был золотистым. При разжевывании чувствовался характерный привкус, который усиливался с увеличением количества хлопьев в рецептуре. В образцах с содержанием кукурузных хлопьев при разжевывании не было неприятного хруста благодаря тому, что хлопья в процессе брожения теста впитали часть влаги. Поверхность у всех образцов ребристая и шероховатая, с вкраплениями хлопьев. Мякиш пропеченный, эластичный, нелипкий, невлажный на ощупь, без комочков и следов непромеса. У контрольного образца поверхность гладкая, слегка шероховатая.

Влажность и кислотность готовых изделий в контрольном и изучаемых вариантах отличались незначительно и находились на уровне 7,7-8,1 % и 2,0-2,2 град. соответственно.

Наилучшими по внешнему виду и вкусовым качествам были выделены образцы булочек с добавлением кукурузных, пшеничных и овсяных хлопьев 11 %. Готовый образец, получивший максимальные баллы в процессе дегустационной оценки, был взят за основу усовершенствования рецептуры.

Срок хранения булочек составляет 12 часов, а для изделий, упакованных в пакеты из полиэтиленовой пленки, не более 3 суток. В процессе хранения существенной разницы в потере влаги изделиями не было обнаружено. Опытные и контрольные образцы за 3 дня хранения не имели признаков микробиологической порчи.

По результатам проведенных исследований, в т. ч. органолептической и дегустационной оценки, оптимальной нормой ввода кукурузных, овсяных и пшеничных хлопьев в рецептуру булочек является соответственно 5, 8 и 8 г при общем их содержании 11 %. В данном случае была получена наименьшая себестоимость сырья в рецептуре, что обеспечивает повышение рентабельности производства на 0,7-10 % среди изучаемых вариантов, а стоимость единицы готового изделия не превысит 40 копеек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Никберг, И. И. Функциональные продукты в структуре современного питания / И. И. Никберг. – Международный эндокринологический журнал. – 2011. – № 6 (38). – С. 64-69.

УДК 664.661/662.022.39

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕФЕРМЕНТИРОВАННОГО РЖАНОГО СОЛОДА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ РЖАНО-ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

Будай С. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Белорусские хлебопекарные предприятия выпускают продукцию для разных категорий потребителей: диетическую, диабетическую, функционального и специального назначения, обогащенную макро- и микроэлементами, витаминами, пищевыми волокнами, высокой пищевой ценности и калорийности [1]. Совершенствование технологий и рецептурного состава хлеба требует от производителей внедрения новых подходов, а также более активного использования отечественного и местного дикорастущего сырья [2].

Целью выполнения исследований являлось изучение показателей качества ржано-пшеничного хлеба с опытными добавками ржаного неферментированного солода. В современном хлебопекарном производстве его успешно используют в качестве улучшителя технологических свойств муки и потребительских показателей хлеба. При молочнокислом и спиртовом брожении теста микробиом потребляет много сахаров. В эндосперме и щитке ржаного неферментированного солода α -амилаза гидролизует крахмал до сахарозы и при этом массово образуются промежуточные продукты брожения, поэтому для бродильной микрофлоры дефицита питательных веществ не возникает, а в тесте накапливаются летучие ароматические вещества. В процессе выпечки тестовых заготовок ржаной неферментированный солод положительно влияет на окраску корок путем придания им насыщенного коричневого цвета, мякиш лучше удерживает влагу, что позволяет дольше сохранить его свежесть при хранении, а также обеспечивает хлебу приятный аромат и вкус [3].

Добавки светлого ржаного солода в рецептуру ржано-пшеничного теста позволяют увеличить газообразующую способность дрожжей, активизируют развитие молочнокислых бактерий, что приводит к улучшению внутренней структуры полуфабриката, а после выпечки тестовых

заготовок получают хорошо разрыхленный, пористый и ароматный ржано-пшеничный хлеб.

В опытах использовали муку ржаную обдирную и пшеничную первого сорта производства ОАО «Лидахлебопродукт». Сухие двухкомпонентные смеси из муки ржаной и пшеничной по массе составляли в четырех пропорциях: 90 на 10 %, 80 на 20 %, 70 на 30 % и 60 на 40 %. Объем добавляемой воды вычисляли по формуле с учетом влажности муки. После замеса теста вносили неферментированный (белый) ржаной солод в дозировках 1, 3 и 5 % от общей массы ржано-пшеничных смесей. Полученную массу тщательно перемешивали при помощи лабораторного миксера до однородного состояния. Затем вносили закваску чистых культур молочнокислых бактерий и дрожжей, а также другие компоненты согласно предварительно составленной рецептуре. Подготовленное и хорошо выброженное тесто взвешивали на лабораторных весах, вручную делили на куски равной массы и округляли. Полуфабрикаты подвергали расстойке и выпекали в лабораторной электрической печи при температуре 190 °С до полной готовности.

Количество влаги в муке ржаной обдирной и пшеничной первого сорта было сопоставимым (соответственно 14,1 и 14,5 %), а у ржаного неферментированного солода – 14,8 %. Титруемая кислотность у муки ржаной обдирной составляла 5,2 градуса, пшеничной первого сорта – 3,4 градуса и ржаного неферментированного солода – 6,8 градусов. Массовая доля золы в составе муки ржаной обдирной оказалась равной 1,43 %, у пшеничной первого сорта – 0,72 % и ржаного солода – 1,84 %.

С помощью пробных лабораторных выпечек определили лучшее соотношение в смесях муки ржаной обдирной и пшеничной первого сорта – 70 на 30 % по результатам исследования органолептических, физико-химических показателей и комплексной дегустационной оценки.

Проведенный анализ влияния опытных дозровок ржаного неферментированного (белого) солода на показатели качества ржано-пшеничного хлеба показал, что у него появлялся характерный аромат солода в дозировках 3 и 5 %, а вкус был хорошо выраженным. Влажность мякиша в контроле (без добавок солода) составила 46,2 %, а у опытных вариантов она была больше на 0,7-1,1 %. Однако влажность корок у всех вариантов опыта существенно не менялась под влиянием солода. Титруемая кислотность мякиша также возросла у вариантов с добавками ржаного солода на 0,4-0,9 градусов.

У ржано-пшеничного хлеба массовая доля золы у опытных вариантов с добавками ржаного неферментированного (белого) солода увеличилась на 0,04-0,09 %. Объемный выход хлеба также вырос на 12 и 17 см³ у опытных вариантов с добавками 3 и 5 % ржаного солода по

отношению к контролю. Таким образом, использование неферментированного (белого) ржаного солода в дозировках 3 и 5 % от массы сухих мучных смесей приводило к улучшению показателей качества ржанопшеничного хлеба.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агibalова, В. С. Разработка научно обоснованных рецептур хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности с применением перспективных фитообогащителей: автореферат диссертации кандидата технических наук по специальности 05.18.01 / В. С. Агibalова. – Воронеж, 2016. – 23 с.
2. Храпко, О. П. Разработка технологий и рецептур хлебобулочных изделий функционального назначения с использованием нетрадиционного растительного сырья Краснодарского края: автореферат диссертации кандидата технических наук по специальности 05.18.01 / О. П. Храпко. – Краснодар, 2012. – 24 с.
3. Мошкин, А. В. Разработка технологии хлебобулочных изделий с улучшенными потребительскими свойствами на основе использования солода: диссертация кандидата технических наук по специальности 05.18.15 / А. В. Мошкин / ГНИ хлебопекарной промышленности. – Москва, 2022. – 157 с.

УДК 664.6 (045)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ВЫСШЕГО СОРТА И ПОРОШКА ИЗ ГРИБОВ ШИИТАКЕ (LENTINUS EDODES)

Валентюкевич О. И., Колос И. К.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из эффективных путей усовершенствования структуры питания населения Республики Беларусь может быть создание новых оригинальных рецептур мучных кондитерских изделий функционального назначения. Перспективным в этом отношении является применение в качестве обогащительной добавки порошка из грибов шиитаке (*Lentinus edodes*). Плодовые тела *Lentinus edodes* содержат большое количество полезных и незаменимых для организма веществ. От 8 до 23 % сухой массы гриба приходится на белок [3]. В состав молекул белка входят незаменимые аминокислоты, составляющие 33–44 % от их общего количества. В липидах грибов шиитаке преобладают ненасыщенные жирные кислоты (61,9 %). В грибах шиитаке присутствуют также минеральные вещества (6 % от сухой массы) [1], витамины группы В, витамины С и D, биофлавоноиды [2, 3, 4].

На данный момент в нескольких хозяйствах Могилевской и Гомельской областей выращивание шиитаке осуществляется в специально

оборудованных помещениях по интенсивной технологии. При этом большая часть продукции идет на экспорт. Из-за отсутствия сведений о шиитаке среди населения нашей страны эти ценные грибы пока недостаточно востребованы на внутреннем рынке. Для восполнения этого пробела необходимо, чтобы шиитаке стал популярным рецептурным компонентом различных продуктов, в т. ч. мучных кондитерских изделий. Возможность применения грибов шиитаке для обогащения мучных кондитерских изделий требует всестороннего изучения.

Цель данной работы – провести сравнительный анализ качества композитных смесей на основе пшеничной муки высшего сорта и порошка из грибов шиитаке.

Композитные смеси включали в себя муку пшеничную высшего сорта и порошок из грибов шиитаке в количестве 2; 4; 6; 8 и 10 % от массы муки. Все компоненты смеси были проанализированы по органолептическим и физико-химическим показателям и соответствовали требуемым нормам.

Для проведения сравнительного анализа качества композитных смесей в качестве контрольного образца была взята пшеничная мука высшего сорта. Ее титруемая кислотность составила 3,0 град., а влажность – 10,9 %. Массовая доля отмытой сырой клейковины фиксировалась в пределах 28,8 %, упругость – $75,6 \pm 0,2$ усл. ед. ИДК, растяжимость – 16,0 см, гидратационная способность – $180,1 \pm 0,4$ %.

Составленные нами композитные смеси имели хорошие органолептические показатели, наблюдалось выраженное изменение цвета и появление легкого грибного вкуса, усиливающегося с увеличением дозы вносимого грибного порошка.

Согласно полученным данным, титруемая кислотность и влажность композитных смесей немного снижались. Все полученные изменения были недостоверны, что свидетельствует об отсутствии выраженного влияния добавок на изучаемые показатели.

Массовая доля сырой клейковины снижалась с повышением количества грибного компонента в смеси с 28,8 до 25,2 %, что, очевидно, обусловлены тем, что некоторая часть муки в них замещается грибным порошком. При внесении грибного порошка качество клейковины немного повышалось, о чем свидетельствует снижение показаний прибора ИДК в опытных пробах (75,4-72,9 усл. ед. ИДК). Имелось небольшое снижение растяжимости сырой клейковины (15,9-15,0 см) и повышение ее водопоглотительной способности (181,9-185,1 %).

Сравнивая значения показателей качества всех вариантов композитных смесей, можно заключить, что внесение порошка из грибов шиитаке в количествах 2; 4; 6; 8 и 10 % от массы муки не оказывает

отрицательного влияния на основные технологические показатели качества полученных композитных смесей. Возможность использования этой добавки для выпечки различных видов мучных кондитерских изделий требует дальнейшего изучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Chemical composition and physicochemical properties of shiitake mushroom and high fiber products / H. E. Martí'nez-Flores [et al.] // J. Food. – 2009. – Vol. 7, No. 1. – P. 7-14.
2. Contents of vitamins, mineral elements, and some phenolic compounds in cultivated mushrooms / P. H. Mattila [et al.] // J. Agric. Food Chem. – 2001. – Vol. 49, №5. – P. 2343-2348.
3. Longvah, T. Compositional and nutritional studies on edible wild mushroom from northeast India / T. Longvah, Y. G. Dosthale // Food Chem. – 1998. – P. 331-334.
4. Nutritional composition and protein quality of Pleurotus mushroom / H. Shah [et al.] // Sarhad J. Agric. – 1997. – Vol. 13, № 6. – P. 621-626.

УДК 664.683.63

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ ФРАНЦУЗСКОГО ПИРОЖНОГО MACARONS ПУТЕМ ЧАСТИЧНОЙ ЗАМЕНЫ МИНДАЛЬНОЙ МУКИ НА СМЕСЬ ПШЕНИЧНОЙ И АРАХИСОВОЙ

Гузевич А. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Один из видов мучных кондитерских изделий, которые находят все большую популярность среди населения Республики Беларусь, является пирожное «Macarons». Оно состоит из двух округлых частей, между слоями которых находится начинка. Название *macaron* / *maccherone* происходит от слова *amassare* – «разбить, раздавить» и является отсылкой к способу изготовления основного ингредиента – миндальной муки [1]. Ее изготовление происходит на специализированных предприятиях во Франции, США, Испании и т. д. Поэтому данный рецептурный ингредиент является дорогостоящим продуктом. В связи с этим было принято решение произвести исследования по частичной замене миндальной муки на другие нетрадиционные для данного изделия виды, такие как пшеничная и арахисовая [2]. Разница в стоимости 1 кг миндальной и арахисовой муки в среднем варьирует от 3 до 19 руб. и зависит от производителя и степени измельчения.

Предварительная оценка качества используемого сырья выявила, что влажность миндальной и арахисовой муки оказалась ниже влажности муки пшеничной на 9,5 и 10,3 %, а кислотность – выше на 3,9 и 7,6 град. соответственно. Миндальная мука была более плотной и жирной

по текстуре, по сравнению с пшеничной, характеризовалась сладковатым привкусом и ореховым ароматом. Арахисовая мука представляла собой однородный порошок кремового цвета, со свойственными ореховым запахом и привкусом с выраженной сладостью.

Анализ композитных смесей, состав которых представлен в таблице, выявил, что влажность всех шести образцов была примерно одинакова и колебалась от 8,8 до 9,0 %. При процентном увеличении количества арахисовой муки в смесях происходило повышение их титруемой кислотности.

Таблица – Состав мучных композитных смесей

Вид муки	Содержание каждого вида муки в смесях, %						
Мука пшеничная высшего сорта	-	37,5	25,0	12,5	52,5	35,0	17,5
Мука миндальная	100,0	50,0	50,0	50,0	30,0	30,0	30,0
Мука из арахиса	-	12,5	25,0	37,5	17,5	35,0	52,5

Для комплексного изучения влияния композитных смесей на качество готовых изделий осуществляли пробную лабораторную выпечку. По совокупности органолептических и физико-химических показателей лучшим являлся образец, полученный с внесением муки миндальной, пшеничной высшего сорта и арахисовой в соотношении 50 : 25 : 25 соответственно. Изделия были кремового цвета, соответствующей формы, при разжевывании ощущался легкий привкус и аромат арахиса.

Сравнительный расчет пищевой ценности контрольного и наилучшего образца показал, что оптимальный образец готового изделия включает на 35,72 г меньше липидов, на 8,3 и 25,26 г больше белков и углеводов соответственно. Энергетическая ценность при этом снижается на 190,66 ккал.

Таким образом, частичная замена миндальной муки на смесь пшеничной и арахисовой в рецептуре пирожного «Macarons» является хорошей альтернативой снижения себестоимости изделия без ухудшения его качества. Использование таких композитных смесей приводит к уменьшению количества жира и энергетической ценности продукта и к увеличению числа белковых веществ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Макарун [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%BD>. – Дата доступа: 02.02.2024.
2. Ковтун, Д. М. Миндальне борошно, як основний інгредієнт печива macarons / Д. М. Ковтун, С. В. Ушакова // Матеріали II Всеукраїнської студентської інтернет-конференції «Актуальні питання харчової промисловості та перспективи розвитку галузі». – 2021. – С. 93-96.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОЗЬЕГО МОЛОЗИВА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКА ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ

Дмитрук Е. М., Ефимова Е. В., Беспалова Е. В., Вырина С. И.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

Молозиво – первичное молоко, выделяемое молочной железой коровы в первые дни после отела (окота) [1]. Молозиво является источником специфических (лактоферрин, иммуноглобулины) и неспецифических (инсулин, инсулиноподобный ростовой фактор, антистафилококковый фактор) протеинов. Эти белки обеспечивают сопротивляемость организма инфекционным заболеваниям, а также выполняют ростовые функции [2, 3].

Ввиду высокой биологической ценности целесообразным является использование молозива для производства биологически активных добавок, а также его фракционирование с целью выделения минорных ценных компонентов, в частности иммуноглобулинов [4, 5].

В настоящее время коровье молоко является преобладающим по промышленной переработке, однако в последнее время все большее внимание уделяется вопросу использования молочного сырья других видов сельскохозяйственных животных. Следует отметить, что состав и свойства молока различных сельскохозяйственных животных между собой отличаются, соответственно отличаются и показатели молозива, что подтверждает актуальность его исследования.

Целью исследований являлось изучение состава и свойств молозива козьего в зависимости от срока его получения.

Объекты исследований: молозиво коз зааненской породы.

Методика проведения исследований: в работе использовались общепринятые методы исследований.

Проведены исследования физико-химических показателей и содержания иммуноглобулинов молозива козьего в зависимости от срока его получения (сразу после окота, через 12 ч, 24 ч, 48 ч, 72 ч, 96 ч после окота). Установлено, что молозиво козье, отобранное сразу после окота, содержит наибольшее количество сухих веществ (среднее значение 20,7 %), жира (среднее значение 8,3 %), белка (среднее значение 9,8 %). По мере увеличения после окота времени получения молозива содержание сухих веществ, жира и белка снижается. Содержание сухих веществ через 12 ч после окота снижается в 1,2 раза, через 24 ч – в 1,3 раза, через 48 ч – 1,4 раза, через 72 ч – в 1,5 раза, через 96 ч – в 1,7 раза. Содержание жира в молозиве козьем через 12 ч снижается в 1,2 раза, через 24 ч – в

1,3 раза, через 48 ч – в 1,5 раза, через 72 ч – в 1,6 раза, через 96 ч – в 1,8 раза. Содержание белка через 12 ч снижается в 1,4 раза, через 24 ч – в 1,7 раз, через 48 ч – в 1,8 раза, через 72 ч – в 2,0 раза, через 96 ч – в 2,2 раза.

Анализ результатов исследований общего содержания иммуноглобулинов в козьем молозиве показал, что наибольшее общее содержание иммуноглобулинов отмечается в молозиве, полученном сразу после окота, и составляет 77,366 мг/мл. Общее содержание иммуноглобулинов в молозиве козьем, полученном через 12 ч после окота, составляет 30,527 мг/мл, а в молозиве, полученном через 96 ч после окота, общее содержание иммуноглобулинов существенно снижается и составляет <20,00 мг/мл.

Козье молозиво, полученное сразу после окота, характеризуется низкой термоустойчивостью и относится к 5 группе по алкогольной пробе. С увеличением срока отбора молозива от окота отмечается повышение термоустойчивости: козье молозиво, полученное через 96 ч после окота, относится ко 2-3 группе термоустойчивости.

Титруемая кислотность молозива, полученного сразу после окота, составляет 38-42 °Т и снижается по мере увеличения сроков отбора молозива от окота.

Установлено, что козье молозиво, полученное сразу после окота, характеризуется наибольшим содержанием сухих веществ, жира, белка и иммуноглобулинов. По мере увеличения срока отбора молозива после окота содержание сухих веществ, жира, белка и иммуноглобулинов снижается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Много ли мы знаем о коровьем молозиве? / К. К. Горбатова [и др.] // Переработка молока. – 2009. – № 12. – С. 24.
2. Stephan, W. Antibodies from colostrums in oral immunotherapy / W. Stephan, H. Dichtelmuller, R. Lissner // J. Clin. Chem. Clin. Biochem. – 1990. – Vol. 28. – P. 19-23.
3. Молозиво. Иммуноглобулины молозива. Качество и нормы скармливания молозива новорожденным телятам: методические рекомендации / В. В. Малашко [и др.]; Гродненский гос. аграрный ун-т. – Гродно, 2009. – 73 с.
4. Нативное и ферментированное коровье молозиво как компонент продуктов функционального назначения / Т. Н. Головач [и др.] // Труды БГУ, сер.: физиол., биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем. – 2014. – Т. 9, Ч. 2. – С. 224-235.
5. Мишанин, Ю. Ф. Возможности использования молозива в технологии производства продуктов детского и геродиетического назначения / Ю. Ф. Мишанин // Материалы междунар. науч.-практ. интернет-конференц. – М.: Краснодар, 2013. – С. 36-37.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ УСЛОВИЙ ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ МОЛОЧНЫХ КОНСЕРВОВ НА ИХ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

Ефимова Е. В., Дмитрук Е. М., Беспалова Е. В., Вырина С. И.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

Молочные консервы имеют стратегическое значение для Беларуси ввиду их длительных сроков годности, лояльных условий хранения и транспортировки. В настоящее время для молочных консервов в технических нормативных правовых актах установлены режимы транспортировки и хранения при температурах от 0 до 10 °С и от 0 до 20 °С при относительной влажности воздуха не более 85 %. Однако при транспортировке молочных продуктов на значительные расстояния необходим специализированный транспорт, который будет обеспечивать вышеуказанные температурные режимы, что приводит к дополнительным затратам и отказу потенциальных потребителей от приобретения продукта. Существуют риски изменения температурных режимов при транспортировке и хранении молочных консервов, что также оказывает влияние на их показатели качества и безопасности. Поэтому исследования сохранности молочных консервов в условиях изменения температурных режимов транспортировки и хранения достаточно актуальны [1, 2, 3].

Целью исследований являлось изучение комплекса качественных показателей молочных консервов, хранение которых осуществлялось при различных температурных режимах.

Объекты исследований: молочные сухие и сгущенные консервы.

Методика проведения исследований: в работе использовались общепринятые методы исследований.

В ходе выполнения исследований определены физико-химические параметры и показатели качества на конец срока годности сухих и сгущенных консервов, хранение которых осуществлялось при различных температурных условиях.

На основании полученных результатов определено, что при хранении в условиях отрицательных температур -10 °С, -25 °С молока сухого обезжиренного, молока сухого цельного, м. д. ж. 26 %, сыворотки молочной сухой деминерализованной СД-40, молока цельного сгущенного с сахаром не происходит существенных изменений органолептических характеристик, физико-химических параметров и показателей качества исследованных продуктов. Но в то же время хранение молока

сгущенного с сахаром в условиях отрицательных температур способствует увеличению размеров кристаллов молочного сахара на 12 % по сравнению с исходным значением.

Определено, что температурные режимы хранения 10 °С, 20 °С, -10 °С, -25 °С не оказывают существенного влияния на технологические свойства сухих молочных продуктов. При температуре хранения 30 °С отмечается незначительное снижение относительной скорости растворения сухих молочных продуктов (на 4,2 %). Также определено, что повышение температуры хранения сухих молочных продуктов до 30 °С и выше, в т. ч. при провокационном хранении, способствует увеличению в них перекисного числа, свободного жира и КМАФАнМ, независимо от предыдущих и последующих режимов хранения.

Установлена необходимость избегать повышения температуры транспортировки и хранения сгущенных консервов до 30 °С и выше, поскольку даже в случае дальнейшего хранения при более низких температурах (10 °С, 20 °С, -10 °С) в готовых продуктах отмечается значительное уплотнение консистенции и изменение цвета до темного кремового. Также повышение и перепады температуры транспортировки и хранения до 30 °С и выше способствуют более существенному увеличению кислотного и перекисного числа, по сравнению с продуктами, хранение и транспортировка которых осуществлялась при нормируемых условиях.

На основании проведенных исследований определено, что наиболее существенные изменения физико-химических параметров и показателей качества сухих и сгущенных консервов происходят в образцах молочных консервов, хранение которых осуществлялось при температуре +30 °С и выше.

ЛИТЕРАТУРА

1. Научные и практические аспекты увеличения срока годности молочных консервов / Т. Б. Гусева [и др.] // Товаровед продовольственных товаров. – 2019. – № 11. – С. 52-56.
2. Чекулаева, Л. В. Технология продуктов консервирования молока и молочного сырья / Л. В. Чекулаева, К. К. Полянский, Л. В. Голубева. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 249 с.
3. Илларионова, Е. Е. К вопросу увеличения срока годности молочных консервов / Е. Е. Илларионова, С. Н. Туровская, И. А. Радаева // Актуальные вопросы молочной промышленности, межотраслевые технологии и системы управления качеством: сборник научных трудов. Под ред. А. Г. Галстяна. – М.: ВНИМИ, 2020. – Выпуск 1. – С. 225-230.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СОСТАВА СЫВОРОТКИ, ПОЛУЧЕННОЙ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ БЕЛКОВЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ КОЗЬЕГО И ОВЕЧЬЕГО МОЛОКА

Ефимова Е. В., Дмитрук Е. М., Беспалова Е. В., Вырина С. И.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

В последнее время вопросу использования молока коз и овец уделяется все большее внимание. Козье и овечье молоко перерабатывается на такие молочные продукты, как питьевое молоко, ферментированные продукты и сыры различных групп. Поскольку состав и свойства молока различных сельскохозяйственных животных между собой отличаются, то состав сыворотки, получаемой при их переработке на белковые продукты, также будет отличаться. Следовательно, используемые технологические приемы обработки и переработки молочной сыворотки, полученной при изготовления белковых продуктов из коровьего молока, не будут подходить для сыворотки, получаемой при изготовлении аналогичных продуктов из овечьего и козьего молока.

Исходя из вышеизложенного, исследования особенностей состава сывороток, полученных при изготовлении различных белковых продуктов из козьего и овечьего молока, являются актуальными и необходимыми для дальнейшей переработки и фракционирования данных видов сырья [1, 2, 3].

Целью исследований являлось изучение особенностей состава сыворотки, полученной при изготовлении различных белковых продуктов из козьего и овечьего молока.

Методика проведения исследований: в работе использовались общепринятые методы исследований.

В результате сравнительного анализа сывороток, полученных при изготовлении различных белковых продуктов из овечьего и козьего молока, с сывороткой, полученной при изготовлении аналогичных белковых продуктов из коровьего молока, установлено, что наибольшими значениями жира, белка и сухих веществ характеризуются сыворотки, полученные при изготовлении белковых продуктов из овечьего молока (в сыворотке, полученной при изготовлении полутвердого сыра, среднее содержание сухих веществ составляет 8,17 %, белка – 1,51 %, жира – 1,03 %; в сыворотке, полученной при изготовлении термокислотного сыра, среднее содержание сухих веществ – 7,43 %, белка – 0,66 %, жира – 0,43 %, лактозы – 5,77 %; в сыворотке, полученной при изготовлении творога из молока овечьего, среднее содержание сухих веществ –

10,65 %, белка – 1,31 %, жира – 2,95 %, лактозы – 5,34 %). Данные показатели превышают аналогичные показатели сывороток, полученных при изготовлении белковых продуктов из коровьего молока, по сухим веществам в 1,3-2,4 раза, белку в 1,5-2,4 раз, жиру в 1,9-3,7 раза, лактозы в 1,1-1,4 раза.

Сыворотка, полученная при производстве белковых продуктов из козьего молока, содержит большее количество сухих веществ (в 1,1-1,6 раза), белка (в 1,1-1,4 раза), жира (в 1,3-1,9 раза), лактозы (в 1,04-1,2 раза) по сравнению с сывороткой из коровьего молока.

Анализ титруемой кислотности исследованных образцов сывороток показал, что наиболее высокими значениями титруемой кислотности характеризуется сыворотка, полученная при изготовлении белковых продуктов из овечьего молока. Результаты исследований минерального состава сывороток, полученных при производстве белковых продуктов из овечьего и козьего молока, показали, что сыворотка, полученная при производстве творога из козьего и овечьего молока, характеризуется наибольшим содержанием кальция (353,10 и 498,84 мг/кг соответственно), магния (130,31 и 166,42 мг/кг соответственно) по сравнению с сыворотками, полученными при производстве термокислотных и полутвердых сыров из данных видов сырья.

Установлено, что наибольшими значениями жира, белка, сухих веществ и лактозы характеризуются сыворотки, полученные при производстве белковых продуктов из овечьего молока. Данные показатели превышают аналогичные показатели сывороток, полученных при изготовлении белковых продуктов из коровьего молока, по сухим веществам в 1,3-2,4 раза, белку в 1,5-2,4 раза, жиру в 1,9-3,7 раза, лактозы в 1,1-1,4 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дмитрук, Е. М. Влияние компонентного состава комбинированных молочных смесей на качественные показатели белковых продуктов / Е. М. Дмитрук, Е. В. Ефимова, С. И. Вырина // Актуальные вопросы переработки мясного и молочного сырья: сб. науч. тр. / РУП «Институт мясо-молочной промышленности»; редкол.: А. В. Мелешеня (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2020. – Вып. 14. – С. 86-92.
2. Майоров, А. А. Изучение физико-химических и технологических свойств козьего молока при производстве мягких сыров / А. А. Майоров // Вестник СКГУ имени М. Козыбаева. – № 3 (40). – 2018. – С. 38-44.
3. Богданова, Л. Л. Изучение влияния технологических факторов на пригодность молока овец породы лакауне для сыроделия / Л. Л. Богданова, И. Б. Фролов // Сборник научных трудов «Актуальные вопросы переработки мясного и молочного сырья», выпуск 12. – С. 134-142.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАСТОЕВ ИЗ ФИТОПРЕПАРАТОВ В ТЕХНОЛОГИИ МЯСОПРОДУКТОВ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Захарова И. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Во все времена проблема полноценной и здоровой пищи была одной из самых важных, стоящих перед человеческим обществом. При этом она не может быть решена простым увеличением количества потребляемых продуктов. Питание должно быть рациональным и отвечать основным требованиям науки. В последние годы получило развитие направление разработки продуктов функционального питания. В состав таких продуктов входят компоненты естественного происхождения, которые при употреблении оказывают определенное регулирующее действие как на организм в целом, так и на его отдельные системы или их функции.

Несмотря на развитие производства синтетических и рафинированных форм пищевых добавок, возрастает научно-практический интерес к использованию лекарственных культивируемых и дикорастущих трав в лечебно-профилактическом питании, направленном на предупреждение неблагоприятного воздействия химических, физических и биологических факторов на организм человека, с которыми он сталкивается в условиях профессиональной деятельности [1].

С точки зрения медицинских свойств, способности улучшать некоторые функционально-технологические характеристики изделий (увеличение сроков хранения готовой продукции, регулирование реакции цветообразования и др.) и доступности в лечебно-профилактическом питании для категорий граждан, страдающих ожирением, целесообразно использовать сборы лекарственных трав: цветков ромашки аптечной и зверобоя обыкновенного. Данные фитопрепараты обладают антиокислительными, антимикробными, дезинфицирующими и ингибирующими окислительные процессы свойствами, что имеет значение при производстве мясных изделий. Одновременно эти травы обладают и лечебным действием, что позволяет применять их в терапевтической практике благодаря содержанию в них антоциана, тимола, карвакрола, цимола, горьких и дубильных веществ [2].

В связи с этим были выполнены экспериментальные исследования по разработке рецептуры колбасы вареной профилактического назначения.

В качестве компонентов при разработке рецептуры для данного исследования было предложено использовать говядину, свинину, а также настой из лекарственных трав: ромашки и зверобоя, подготовленных по общепринятым методикам.

Вареные колбасы производились по традиционной технологии, исключение лишь представлялось в приготовлении фарша на куттере, где взамен части воды вносился настой из ромашки и зверобоя.

Результаты анализа показали, что оптимальные количественные сочетания настоев лекарственных трав, обеспечивающие требуемый результат по физико-химическим и органолептическим показателям, составляют 3,6 мл настоя на 100 г мясного сырья.

Исследование функциональных и микробиологических данных показало, что разработанный продукт соответствует нормативной документации и может быть введен в производство.

В результате проведенных лабораторных исследований подтверждена целесообразность использования настоев из фитопрепаратов в рецептурах мясных продуктов функционального назначения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Булдаков, А. С. Пищевые добавки. Справочник / А. С. Булдаков. – СПб., 1996. – 240 с.
2. Кортиков, В. Н. Справочник лекарственных растений / В. Н. Кортиков, А. В. Кортиков. – Ростов-на-Дону: Издательским дом «Проф-Пресс», 2002. – 800 с.

УДК 637.514.9:664.91(476)

ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ С АНТИОКСИДАНТНЫМИ СВОЙСТВАМИ В ТЕХНОЛОГИИ СУБПРОДУКТОВЫХ КОНСЕРВОВ

Захарова И. А., Овсеец В. Ю.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Государственная политика Республики Беларусь в области питания населения направлена на расширение ассортимента продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами, в т. ч. с антиоксидантными свойствами. Данная проблема для мясных изделий может быть решена путем использования растительного сырья. К такому растительному сырью можно отнести ягоды и продукты их переработки, имеющие высокое содержание биологически активных веществ, в т. ч. с биопротекторной и антиоксидантной направленностью, и могут быть использованы в составе мясопродуктов [1].

В настоящее время решение вопросов импортозамещения требует рационального и эффективного использования резервов натурального белкового сырья. Субпродукты, являющиеся сопутствующим сырьем при убойе животных, имеют высокий потенциал благодаря наличию натуральных белков и липидов.

Предлагаются разные способы внесения субпродуктов в состав мясных изделий: в натуральном, крупноизмельченном, пастообразном состоянии и т. д. Некоторые субпродукты имеют в своем составе высокое содержание соединительной ткани, что повышает их прочностные характеристики и требует применения способов модификации [2].

В связи с вышеизложенным актуальным является разработка способа рационального использования субпродуктов и выбор растительного сырья, богатого антиоксидантами, для включения в состав мясных изделий с высокими качественными характеристиками.

Анализ литературы по поиску данных о способах и приемах переработки субпродуктов сельскохозяйственных животных и птиц при производстве мясных изделий массового потребления констатировал, что субпродукты вызывают интерес ученых отрасли как сырье, богатое белком, микро- и макроэлементами, пищевыми волокнами с низкой себестоимостью. Однако в большинстве своем субпродукты, особенно низкосортные, имеют в составе высокое содержание коллагена, который обеспечивает жесткость сырья, поэтому требуется применение способов модификации прочностных свойств такого сырья.

Актуальность поддержания антиоксидантной системы организма человека требует поиска путей обогащения пищевых продуктов антиоксидантами, к которым можно отнести водорастворимые и жирорастворимые витамины, серосодержащие аминокислоты, ароматические амины, фенолы, нафтолы, глутатион, цитохром С, пировиноградную кислоту, хелаты, селен, медь, цинк, марганец, железо и др.

Эффективным источником веществ с антиоксидантными свойствами является растительное сырье в натуральном виде или после обработки. К такому сырью можно отнести овощи, фрукты, соки, чай и т. д. [3].

Объектами исследования являлись ягоды брусники и куриные желудки, экспериментальная продукция – субпродуктовые консервы.

Весьма большие возможности применения в медицине брусника имеет благодаря наличию кислот фенольных соединений, витаминов, минеральных веществ и других биологически активных соединений. Кроме того, бензойная кислота – это мощный природный антиоксидант, превосходящий по активности витамины С и А.

Куриные желудки содержат белок, тиамин, железо, ниацин, фолиевую кислоту, калий, витамин А, магний, витамины группы В.

Регулярное употребление помогает правильному росту клеток, работе иммунитета, сердечно-сосудистой системы, синтезу аминокислот, препятствует анемии, появлению новообразований [4].

Технология изготовления консервов включала в себя следующие основные этапы: очистка, промывка куриных желудков, варка желудков (70-80 минут); промывание брусники, измельчение на волчке; смешивание основного сырья и пряностей в фаршемешалке с добавлением бульона после варки желудков, наполнение баночек, укупоривание, стерилизация, охлаждение, контроль качества.

При анализе готовой продукции было установлено, что разработанный продукт полностью соответствует нормативной документации по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям. Дегустационный анализ показал, что наиболее оптимальным будет введение брусники в количестве 5 %.

При оценке биологической ценности было выявлено, что разработанный продукт обладает высоким содержанием белка и витаминов группы В, а также за счет внесения брусники в состав консервов данный продукт богат витамином С и Е.

Важным аспектом при оценке качества продукта является и его себестоимость. Расчет себестоимости по основным калькуляционным статьям показал, что цена разработанного продукта – 5,78 копеек.

Таким образом, необходимо отметить, что разработанный продукт будет способствовать уменьшению потребления синтетических лекарств, пищевых добавок и консервантов, к которым человек эволюционно неприспособлен, а также увеличит потребление растительных компонентов, содержащих антиоксиданты, которые регулируют степень влияния неферментативного свободнорадикального окисления на большинство биохимических процессов организма, создавая тем самым оптимальные условия для метаболизма и обеспечения нормального роста клеток и тканей

ЛИТЕРАТУРА

1. Абатуров, О. С. Эндогенные оксиданты и антиоксидантная система человеческого организма / О. С. Абатуров, О. П. Волосовец, Г. И. Юлш // Здоровье ребенка. – 2014. – № 8 (59). – С. 88-93.
2. Брайнина, Х. З. Оценка антиоксидантной активности пищевых продуктов методом потенциометрии: Известия высших учебных заведений / Х. З. Брайнина, А. В. Иванова, Е. Н. Шарафутдинова // Пищевая технология. – 2004. – № 4. – С. 73-75.
3. Коденцова, В.М. Витаминизация пищевых продуктов массового потребления: история и перспективы / В. М. Коденцова, О. А. Вржесинская, А. А. Сокольников // Вопросы питания. – 2012. – Т. 81 (№ 5). – С. 66-78.
4. Скурихин, И. М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания / И. М. Скурихин, В. А. Тутельян. – Справочник. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 276 с.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ЭКСТРАКТОВ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Кадыгроб А. С., Беспалова Е. В., Сороко О. Л., Пинчук Г. П.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

Важной характеристикой готовых растительных напитков и их рецептурных компонентов является показатель биологической ценности и эффективности. Для оценки питательности и полезности растительных напитков актуально исследование биологической ценности белков и эффективности липидов растительных экстрактов.

Биологическая ценность белков в процессе тепловой, механической, ультразвуковой или других видов обработки, а также транспортирования и хранения может понижаться, особенно за счет взаимодействия незаменимых аминокислот, часто лизина, с другими компонентами. При этом образуются недоступные для переваривания в организме человека соединения. В то же время биологическая ценность и аминокислотный скор белков могут быть повышены путем составления смесей продуктов или добавления недостающих и лабильных незаменимых аминокислот [1-3].

Цель исследований – установление биологической ценности и эффективности растительных экстрактов.

Объекты исследований – экстракты на основе бобовых (горох, фасоль, соя), зерновых (гречиха, рис, овес) культур, орехов (фундук, миндаль, грецкий орех) и льна.

Методы исследования: при выполнении исследований применялись стандартные методы исследований и средства измерений.

Анализ данных содержания белка и аминокислот в экстрактах бобовых и злаковых культур позволяет установить, что бобовые культуры богаты лейцином, валином и глютаминовой аминокислотой, злаковые культуры (овес, гречневая крупа) – валином и глютамином. Экстракт риса беден на незаменимые аминокислоты в сравнении с вышеперечисленными. В ореховых экстрактах (фундука, миндаля и грецкого ореха) превалирует содержание валина и глютаминовой аминокислоты, льняном – серина и аспарагиновой кислоты.

В экстрактах злаковых культур, гороха и сои меньшее количество лизина на 100 г белка, по сравнению с эталонным белком, в котором скор по каждой из незаменимых аминокислот равен 100 %. В экстракте гороха дополнительно недостаточное количество метионина и цистеина на 100 г белка по сравнению с эталонным белком.

Установлено, что самой высокой усвояемостью белка, по сравнению с остальными растительными экстрактами, среди бобовых обладает соя, среди злаковых овес, а среди орехов грецкий, о чем условно свидетельствует показатель утилизации и биологической ценности экстрактов. Однако лен обладает более высокой усвояемостью по сравнению с ореховыми экстрактами.

Биологическая эффективность липидов, определяемая структурными характеристиками жирных кислот, а также их соотношением между собой и другими пищевыми компонентами, характеризуется как комплексный показатель, учитывающий их воздействие на организм человека [4].

Исходя из вышеизложенного, определена биологическая эффективность в жиродержащих растительных экстрактах, изготовленных из орехоплодных и льна.

В экстракте миндаля сумма всех липидных фракций составляет 99,75 г на 100 г липида, что на 38,75 г на 100 г липида больше по сравнению с остальными полученными экстрактами (грецкого ореха, фундука, льна). Однако во всех экстрактах на основе орехов и льна сумма липидных фракций на 100 г липидов больше на 63,1-63,5 % по сравнению с эталонным липидом, в котором коэффициент биологической эффективности равен 1). Наибольшее значение по биологической эффективности у экстракта на основе фундука, что условно свидетельствует об усвояемости липидной фракции, входящей в натуральный компонентный состав экстракта.

Закключение: при производстве растительных напитков для обеспечения повышенной биологической ценности и эффективности в рецептурный состав должны входить экстракты из таких видов сырья, как соя, лен, овес. Ореховые экстракты обладают относительно невысокой усвояемостью, поэтому их необходимо купажировать с вышеуказанными экстрактами для корректировки показателей биологической ценности. В свою очередь, ореховые экстракты увеличат биологическую эффективность напитков без дополнительного внесения растительных масел.

ЛИТЕРАТУРА

1. Батурина, А. К. Химический состав и энергетическая ценность пищевых продуктов: справочник МакКанса и Уиддоусона / пер. с англ. под общей ред. д.м.н. А. К. Батурина. – СПб.: Профессия, 2013. – С. 416.
2. Новокшанова, А. Л. Пищевая химия: учебник для вузов / А. Л. Новокшанова. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – С. 307.
3. Дановская, Н. И. Сущность и значение растительного белка в экономической эффективности производства сельскохозяйственной продукции / Н. И. Дановская // Проблемы отраслей агропромышленного комплекса – 2018. – № 5. – С. 49-65.

4. Burr N, Espghan, Soy protein infant formulae and follow-on formulae: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition / N. Burr // Journal of pediatric gastroenterology and nutrition. – 2016. – 42(4). – P. 352-361.

УДК 636.2.034

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРЕКЕРОВ, ПОЛУЧЕННЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ МУКИ

Колос И. К., Валентиюкевич О. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Для повышения качества мучных изделий необходима работа над улучшением их биологической ценности. Это возможно в нескольких направлениях: прямое обогащение муки витаминами, минералами, белками и аминокислотами; добавление ферментных препаратов микробного синтеза, введение ингредиентов, богатых белками, витаминами, микроэлементами и аминокислотами, интенсификация технологического процесса производства.

К перспективным видам сырья, которые повышают пищевую ценность продуктов питания, обладающих хорошими вкусовыми свойствами, относят гречневую, рисовую, овсяную, кукурузную, амарантовую, льняную и другие виды муки. Богатый минеральный состав вышеперечисленных видов муки является веским основанием для использования данного сырья в рецептуре изделий из теста [1].

Однако при производстве той или иной категории мучных изделий важно учитывать также и технологические характеристики теста и полуфабрикатов.

Согласно литературным данным, увеличение дозировки рисовой муки в смеси приводит к увеличению активности амилалитических ферментов, что сказывается на ее хлебопекарных свойствах; газообразующая способность теста увеличивается на 52 %, при внесении 5 % рисовой муки массовая доля сырой клейковины составила 29,2 %, а при внесении 20 % – массовая доля сырой клейковины уменьшилась на 6 % [2].

Объектами нашего исследования стали композитные смеси, состоящие из муки пшеничной высшего сорта, муки рисовой, а также полуфабрикаты и готовая продукция (крекеры) на основе данных композитных смесей.

Цель исследований – определение оптимальной дозировки рисовой муки в рецептуре крекеров.

В состав композитных смесей входили пшеничная высшего сорта и рисовая мука. За контроль была принята пшеничная мука высшего сорта (K_1). Состав композитных смесей: образец 1 – 10 % рисовой муки, образец 2 – 15 % рисовой муки, образец 3 – 20 % рисовой муки, образец 4 – 25 % рисовой муки. Для полноты картины мы исследовали также образец, состоящий из 100 % рисовой муки (K_2).

Физико-химические показатели качества образцов (пшеничной и рисовой муки) и композитных смесей представлены в таблице.

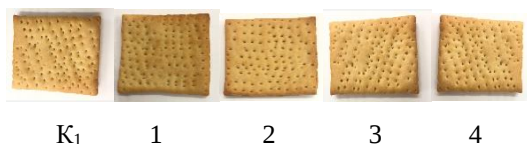
Таблица – Показатели качества пшеничной, рисовой муки и композитных смесей

Показатели	Рисовая мука	Пшеничная мука	Композитные смеси с содержанием рисовой муки			
			10 %	15 %	20 %	25 %
Влажность, %	$8,92 \pm 0,02$	$9,95 \pm 0,02$	$9,85 \pm 0,03$	$9,80 \pm 0,02$	$9,74 \pm 0,03$	$9,69 \pm 0,03$
Кислотность, град	$1,91 \pm 0,005$	$2,80 \pm 0,01$	$2,72 \pm 0,01$	$2,68 \pm 0,01$	$2,62 \pm 0,01$	$2,60 \pm 0,01$
Количество клейковины, %	-	$54,9 \pm 0,05$	$49,8 \pm 0,06$	$40,5 \pm 0,05$	$35,3 \pm 0,04$	$29,8 \pm 0,04$
Растяжимость, см	-	$16,5 \pm 0,03$	$14,9 \pm 0,04$	$14,0 \pm 0,03$	$13,1 \pm 0,03$	$12,4 \pm 0,03$
Качество клейковины, у. ед. ИДК	-	$81,6 \pm 0,08$	$73,3 \pm 0,1$	$69,4 \pm 0,07$	$65,3 \pm 0,07$	$61,1 \pm 0,07$
Зольность, %	$0,40 \pm 0,005$	$0,45 \pm 0,004$	$0,44 \pm 0,004$	$0,44 \pm 0,003$	$0,43 \pm 0,003$	$0,42 \pm 0,003$
Содержание сухой клейковины, %	-	$13,73 \pm 0,04$	$12,35 \pm 0,03$	$11,67 \pm 0,02$	$10,98 \pm 0,02$	$10,29 \pm 0,01$
Содержания ионов K, мг в 100 г муки	$255 \pm 0,9$	$230 \pm 0,9$	232 ± 1	$234 \pm 0,9$	235 ± 1	236 ± 1
Содержание P _i , мг в 100 г муки	$135 \pm 0,07$	$87 \pm 0,06$	$92 \pm 0,08$	$94 \pm 0,08$	$96 \pm 0,08$	$99 \pm 0,09$

Из данных таблицы видно, что влажность при добавлении рисовой муки уменьшалась, по сравнению с контролем (K_1), в композитных смесях на 1,1; 1,5; 2,1; 2,6 % соответственно. Аналогичная ситуация наблюдалась и с кислотностью, которая уменьшалась с увеличением дозировки рисовой муки в композитных смесях (у образца с 25 % рисовой муки – на 7,1 %). Количество клейковины уменьшалось в 1,1; 1,3; 1,6 и 1,8 раз соответственно по сравнению с контрольным образцом. Это можно объяснить отсутствием в рисовой муке глютена (клейковины) – высокомолекулярного растительного белка. Качество клейковины

определялось на приборе ИДК. Значения ИДК изменялись от 81,6 до 61,1 у. ед., растяжимость клейковины образца пшеничной муки составила 16,5 см, а композитной смеси с добавлением 25 % рисовой муки уменьшилась на 4,1 см. Содержание сухой клейковины также уменьшилось – 13,73; 12,35; 11,67; 10,98; 10,29 %. Следовательно, использование композитных смесей с высоким содержанием рисовой муки для дрожжевого теста будет проблематичным, для песочного, наоборот, отсутствие клейковины, скорее всего, может придать выпечке рассыпчатую структуру. Содержание ионов калия и неорганического фосфора, как показывают исследования, в рисовой муке выше, чем в пшеничной, следовательно, и в композитных смесях с увеличением дозы рисовой муки содержание данных ионов увеличивается. Значит, частичная замена пшеничной муки высшего сорта рисовой будет способствовать увеличению содержания данных макроэлементов и, следовательно, приведет повышению пищевой ценности продукта.

Далее были сделаны выпечки и исследованы органолептические и физико-химические показатели качества готовых изделий. Внешний вид крекеров представлен на рисунке.



K₁ – образец с 100 % пшеничной мукой; 1 – образец 90 : 10 (пшеничная : рисовая); 2 – образец 85 : 15 (пшеничная : рисовая); 3 – образец 80 : 20 (пшеничная : рисовая); 4 – образец 75 : 25 (пшеничная : рисовая)

Рисунок – Внешний вид готовых изделий контрольного образца и образцов с разным содержанием рисовой муки

Хрупкость образцов увеличивалась от контрольного образца к 4-му образцу, при этом образец 3 превосходил по вкусовым качествам (хрупкости, сухости, вкусу) другие образцы.

Показатели влажности, согласно испытаниям, готовых изделий контрольного образца (K₁) и образцов с разным содержанием рисовой муки (1-4) составили 6,4; 6,34; 6,25; 6,19; 6,12 % соответственно. Определение кислотности дало следующие результаты – 0,8; 0,78; 0,75; 0,73; 0,70 град. в образцах K₁, 1, 2, 3, 4 соответственно. Как видно, наблюдается уменьшение влажности и кислотности готовых изделий с увеличением содержания рисовой муки. Повышенная влажность снижает питательную ценность изделия, ухудшает его вкус и сокращает срок

хранения. Кислотность влияет на вкусовые свойства продукта. Недостаточно или излишне кислое изделие неприятно на вкус. Намокаемость, наоборот, увеличивалась – 247,15; 254,56; 261,98; 269,39; 277,81 % соответственно.

Учитывая результаты исследования, можно сделать вывод, что образцы крекеров не имеют отклонений физико-химических показателей качества от нормированных и приобретают функциональную направленность, что связано с особенностями предполагаемого компонентного состава. Исходя из органолептической оценки качества готовых изделий образец 3 с содержанием рисовой муки 20 % является наилучшим.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айрумян, В. Ю. Использование безглютеновых видов муки в производстве мучных изделий / В. Ю. Айрумян, Н. В. Сокол // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. тезисов по мат. Всероссийской (нац.) конф., Краснодар, 19 декабря 2019 года / Краснодар: КубГАУ им. И. Т. Трубилина, 2019. – С. 217-218.
2. Болдина, А. А. Влияние рисовой муки на хлебопекарные свойства пшеничной муки / А. А. Болдина, Н. В. Сокол, Н. С. Санжировская // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – Т. 48, № 5. – С. 39-40.

УДК 637.524.24:613.22

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Копоть О. В.¹, Максимова Т. В.²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

² – УЗ «Сморгонская центральная районная больница»

г. Сморгонь, Республика Беларусь

Основными видами сырья, рекомендуемыми для производства мясных продуктов питания детей, являются мясо молодняка крупного рогатого скота и свиней. Однако, несмотря на некоторое увеличение производства и импорта мяса, в нашей республике остается дефицит традиционного безопасного сырья для производства детского питания. В этой связи возникает необходимость изучения возможности использования в питании детей раннего возраста других видов мяса, не уступающих по безопасности и пищевой ценности, таких как баранина, козлина, а также мясо кроликов.

Поэтому для проведения исследований было принято решение разработать рецептуру колбасок с использованием в качестве основного

сырья крольчатины. Чтобы удешевить продукт, попробовали заменить дорогостоящее мясо кролика на пюре из кабачка.

Мясо кролика – это прежде всего экологически чистый, диетический продукт. По своему составу крольчатина выгодно отличается от мяса других животных. О пользе мяса кролика можно и нужно знать много. Оно ценится высоким содержанием белка – до 21 %, обладает диетическими свойствами и низкой аллергизирующей активностью. Усваиваемость мяса составляет 95 %, что значительно выше, чем у говядины (62 %). Минералы в мясе могут достигать 1,5 % массы. Витаминный состав мяса кролика также богат: А, С, Е, РР, витамины группы В (В₁, В₂, В₃, В₄, В₉, В₁₂). Железо, фолаты, медь, витамин В₁₂, входящие в состав мяса, обеспечивают нормальное кроветворение. В мясе кролика совсем мало холестерина. Кроличий жир усваивается легче детским организмом, чем говяжий и свиной.

Цель исследований – разработать технологию и рецептуру колбасок для детского питания с использованием мяса кролика. На кафедре технологии хранения и переработки животного сырья УО «Гродненский государственный аграрный университет» была разработана рецептура колбасок. В качестве основного сырья использовали крольчатину, шпик боковой, сухое молоко и меланж. Из вспомогательных материалов применяли поваренную соль и перец черный. Данный образец являлся контрольным. Все сырье для колбасок являлось натуральным, по безопасности соответствовало требованиям ТР ТС.

В опытных образцах заменили часть крольчатины (3, 5 и 7 %) на соответствующее количество пюре из кабачков. Провели органолептическую оценку образцов для выбора оптимальной рецептуры и проведения дальнейшей оценки на соответствие требованиям нормативных документов по качеству полуфабрикатов для детского питания.

Установлено, что по органолептическим показателям образцы существенно не отличались друг от друга. Добавление в опытные образцы растительного сырья вызвало изменение цвета, вкуса колбасок и консистенции. В результате для дальнейших исследований выбрали образец с содержанием пюре из кабачка в количестве 5 %.

Далее была изучена пищевая и биологическая ценность продукта. В контрольном образце содержание белка и жира составляло 15,5 и 10,8 г в 100 г соответственно, в опытном образце несущественно снизилось (составило соответственно 16,6 и 10,4 г в 100 г продукта), но контрольный и опытный образцы колбас по данным показателям соответствует требованиям нормативной документации, предъявляемым к колбаскам для детского питания. Содержание углеводов увеличилось. Появились в составе колбасок пищевые волокна, но в незначительном

количестве. Причем следует отметить, что оптимальным в пище является соотношение белка к жиру как 1 : 1. В колбасах из крольчатины по разработанным нами рецептурам соотношение оказалось на уровне 1,5 : 1. Это свидетельствует о высокой белковой ценности продукта.

Исследование содержания витаминов и минеральных веществ показало, что по изученным витаминам опытный образец превосходил контрольный. Замена мяса кролика на пюре из кабачка не привело к существенному изменению витаминного состава колбасок, по некоторым витаминам группы В произошло небольшое снижение. Это объясняется небольшим количеством в кабачках витаминов. А по количеству минералов опытный образец превосходит контрольный и может быть рекомендован для питания детей.

По физико-химическим и микробиологическим показателям образцы соответствовали требованиям нормативной документации и могут применяться на пищевые цели.

Что касается экономической эффективности, т. к. произвели замену мяса кролика на более дешевое растительное сырье, себестоимость опытного образца ветчины снизилась на 5 копеек. Правда, снизилась поэтому и цена на продукты, а следовательно, сократилась и прибыль на единицу продукции.

Таким образом, использование растительного сырья при производстве ветчины из мяса кролика позволит повысить содержание биологически активных веществ, снизить себестоимость и расширить ассортимент продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Использование нетрадиционного растительного сырья в производстве мясных полуфабрикатов / О. В. Якимец [и др.] // Сборник научных статей по материалам XXII международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». Ветеринария. Зоотехния. – Гродно, 2019. – С. 156-159.
2. Буховец, И. В. Совершенствование рецептуры полуфабрикатов для диетического питания / И. В. Буховец, О. В. Копоть // Сборник научных статей по материалам XXI международной студенческой научной конференции. Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. – Гродно, 2020. – С. 17-19.
3. Нечаев, А. П. Пищевая химия / А. П. Нечаев, С. Е. Траубенбер, А. А. Кочеткова. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 640 с.

**АНТАГОНИСТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ LACTOCOCCUS
LACTIS SUBSP. CREMORIS К МАСЛЯНОКИСЛЫМ
БАКТЕРИЯМ ВИДА CLOSTRIDIUM TYROBUTYRICUM**

Коровацкая Е. М.¹, Фурик Н. Н.¹, Жабанос Н. К.¹, Маркевич Р. М.²

¹ – РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь;

² – УО «Белорусский государственный технологический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Большую проблему для сыроделия представляет позднее вспучивание, возбудителями которого являются маслянокислые бактерии *Clostridium tyrobutyricum*. Это анаэробные бактерии, они развиваются и прорастают из присутствующих в молоке спор, сбрасывают лактаты с образованием масляной и уксусной кислот, большого количества углекислого газа и водорода [1, 2].

Предотвратить дефект позднего вспучивания можно с помощью механического удаления спор из молока бактофугированием или микрофильтрацией, а также путем использования нитратов (селитры) или натурального консерванта лизоцима [3]. Альтернативой дорогостоящих способов и применению химических консервантов являются защитные культуры молочнокислых бактерий, как например, ряд штаммов *Lactococcus lactis* ssp. вырабатывают низин, являющийся антибактериальным веществом и подавляющим рост клостридий [4, 5]. Таким образом, целью исследования являлось определение антагонистической активности штаммов *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* к маслянокислым бактериям вида *Clostridium tyrobutyricum*. Антагонистическую активность лактококков определяли с помощью отсроченного антагонизма методом перпендикулярного штриха на плотной питательной среде MRS. Об уровне антагонистической активности судили по длине зоны задержки роста тест-штаммов: <10 мм – низкий уровень, 10-15 мм – средний уровень, >15 мм – высокий уровень.

Исследованы антагонистические свойства 9 штаммов *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* (990 М-А, 993 М-А, 994 М-А, 1224 М-А, 2717 М-А, 2721 М-А, 2818 М-А, 2826 М-А, 743 М-А) из республиканской коллекции промышленных штаммов заквасочных культур и их бактериофагов к 6 штаммам маслянокислых бактерий вида *Clostridium tyrobutyricum*, и проведена сравнительная оценка антагонистической активности по среднему значению величины зоны задержки роста тест-штаммов маслянокислых бактерий. Результаты исследования представлены на рисунке.

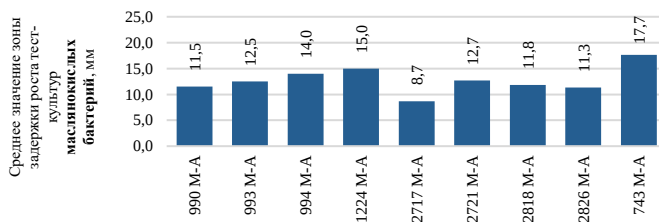


Рисунок – Сравнительная характеристика антагонистической активности штаммов *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* к маслянокислым бактериям

Как показано на рисунке, штамм *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* 2717 М-А обладает низким уровнем антагонистической активности к маслянокислым бактериям (8,7 мм), штаммы *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* 990 М-А, 993 М-А, 994 М-А, 1224 М-А, 2721 М-А, 2818 М-А, 2826 М-А – средним (11,3-15,0 мм), а *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* 743 М-А – высоким (17,7).

Использование штаммов с высоким и средним уровнем антагонистической активности при конструировании консорциумов для сыров позволит получить комбинации, обладающие защитными свойствами в отношении маслянокислых бактерий.

Таким образом, установлено, что штаммы *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* 990 М-А, 993 М-А, 994 М-А, 1224 М-А, 2721 М-А, 2818 М-А, 2826 М-А, 743 М-А перспективно использовать как защитные культуры при изготовлении сыров, чтобы снизить риски возникновения порчи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Survive of *Clostridium perfringens* in a cheese produced by local lactic acid bacteria isolated from fermented olives / М. Koiche [et al.] // International Symposium on Innovative Technologies in Engineering and Science, Sakarya, 7-9 June, 2013 y. / Sakarya University. – Sakarya, 2013. – P. 1166-1176.
2. Трофимович, Е. А. К вопросу о роли маслянокислых бактерий в производстве твердых сыров / Е. А. Трофимович, Н. Ю. Николаева, И. Б. Нуришанова // Теория и практика современной аграрной науки: сб. II Национальной (всероссийской) конференции, Новосибирск, 26 февраля 2019 г. / Новосиб. гос. аграрн. ун-т; редкол.: Н. В. Говрилец. – Новосибирск, 2019. – С. 392-395.
3. Келяшова, Ю. Защита сыров: качество продукта и другие преимущества для бизнеса / Ю. Келяшова // Сыроделие и маслоделие. – 2020. – № 5. – С. 18-19.
4. Куликова Т. Биозащитные культуры для продуктов питания – решение, созданное природой / Т. Куликова // Молочная промышленность. – 2017. – № 10. – С. 58-59.
5. Елизарова В. В. Культуры с защитными свойствами для ферментированных молочных продуктов / В. В. Елизарова // Переработка молока. – 2014. – № 11. – С. 12-13.

ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ БЕЛКОВОЙ ФАЗЫ МОЛОЗИВА В НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЛАКТАЦИИ

Лозовская Д. С.¹, Денисковец А. А.¹, Дымар О. В.²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

² – Представительство АО «MEGA»

г. Минск, Республика Беларусь

Ранее в работе [1] мы говорили об актуальности проводимых исследований состава и физико-химических свойств молозива в течение начального периода лактации после отела. Также отмечали, что по-прежнему большой интерес представляет использование молозива не только для производителей молока, но и для промышленных предприятий, перерабатывающих молочные продукты.

В настоящей статье, используя пакет статистических программ Microsoft Office Excel 2010, изучим статистические связи показателей состава молозива от времени после отела. В таблице 1 приведены средние арифметические значения Y_i и их стандартные ошибки s_{Y_i} по содержанию белка, полученные от трех коров черно-пестрой породы разного возраста в начале лактационного периода, показателей химического состава молозива, собранного в осенне-зимний период содержания: Т – время после отела, ч; Y_1 – массовая доля общего белка, %; Y_2 – массовая доля казеина, %; Y_3 – массовая доля сывороточного белка, %.

Таблица 1 – Средние арифметические значения Y_i и их стандартные ошибки s_{Y_i} по содержанию белка

Т	$Y_1 \pm s_{Y_1}$	$Y_2 \pm s_{Y_2}$	$Y_3 \pm s_{Y_3}$
1	$19,28 \pm 1,97$	$12,12 \pm 1,02$	$6,78 \pm 0,72$
4	$14,73 \pm 1,41$	$8,34 \pm 0,87$	$6,02 \pm 0,61$
8	$11,09 \pm 1,07$	$6,22 \pm 0,73$	$4,50 \pm 0,48$
12	$8,87 \pm 0,89$	$4,85 \pm 0,52$	$3,64 \pm 0,34$
24	$6,17 \pm 0,38$	$3,86 \pm 0,41$	$1,94 \pm 0,02$
48	$4,88 \pm 0,46$	$3,01 \pm 0,39$	$1,52 \pm 0,04$
72	$4,07 \pm 0,28$	$2,46 \pm 0,27$	$1,32 \pm 0,08$
96	$3,57 \pm 0,33$	$2,34 \pm 0,09$	$0,95 \pm 0,14$
120	$3,52 \pm 0,21$	$2,28 \pm 0,12$	$0,64 \pm 0,05$
144	$3,48 \pm 0,18$	$2,21 \pm 0,07$	$0,71 \pm 0,07$
168	$3,41 \pm 0,36$	$2,26 \pm 0,08$	$0,52 \pm 0,02$
Сред. норм. для молока	2,9 – 3,5	2,1 – 2,9	0,5 – 0,6

Построив в Excel графики эмпирических зависимостей показателей Y_i от Т, во всех трех случаях четко просматривается нелинейная

(степенная) связь (рисунок). Поэтому будем строить нелинейные регрессии в виде степенной функции

$$Y = A \cdot T^{-B}, \quad B > 0. \quad (1)$$

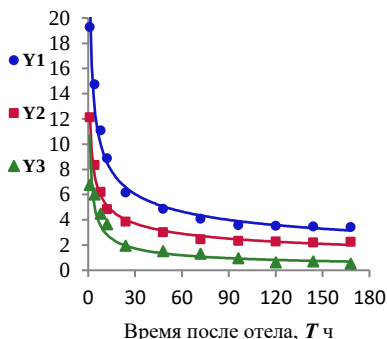


Рисунок – Зависимость концентраций белкового компонента молозива от времени после отела

С целью применения корреляционно-регрессионного анализа, прологарифмируем численные значения T и Y_i . Затем, используя инструментарий *Корреляция* пакета *Анализа данных Excel*, вычисляем коэффициенты парной корреляции между показателями $\ln T$ и $\ln Y_i$:

$$R_1 = -0,9913; R_2 = -0,9936; R_3 = -0,9667,$$

которые указывают на сильную обратную связь (коэффициенты корреляции близки к -1).

Далее, проводя необходимые алгебраические преобразования и используя программу *Регрессия* к преобразованным данным $\ln T$ и $\ln Y_i$, окончательно находим статистические оценки параметров нелинейной регрессии (1), численные значения которых приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Статистическая оценка параметров нелинейной регрессии

	Y_1	Y_2	Y_3
$A \pm s_A$	$21,841 \pm 1,064$	$12,412 \pm 1,051$	$10,666 \pm 1,191$
$B \pm s_B$	$0,378 \pm 0,017$	$0,355 \pm 0,013$	$0,536 \pm 0,047$

Построенные нелинейные регрессионные модели позволяют оценить не только процентное содержание Y в молозиве по времени T после отела, не производя непосредственно химического анализа, но и определять также время T по известному показателю Y .

Например, для достижения 9%-го уровня казеина в молозиве понадобится порядка $T = \left(\frac{A}{Y}\right)^{\frac{1}{B}} = \left(\frac{12,412}{9}\right)^{\frac{1}{0,355}} \approx 2,5$ часа времени после отела. Прогнозирование данного показателя является технологически важным для классификации молозива с целью определения направления дальнейшей переработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лозовская, Д. С. Сравнительный анализ физико-химического состава и свойств молозива весенне-летнего и осенне-зимнего периодов получения / Д. С. Лозовская, А. Н. Михалюк, О. В. Дымар // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. Ветеринария: сборник научных трудов. – Гродно: ГТАУ, 2017. – Т. 36. – С. 81-91.

УДК 637.123

ОСОБЕННОСТИ ОПЕРАЦИЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОЗИВА

Лозовская Д. С.¹, Дымар О. В.²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

² – Представительство АО «МЕГА»

г. Минск, Республика Беларусь

Мировые тенденции производства пищевых продуктов в настоящее время направлены на получение принципиально новых наименований, обладающих отличительными вкусовыми и питательными свойствами, оказывающих на организм человека лечебное и профилактическое воздействие при систематическом употреблении. В этой связи все более актуальным является использование для их производства сырья, которое само по себе уже несет в себе уникальный набор пищевых веществ и характеризуется положительным эффектом на все системы и органы человека. Потенциальным сырьевым ресурсом, имеющим указанные выше характеристики, является молозиво.

Коровье молозиво представляет собой секрет молочной железы, выделяемый в первые 7 дней после отела [1]. Оно представляет собой уникальное по составу пищевое сырье. Исследования показывают, что в молозиве повышены массовые доли основных пищевых компонентов: белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и др. [1, 2, 3]. Все это обуславливает его отличные от коровьего молока физические и реологические характеристики, которые делают невозможным применение стандартных технологических режимов, используемых в молочной промышленности, для переработки молозива.

Таким образом, целью научно-исследовательской работы явилось изучение особенностей операций механической обработки молозива.

Объектами исследований явились образцы сборного молозива, полученные от коров черно-пестрой породы УО СПК «Путришки» и СПК «Прогресс-Вертелишки», собранные в период 1-168 часов после отела; образцы фракций, полученные при сепарировании сборного молозива (1-168 ч), – сливки молозивные и обезжиренное молозиво; образцы молозива, подвергнутого гомогенизации при различных значениях давления; образцы УФ-концентрата и УФ-фильтрата, полученные в процессе ультрафильтрации обезжиренного молозива, выделенного из сборного молозива, собранного в период с 1-72 часов после отела.

В исследуемых образцах молозива, а также в полученных фракциях были определены следующие показатели: массовая доля сухих веществ, % – по ГОСТ 3626-76, п. 3; массовая доля жира, % – по ГОСТ 5867-90, п. 2; массовая доля общего белка, % – согласно СТБ ISO 8968-1-2008; массовая доля сывороточных белков, % – по ГОСТ Р 54756-2011; массовая доля казеина, % – по ISO 17997-1:2004; массовая доля лактозы, % – по МВИ.МН 4475-2012; массовая доля золы, % – по МВИ.МН 5155-2015; массовая доля небелкового азота – согласно «Состав и свойства молока, как сырья для мол. пром-ти», стр. 176; титруемая кислотность (°Т) – по ГОСТ 3624-92; активная кислотность (рН) – по ГОСТ 26781-85.

В ходе изучения режимных параметров центробежного разделения на обезжиренную и жировую фракции было проанализировано влияние температуры на эффективность обезжиривания молозива. Определение оптимальных параметров (температура и давление) процесса гомогенизации молозива проводили путем измерения эффективности гомогенизации в исследуемых обработанных пробах методом отстаивания жира. В ходе проведения концентрирования обезжиренного молозива регистрировались основные технологические характеристики процесса ультрафильтрации: временные границы точек контроля, температура, давление, продолжительность сбора средней пробы фильтрата.

Результаты исследований позволили установить, что для сепарирования молозива целесообразно применять двукратную центробежную обработку при температуре 45 °С. Рациональными технологическими режимами гомогенизации молозива являются температура 50 ± 2 °С и давление в интервале 13,5-16,0 МПа. Данные параметры процесса позволяют получить гомогенизированное молозиво, устойчивое в течение 48 часов и более. Ультрафильтрация обезжиренного молозива позволяет получить концентрат с массовой долей сухих веществ 29,1 % и общего белка 25,19 %. При этом массовая доля сывороточных белков возрастает

с 4,02 до 9,92 %, т. е. фактор концентрирования по сывороточному белку составляет 2,47. Фактор концентрирования по общему белку равен 2,49. Таким образом, полученные данные обуславливают возможность использования молозива для выделения специфических пищевых факторов, которые в последующем могут быть применены для обогащения традиционных пищевых продуктов и, как следствие, повышения их биологической ценности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбатова, К. К. Химия и физика молока и молочных продуктов / К. К. Горбатова, П. И. Гунькова; под общ. ред. К. К. Горбатовой. – СПб.: ГИОРД, 2012. – 336 с.
2. Зайковский, Я. С. Химия и физика молока и молочных продуктов: рекомендовано УУЗ НКПП СССР в качестве учебного пособия для втузов / Я. С. Зайковский. – 2-е изд., испр. и доп.. – Москва; Ленинград: Пищепромиздат, 1938. – 420 с.
3. Scammell, A.W. Production and uses of colostrum / A. W. Scammell // Austr. J. Dairy Techn., 2001, 56(2): 74-82.

УДК 664.1.076:664.8.036:664.8.037

НОВЫЙ СОРТ ЯБЛОНИ РАНАК ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОТЕРТЫХ ПЛОДОВ И ЗАМОРОЖЕННОГО ПОРЕ

Максименко М. Г., Новик Г. А.

РУП «Институт плодородства»

аг. Самохваловичи, Минский район, Республика Беларусь

Проблема производства высококачественных продуктов переработки требует научно обоснованного подхода к сырью, качество которого обусловлено генотипом сорта, экологическими, почвенно-климатическими и технологическими факторами. Сортовой состав сырья постоянно обновляется, что ставит задачи отбора сортов, пригодных для изготовления различных видов продуктов переработки.

Цель исследований – выявить пригодность сорта яблони Ранак для изготовления протертых плодов и замороженного поре.

Сорт яблони Ранак раннего срока созревания получен в РУП «Институт плодородства» от целенаправленного скрещивания сортов американской селекции Stark's Earliest и английской – Discovery. Сорт характеризуется высокой зимостойкостью, высокой устойчивостью к болезням, скороплодностью (вступает в пору плодоношения на 3-й год после посадки в сад на семенном подвое). Средняя урожайность в пору полного плодоношения – 30,6 т/га при плотности 1250 дер./га [1].

Исследования осуществлялись по «Методике оценки и отбора гибридов и сортов плодово-ягодных культур на пригодность к быстрому замораживанию» [3].

Химические показатели определялись общепринятыми методами, дегустационная оценка осуществлялась по 5-балльной шкале.

В процессе проведения НИР определены химический состав и органолептические показатели свежих и переработанных плодов яблони (таблица). РСВ – важный нормируемый показатель в сырье, предназначенного для переработки. В свежих яблоках он составлял 10,6 %, в продуктах переработки увеличивался до 16,7 и 16,4 % за счет добавления сахара. Аналогичным образом и увеличивалось содержание сахаров – от 5,6 до 10,2 % в замороженном пюре и 12,6 % в протертых плодах. Титруемая кислотность всех опытных образцов ниже 0,8 %, что позволяет использовать плоды сорта Ранак для производства продуктов питания для детей раннего возраста. При переработке в процессе очистки, протирания, тепловых обработок, а также при хранении окисляются и теряются БАВ.

Таблица – Показатели качества свежих плодов и продуктов переработки из яблони сорта Ранак

Показатель	Свежие плоды		Протертые стегризованные		Пюре замороженное	
	X	V, %	X	V, %	X	V, %
Растворимые сухие вещества (РСВ), %	10,6	11,3	16,7	2,5	16,4	3,5
Титруемая кислотность, %	0,69	6,1	0,67	10,6	0,64	17,2
Сахара, %	5,6	8,8	12,6	11,2	10,2	8,3
Пектиновые вещества, %	0,65	3,2	0,65	5,4	0,66	41,2
Фенольные вещества, мг %	121,7	8,8	101,7	15,1	113,5	4,4
Аскорбиновая кислота (АК), мг %	8,2	6,9	3,7	0	3,5	22,3
Средняя дегустационная оценка, балл	4,7	2,1	4,7	2,8	4,8	5,0

Так, количество АК составило, от первоначального значения, 45,1 % в протертых плодах и 42,7 % в пюре замороженном, фенольные соединения – соответственно 83,4 и 93,3 %. Дегустационная оценка всех образцов высокая – 4,7-4,8 балла.

Установлено, что по комплексу органолептических и химических показателей качество продуктов переработки из плодов яблони сорта Ранак соответствует требованиям СТБ 1636–2006 «Продукты переработки плодов и овощей. Плоды и ягоды протертые или дробленые. Общие технические условия» и ГОСТ 32898–2014 «Смеси и пюре из фруктов быстрозамороженные. Общие технические условия».

Таким образом, сорт яблони Ранак является пригодным для изготовления протертых плодов и для замороженного пюре.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новый сорт яблони Ранак / З. А. Козловская [и др.] // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: А. А. Таранов (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2020. – Т. 32. – С. 16-21.

2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИ садоводства им. И. В. Мичурина; под общ. ред. Г. А. Лобанова. – Мичуринск, 1973. – 495 с.
3. Лойко, Р. Э. Методика оценки и отбора гибридов и сортов плодово-ягодных культур на пригодность к быстрому замораживанию / Р. Э. Лойко, М. Г. Максименко // Плодоводство: научн. тр. / БелНИИ плодоводства; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 1994. – Т. 9. – Ч. 2. – С. 117-147.

УДК 634.1.076:664.8.037

ПРОДЛЕНИЕ СРОКОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ СОРТА РАНАК

Марцинкевич Д. И., Караник О. С., Криворот А. М.

РУП «Институт плодоводства»

аг. Самохваловичи, Минский район, Республика Беларусь

Для расширения ассортимента свежих плодов яблони раннего срока созревания на рынке Беларуси в РУП «Институт плодоводства» был создан сорт Ранак, сочетающий высокое качество плодов (товарность плодов достигает 95,0 %), достаточную одномерность своих плодов по форме и размеру (средняя масса – 140 г), привлекательную окраску кожицы (ярко-розовый румянец по большей части плода) с гармоничным вкусом (дегустационная оценка – 4,7 балла) [1].

Проблема продления периода хранения и реализации свежих плодов яблони стоит особенно остро для сортов яблони ранних сроков созревания ввиду физиологических особенностей плодов и ограниченного периода между их съемной и потребительской степенью зрелости.

Для продления сроков потребления плодов яблони ранних сроков созревания может быть использован способ хранения в модифицированной газовой среде (МГС), который основан на изменении состава газовой среды в результате дыхания самих плодов. Плоды, хранившиеся в условиях МГС, отличаются большей свежестью, лучшей консистенцией и высокими вкусовыми качествами [2-6].

Целью исследований являлось оценить эффективность применения МГС при хранении плодов яблони сорта Ранак.

Объектами исследований являлись свежие плоды яблони раннего срока созревания сорта Ранак, выращенные в опытных садах РУП «Институт плодоводства».

Варианты опытов:

- контроль – хранение в условиях обычной газовой среды (ОГС);
- МГС-1 – модифицированная газовая среда (МГС) с применением поглотителя этилена (ETEN);

- МГС-2 – модифицированная газовая среда (МГС) без применения поглотителя этилена (ЕТЕН).

Продолжительность хранения составила 60 дней.

В результате проведения исследований установлено, что условия МГС позволили снизить естественную убыль массы у сорта Ранак на 2,3 % в сравнении с контролем.

Выход здоровых плодов в варианте хранения в МГС был выше, чем в контроле. При этом в варианте опыта МГС-1 (с применением поглотителя этилена) данный показатель был наибольшим: в контроле – 72,8 %, в МГС-1 – 86,7 %, в МГС-2 – 80,4 %.

Условия хранения в МГС позволили снизить потери от грибных заболеваний в исследуемом образце на 5,4 % в сравнении с условиями хранения в ОГС.

Основным физиологическим расстройством при хранении сорта Ранак был низкотемпературный распад. Хранение в условиях МГС позволило снизить эти потери в среднем на 5,4 %.

Хранение плодов в МГС благоприятно сказывалось на продлении остаточного эффекта. Остаточный эффект у плодов сорта Ранак в контрольном варианте составлял 8 дней, а в вариантах опыта с МГС – 12 дней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новый сорт яблони Ранак / З. А. Козловская [и др.] // Плодоводство: науч. Тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: А. А. Таранов (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2020. – Т. 32. – С. 16-21.
2. Инновационные технологии хранения плодов / В. А. Гудковский [и др.] // Достижения науки и техники в АПК, 2010. – № 8. – С. 72-74.
3. Эффективность модифицированной атмосферы и ингибитора биосинтеза этилена для хранения плодов, ягод и овощей / В. А. Гудковский [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета, 2009. – № 1. – Мичуринск – наукоград РФ. – С. 53-64.
4. Mangaraj, S. Applications of Plastic Films for Modified Atmosphere Packaging of Fruits and Vegetables: A Review / S. Mangaraj, T. K. Gowami, P. V. Mahajan // Food Eng Rev – 2009. – N 1. – P. 133-158.
5. Gorris, L. G. M. Modified Atmosphere and Vacuum Packaging to Extend the Shelf Life of Respiring Food Products / L. G. M. Gorris, H. W. Peppelenbos // HortTechnology. – 1992. – N 2(3). – P. 303-309.
6. Effekt of Biopreservatives Combined with Modified Atmosphere Packaging on the Quality of Apples and Tomates / O. Babicho [et al.] // Polich Journal of Food and Nutritoin Science – 2019. – N 3. – P. 289-296.
7. Wrzodak, A. Czy 1-MCP jest przyszloscia przechowalnictwa / A. Wrzodak // Warzywa. – 2005. – № 11/12. – P. 93-94.

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ НА МАССУ 1000 ЗЕРЕН И СТЕКЛОВИДНОСТЬ ЗЕРНА ОБРАЗЦОВ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ

Минина Е. М.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Как главнейшая продовольственная культура для большинства населения земного шара пшеница используется не только в хлебопекарной, но и в крупяной, кондитерской и макаронной промышленности.

Пшеница твердая занимает второе место по посевным площадям. Твердая пшеница в основном используется для производства макаронных изделий, круп, коврижек, сушек, ряда национальных хлебов, но не пригодна для традиционного хлебопечения в чистом виде [1].

Комплексное исследование технологических свойств зерна твердой пшеницы имеет большое значение для подбора оптимальных параметров технологического процесса производства макаронной муки.

Одним из наиболее важных компонентов урожайности пшеницы является крупность зерна. Масса зерна определяет его посевные и урожайные качества, интенсивность роста и, в конечном счете, определяет выход муки. Масса 1000 зерен является стабильным сортовым признаком [2] и показывает количество вещества, содержащегося в зерне. Более крупное зерно имеет и более высокую массу 1000 зерен.

Стекловидность является видовым, наследственным признаком, но на ее формирование существенное влияние оказывают также почвенно-климатические условия и уровень агрохимии. Образованию стекловидного зерна способствуют высокая температура и низкая влажность, а в условиях прохладных и влажных районов формируются мучнистые зерна [3].

Погодно-климатические условия выращивания пшеницы оказывают существенное влияние на формирование качества зерна. В связи с этим были проведены исследования по установлению изменчивости массы 1000 зерен и стекловидности зерна образцов яровой твердой пшеницы, выращенного на опытном участке Тушково УНЦ «Опытные поля БГСХА» (г. Горки) [4].

В результате корреляционного и регрессионного анализов определена зависимость массы 1000 зерен яровой твердой пшеницы от метеорологических условий выращивания. Установлено, что на формирование крупности зерна и массы 1000 зерен отрицательное воздействие оказывает избыточное количество осадков в период вегетации растения

$r = -0,60$. Была получена работоспособная ($R^2 = 0,91$) полиномиальная модель $y = -756,39 + 1,5013x - 0,0007x^2$ зависимости массы 1000 зерен от суммы эффективных температур.

Был проведен полный факторный эксперимент ПФЭ 2^2 , где в качестве факторов выбраны сумма среднесуточных температур и сумма осадков за вегетационный период, а в качестве выходного показателя – стекловидность зерна (рисунок).

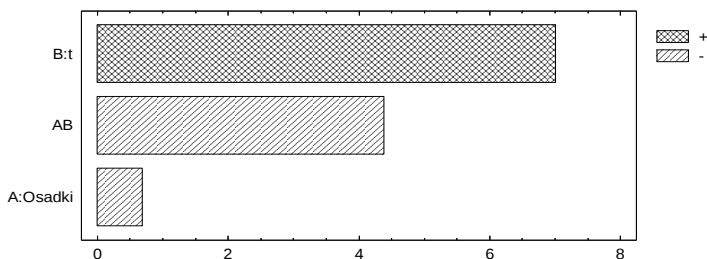


Рисунок – Карта Парето для стекловидности

Анализ карты Парето показал, что влияние факторов на выходной показатель распределилось следующим образом: на стекловидность зерна наибольшее влияние оказывает среднесуточная температура – увеличение значений этого фактора приводит к увеличению стекловидности зерна; вторым по значимости фактором является совместное воздействие суммы среднесуточных температур и суммы осадков, с их увеличением стекловидность зерна снижается; третье по значимости влияние оказывает сумма выпавших осадков – их увеличение снижает стекловидность зерна, о чем свидетельствует знак «минус» на карте Парето.

Таким образом, высокие среднесуточные температуры и избыточное количество, как и недостаток осадков, в период вегетации приведет к снижению показателей качества зерна *T. durum*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кондрашова, О. А. Факторы внешней среды и сравнительная оценка продуктивности яровой мягкой и твердой пшеницы в южной лесостепи Предуральской провинции: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / О. А. Кондрашова; Оренбургский науч.-иссл. ин-т сельск. хоз-ва РАСХН. – Оренбург, 2005. – 28 с.
2. Косцова, И. С. Крупность зерна твердой пшеницы белорусской селекции / И. С. Косцова, Т. М. Гончаренко, С. А. Агаджанов // Техника и технология пищевых производств: материалы ХМеждународ. науч.-техн. конф., Могилев, 23-24 апр. 2015 г. / Могилев. гос. ун-та продовольствия; редкол.: А. В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. – Могилев, 2015. – Ч. 1. – С. 76.
3. Урожайность и качество зерна сортов твердой пшеницы в экологическом испытании / М. Н. Кирьякова [и др.] // Экологические чтения – 2018: междунар. науч.-практ. конф.,

посвящ. 100-летию образования Омского гос. аграр. ун-та им. П. А. Столыпина, Омск, 4-6 июня 2018 г. / Омск. гос. аграр. ун-т. — Омск, 2018. — С. 135-139.

4. Минина, Е. М. Продуктивность и качество зерна яровой твердой пшеницы в зависимости от погодных условий / Е. М. Минина, Н. А. Дуктова, Н. А. Кузнецова // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVI Междунар. науч. конф., Брянск, 18-22 марта 2019 г. / Брянск. гос. аграр. ун-т; редкол.: С. М. Сычев [и др.]. — Брянск, 2019. — С. 855-860.

УДК 631.527:663.112.1

ДОСТИЖЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ

Минина Е. М.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Пшеница является главнейшей продовольственной культурой для большинства населения земного шара. Она возделывается в северных и полярных областях Европы, Америки и России, в Средней Европе, в жарких, знойных районах Австралии, Индии и Африки. Культивируется пшеница и в горах Ирана и Афганистана, в Казахстане, Украине [1]. Зерно твердой пшеницы в основном используется для получения кускуса, булгура и семолины, из которой вырабатываются макаронные изделия, и в небольшом количестве — для выработки хлеба. Макароны являются основным продуктом питания для стран Европы, СНГ и Северной Америки [2]. Мировые рейтинги по потреблению макаронных изделий возглавляет Италия (в среднем 28 кг изделий на одного жителя в год), затем следуют США, Чили, Греция, Венесуэла, Тунис, Швейцария, Перу и завершают список Франция, Россия и Аргентина со средним потреблением 9 кг макаронных изделий на жителя в год [3].

Цены на зерно твердой пшеницы, как и его запасы, подвержены большим колебаниям. В связи с этим задачами селекции является создание исходного материала, оценка полученных новых форм и образцов, отбор, размножение, испытание, районирование и внедрение в производство ценных сортов. Свыше 70 % ныне существующих сортов пшеницы были созданы с участием образцов коллекции ВИР (Всероссийский институт растениеводства), из которых были выделены источники и доноры скороспелости, короткостебельности, засухостойкости, зимостойкости, устойчивости к болезням и вредителям, высокого содержания питательных веществ [4].

В настоящее время селекция твердой пшеницы проводится такими международными организациями, как CIMMYT (Мексика), ICARDA (Сирия) и European Net Work on Durum Wheat (Западная Европа).

Питомники IDIN, Elite Durum Yield Trials (EDYT), International Durum Screening Nursery (IDSN) и Regional Insect and Disease Screening Nursery (RCDSN) организованы для регионального международного испытания и оценки селекционного материала. Также организован международный питомник КАСИБ-ЯТП – Казахстанско-Сибирский питомник по яровой твердой пшенице со стандартом Безенчукская 139 [5].

В Беларуси селекционная работа с твердой пшеницей была впервые начата в 1986 г. в Белорусской сельскохозяйственной академии (г. Горки) под руководством профессора А. З. Латыпова. Позднее селекция данной культуры была также развернута в Институте земледелия и селекции НАН Беларуси (г. Жодино) под руководством О. М. Гриб [6]. Сотрудники института проводили исследования по интродукции сортов твердой яровой пшеницы Дамсинская 90, Харьковская 21, Харьковская 46, НИК, Валентина, Саратовская золотистая и др. Полученные результаты подтвердили возможность получения в условиях Беларуси сопоставимой урожайности зерна пшеницы твердой, как и в местах ее традиционного возделывания [7]. Однако проведенные исследования позволяют сделать вывод, что более перспективным направлением селекции в нашем регионе является создание отечественных сортов твердой пшеницы, чем акклиматизация и интродукция сортов иностранной селекции [8].

В настоящее время в УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» под руководством Н. А. Дуктовой ведется селекция короткостебельных сортов интенсивного типа, а также сортов с улучшенными показателями качества зерна и устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам среды.

Таким образом, яровая твердая пшеница является перспективной культурой для возделывания на территории Беларуси. Всестороннее изучение коллекции исходного материала для селекционной работы позволит получить образцы зерна с высокими качественными характеристиками и высокой адаптационной способностью для возделывания в почвенно-климатических условиях республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дорофеев, В. Ф. Пшеницы мира / В. Ф. Дорофеев. – Л.: Колос, 1976. – 487 с.
2. Пшеница: история, морфология, биология, селекция / В. В. Шелепов [и др.]; под ред. В. В. Шелепова. – Мирововка, 2009. – 576 с.
3. A synoptic overview of durum wheat production in the Mediterranean region and processing following the European Union requirements / F. C. Lidon [et al.] // Emir. J. Food Agric. – 2014. – Vol. 26 (8). – P. 693-705.
4. Тарануха, Г. И. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур / Г. И. Тарануха. – Минск: ИВЦ Минфина, 2009. – 420 с

5. Голик, В. С. Селекция *Triticum durum* Desf / В. С. Голик, О. В. Голик. – Харьков: Магда ЛТД, 2008. – 519 с.
6. Дуктова, Н. А. Твердая пшеница – новая зерновая культура в Беларуси: проблемы и перспективы / Н. А. Дуктова, В. П. Дуктов, В. В. Павловский // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2015. – № 3. – С. 85-92.
7. О возделывании твердой яровой пшеницы в Беларуси / О. М. Гриб [и др.] // Земляробства і ахова раслін. – 2005. – № 6. – С. 11-12.
8. Гриб, О. М. Методологические подходы к селекции твердой яровой пшеницы в Беларуси / О. М. Гриб, В. П. Гавриленко // Земляробства і ахова раслін. – 2008. – № 1. – С. 37-39.

УДК 637.146:579.64:547.458.2

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА ПОВЫШЕННОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВТОРИЧНОГО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ

Михалюк А. Н.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В Республике Беларусь накоплен значительный опыт промышленной переработки и использования вторичного молочного сырья: уточнены и углублены данные по пищевой и биологической ценности вторичного молочного сырья и продуктов из него; разработаны основные технологические процессы выделения и использования молочного жира, производства сухих и сгущенных концентратов; отработаны некоторые направления биологической обработки вторичного молочного сырья на пищевые и кормовые цели; разработана технология выделения, обработки и сушки белков молока и их использования в колбасном и кондитерском производстве; создана технология концентрата из молочной сыворотки для производства безалкогольных прохладительных напитков; улучшена техника и технология производства молочного сахара. Расширяется производство разнообразных напитков из пахты и обезжиренного молока, выпуск низкожирной продукции, молочно-белковых концентратов [5, 9-12].

В связи с этим целью научно-исследовательской работы явилась разработка технологии производства кисломолочного напитка повышенной биологической ценности с использованием вторичного молочного сырья.

Исследования по разработке технологии производства кисломолочного напитка повышенной биологической ценности с использованием вторичного молочного сырья (пахты) проводились в учебной лаборатории кафедры технологии хранения и переработки животного

сырья учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет». Объектом исследований служили образцы кисломолочного напитка на основе пахты, обогащенного концентратом сывороточным белковым (КСБ-УФ, с массовой долей белка 80 %) с концентрацией в готовом продукте 5, 10 и 15 г соответственно, предметом – технология производства кисломолочного напитка повышенной биологической ценности, в напитке с использованием термофильной микрофлоры (термофильного молочнокислого стрептококка, болгарской палочки и бифидобактерий) – влияние инулина в концентрации 1,0 % в готовом продукте на рост и развитие пробиотической микрофлоры, а также качественные показатели готового продукта. В ходе выполнения научно-исследовательской работы использовались органолептические, физико-химические и микробиологические методы исследований сырья и готовой продукции.

Методы контроля сырья. Массовая доля жира является одним из основных физико-химических показателей молока и молочных продуктов. Определение массовой доли жира в пахте осуществляли методом Гербера по СТБ ISO 2446-2009 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира» [8]. Определение кислотности осуществляли по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности» [2]. Определение плотности пахты производили ареометрическим методом в соответствии с ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности» [3]. Определение содержания общего белка, лактозы, минеральных веществ осуществляли на ультразвуковом анализаторе молока АКМ 98 Ecomilk.

Методы контроля готового продукта. Определение массовой доли жира в образцах кисломолочного напитка проводили методом Гербера по СТБ ISO 2446-2009 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира» [8]. Титруемую кислотность образцов кисломолочного напитка осуществляли по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности» [2]. Для определения содержания различных групп микроорганизмов в готовом продукте использовали метод последовательных разведений с последующим высевом 1-8-го разведений дифференциально-диагностические и специальные питательные среды.

Содержание дрожжей и плесневых грибов определяли по ГОСТ 10444.12-88 «Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов» [4]. Определение БГКП производили в соответствии с ГОСТ 32901-2014 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа» [1]. Определение молочнокислых бактерий производили в соответствии с методикой определения молочнокислых

микроорганизмов в кисломолочном напитке (посев на твердые среды Лактобакагар и МРС). Определение содержания бифидобактерий производили в соответствии с МУК 4.2.999-00 «Определение количества бифидобактерий в кисломолочных продуктах» [6].

Исследование микроскопических препаратов бактерий проводили с использованием микроскопа СХ23 (Olympus, Япония) и цветной цифровой CMOS-камеры ЕР-50 с программным обеспечением.

В результате выполнения научно-исследовательской работы были предложены и обоснованы основные технологические параметры производства кисломолочного напитка на основе пахты, обогащенного концентратом сывороточным белковым КСБ-УФ (с массовой долей белка 80 %), определены оптимальные количества вносимого белкового концентрата, изучены органолептические, физико-химические и микробиологические показатели полученных образцов продукта, в том числе функционального. Оценка физико-химических и микробиологических показателей свидетельствует о том, что полученные образцы кисломолочного напитка соответствуют СТБ 2206-2011 «Продукты кисломолочные. Общие технические условия» [7]. Результаты экспертной оценки органолептических показателей образцов кисломолочного напитка двух групп показали, что продукты с использованием закваски сухой концентрированной термофильного стрептококка и болгарской палочки ТЛББВ, в т. ч. с бифидобактериями показали наилучшие результаты, а оптимальное количество вносимого КСБ-УФ с массовой долей белка 80 % составляет 5 и 10 г. Дополнительное обогащение продуктов инулином обеспечивает более интенсивное развитие пробиотической микрофлоры.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 32901-2014 Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа [Текст]. – Введ. 2016-01-09. – Госстандарт, 2016. – С. 24.
2. ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности [Текст]. – Введ. 1994-01-01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – С. 8.
3. ГОСТ 3625-84 Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности [Текст]. – Введ. 2001-08-02. – М.: Стандартинформ, 2009. – С. 13.
4. ГОСТ 10444.12-88 «Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов».
5. Технология молока и молочных продуктов [Текст]: учебное пособие для вузов / Г. Н. Крусь [и др.]; под ред. А. М. Шалыгиной. – М.: Колос С, 2006. – 455 с.
6. МУК 4.2.999-00 Определение количества бифидобактерий в кисломолочных продуктах [Текст]. утв. глав. санит. Врачом Российской Федерации 2 февраля 2001 г. – С. 8.
7. СТБ 2206-2011 Продукты кисломолочные. Общие технические условия [Текст]. – Введ. 2011-22-06. – Минск: Госстандарт, 2011. – С. 20.
8. СТБ ISO 2446-2009 Молоко и молочные продукты. Методы определения жира [Текст]. – Введ. 2009-29-12. – Минск: Госстандарт, 2009. – С. 12.
9. Твердохлеб, Г. В. Технология молока и молочных продуктов [Текст] / Г. В. Твердохлеб, З. Х. Диланян. – М.: Агропромиздат, 1991. – 463 с.

10. Храмов, А. Г. Безотходная технология в молочной промышленности / А. Г. Храмов. – М.: Агропромиздат, 1989.
11. Юдина, С. Б. Технология продуктов функционального питания [Текст] / С. Б. Юдина. – М.: Дели принт, 2008. – 280 с.
12. Arai, S. Global view on functional foods: Asian perspectives / Arai, S. // British J. Nutrition. 2002. – v. 88. – Suppl. 2. – P. 139-143.

УДК 633.88:664.59:664.93(476)

ПРИМЕНЕНИЕ ЛИСТЬЕВ ВАСИЛЬКА КАК ПРИПРАВЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ КОНСЕРВОВ

Овсеев В. Ю.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

За последние годы в Беларуси отмечается повышенный интерес к биологически активным веществам. Возрастающая популярность применения биологически активных веществ в легкой, фармацевтической и особенно пищевой промышленности обусловлена высоким содержанием в них активных компонентов, которые возможно использовать в функциональном и лечебно-профилактическом питании [1].

Постоянно возникающие угрозы отравления, неоднозначное отношение потребителей к синтетическим пищевым добавкам определили необходимость разработки новых подходов к возможности использования биологически активных веществ в пищевых продуктах.

Обеспечение населения биологически полноценным питанием, доступным для всех граждан страны, является одной из стратегических задач Республики Беларусь. Поэтому разработка продуктов, выполняющих лечебные и профилактические функции, является одной из причин постоянно растущего спроса на биологически активные вещества природного происхождения. Кроме того, ценовая доступность, безопасность действия и общий оздоравливающий эффект от употребления продуктов с биостимуляторами (биокорректорами) побуждают разработчиков уделять все большее внимание на целенаправленное конструирование функциональных продуктов на основе новых и нетрадиционных природных ресурсов [2].

В свою очередь, в последнее время покупатели все чаще отказываются от пищевых продуктов, на маркировке которой присутствует индексы «Е», предпочитая натуральные ингредиенты и экопродукты.

Поэтому одним из перспективных способов разработки функциональных мясных продуктов с гарантированной безопасностью и

продолжительными сроками годности является применение в рецептурах биологически активных веществ природного происхождения.

Большие перспективы в мясной отрасли имеет использование пряноароматических растений, которое позволяет расширить ассортимент выпускаемой продукции, использовать одинаковые основные ингредиенты и при этом получать разнообразные по органолептическим и биологическим качествам изделия [3].

Известно, что некоторые растительные экстракты обладают антимикробными свойствами, например, краевые цветки василька синего (*Centaurea cyanus* L.), которые широко используются в традиционной и народной медицине и пищевой промышленности, например, входят в состав мочегонных сборов или биологически активных добавок.

Комплекс биологически активных веществ (БАВ), в т. ч. фенольные соединения (ФС), входящие в состав краевых цветков василька синего, проявляют противовоспалительное, антимикробное и мочегонное действие [4].

Объектами исследования данной работы являлись лепестки василька, экспериментальная продукция – паштетные консервы.

В лабораторных условиях была разработана рецептура и технологии производства паштетов из говяжьей печени с добавлением листьев василька. В результате исследований было определено, что листья василька являются не только перспективным источником биологически активных веществ, но и могут использоваться для разработки новых видов паштетов.

В результате проведенных исследований были изучены органолептические показатели исследуемой продукции, и проведена сравнительная оценка с контрольным образцом. Использование в рецептуре паштета листьев василька не оказывает отрицательного воздействия на органолептические показатели, что следует из балльной оценки.

Физико-химические показатели исследуемых образцов соответствовали требованиям ГОСТ 12319-77 «Консервы мясное. Паштет печеночный».

При исследовании экономической эффективности определили, что использование листьев василька в качестве обогащающего ингредиента увеличивает себестоимость паштетов из говяжьей печени, однако при этом по всем физико-химическим и биологическим показателям во многом превосходит аналогичный продукт без внесения добавок, что делает его более рентабельным для производства.

На основе проделанной работы и полученных результатов можно с уверенностью заявить, что использование листьев василька позволяет создать новые виды паштетных изделий высокого качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наумова, Н. Л. Функциональные продукты. Спрос и предложение: монография / Н. Л. Наумова, М. Б. Ребезов, Е. Я. Варганова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 78 с.
2. Актуальные биотехнологические решения в мясной промышленности / А. А. Соловьева [и др.] // Молодой ученый. – 2013. – № 5. – С. 105-107.
3. Губер, Н. Б. Влияние биоактиваторов на интенсификацию производства продукции животного происхождения / Н. Б. Губер, В. В. Нагибина, И. М. Амерханов // Молодой ученый. – 2013. – № 4. – С. 672-675.
4. Губер, Н. Б. Пищевая ценность и кулинарно-технологические свойства мясной продукции при использовании биостимулятора / Н. Б. Губер, Е. А. Переходова // Естественные и математические науки в современном мире.

УДК 664.641.2:637.514.5(476)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НУТОВОЙ МУКИ В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ПОВЫШЕННОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ

Овсеец В. Ю., Захарова И. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Растущий уровень жизни населения в условиях дефицита белков животного происхождения обусловил интенсивное развитие новой идеологии в технологии мясопродуктов, заключающейся в оптимальном комбинировании как мясных, так и немясных (прежде всего растительных) белоксодержащих пищевых компонентов для получения высококачественных и биологически полноценных продуктов питания [1]. В следствие чего производители уделяют особое внимание разработке многокомпонентных продуктов целевого назначения с высоким содержанием витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон и других соединений, необходимых для организма человека.

Данное направление включает разработку технологий, составление рецептур мясорастительных продуктов, включающих ингредиенты растительного происхождения с высоким содержанием белка, отработку способов внесения растительного сырья для улучшения функциональных свойств продуктов, а также обеспечения формирования органолептических характеристик готового продукта.

Одним из перспективных источников высокобелкового растительного сырья является мука бобовых культур. Среди этой группы продуктов целесообразно выделить горох и нут, отличающиеся высоким содержанием белка и характеризующиеся наличием всех незаменимых аминокислот [2].

В связи с этим исследования, направленные на разработку технологии генетически безопасных мясорастительных рубленых полуфабрикатов с повышенной биологической ценностью, являются актуальными.

Целью данного исследования являлось обоснование разработки рецептуры и технологии производства рубленых полуфабрикатов повышенной биологической ценности с использованием муки бобовых культур.

В качестве основного сырья при производстве полуфабрикатов использовали говядину и свинину, которые являются лидерами по массовой доле белка и по содержанию витаминов группы В.

Нутовая мука – продукт переработки нута. Эта мука представлена бежево-желтым порошком. В сухом (сыром) виде почти ничем не пахнет. Благодаря отсутствию глютена является прекрасной альтернативой пшеничной муке. В муке из нута содержатся пищевые волокна (диетическая клетчатка), благодаря которым улучшается пищеварение и укрепляется иммунитет. А также содержатся сложные углеводы, аминокислоты и витамины – незаменимые элементы для полноценного и здорового питания [3]. В продукте содержатся витамины группы В, витамины А, С, Е, К и минеральные вещества (марганец, железо, медь, селен, цинк). Холин, входящий в состав продукта, способствует восстановлению клеток печени, а селен выводит соли тяжелых металлов из организма.

Исследования нормируемых показателей разработанного полуфабриката показали, что продукт полностью соответствует всем показателям нормативной документации. Также разработанная рецептура рубленых полуфабрикатов свинины и говядины с нутовой мукой имеет калорийность 326 кКал, содержание клетчатки составляет 19,83 г, при этом продукт богат витаминами группы В, полностью удовлетворяя потребность в витамине В₆.

При исследовании экономической эффективности было выявлено, что применение немясных белковых пищевых ингредиентов растительного происхождения позволяет существенно повысить экономические показатели производства в результате снижения стоимости исходного сырья и увеличения рентабельности выработки продукции, позволяет сократить потери массы готовых продуктов после технологической обработки, повысить объем выпуска и расширить ассортимент высококачественных продуктов питания.

Таким образом, в результате проведенных исследований разработана рецептура рубленого полуфабриката из говядины и свинины и нутовой мукой с высокими потребительскими свойствами. При исследовании химического состава было определено, что данный продукт

обладает высокой биологической ценностью. Сумма незаменимых аминокислот составляет 22 мг на 100 г белка, что превышает этот показатель на 2,1 % по сравнению с литературными данными. Использование нутовой муки при производстве рубленых полуфабрикатов позволяет существенно увеличить рентабельность выпуска данной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алехина, Л. Т. Технология мяса и мясопродуктов / Л. Т. Алехина. – М.: Агропромиздат, 1988. – 576 с.
2. Базарнова, Ю. Г. Достижение стабильности мясных эмульсий / Ю. Г. Базарнова, А. Л. Ишевский // Пищевые ингредиенты сырье и добавки. – М.: 2004. – № 1. – С. 47-48.
3. Бобренева, И. В. Рекомендации по внесению биологически активных добавок в рецептуры функциональных продуктов питания / И. В. Бобренева // Мясная индустрия. – № 5. – 2003.

УДК 637.134–035.66

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ЗЕФИРА С ИМБИРЕМ И ЛИМОНОМ

Покрашинская А. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Зефир – сахаристое кондитерское изделие; получаемое сбиванием фруктово-ягодного пюре с сахаром и яичным белком, с последующим добавлением студнеобразователя: пектина, агара или желатина. В качестве добавок при производстве зефира применяются пищевые кислоты, эссенции, красители [1].

В настоящее время создаются новые научно обоснованные рецептуры безопасных пищевых продуктов высокого качества и пищевой ценности для удовлетворения физиологических потребностей населения. Для этих целей целесообразно использовать натуральные растительные компоненты, например, такие как имбирь и лимон.

Имбирь – это уникальное и в то же время универсальное растение, которое применяют везде: в кулинарии, в пищевой промышленности, в медицине. В пищу используется только его корень. Имбирь содержит 1-3 % эфирных масел, значительное количество аминокислот: триптофан, лизин, треонин, фенилаланин, метионин и валин, велико содержание минеральных соединений (7,25 %), а также витаминов А, С, В₁ и В₂ [2].

Лимон принадлежит к семейству рутовых, подсемейству померанцевых и роду цитрусовых. В плодах лимона содержатся белки, жиры, сахара, органические кислоты (главным образом лимонная),

пектиновые вещества, клетчатка, гликозиды, эфирное масло, фитонциды, ситостерин, витамины С, В₁, В₂, В₆, РР, Е, бета-каротин и минеральные вещества: калий, кальций, магний, натрий, сера, фосфор, железо [3].

Рецептура зефира с имбирем и лимоном разрабатывалась на базе унифицированной рецептуры зефира «Ванильный». Имбирь вносили в количестве от 1 до 5 % с шагом 1 %. Кроме того, полностью заменяли лимонную кислоту на лимон, а также увеличивали его количество в 3 раза. Это обусловлено следующими факторами:

1) лимонная кислота – пищевая добавка, которая является более концентрированной, чем натуральный продукт лимон;

2) внесение натурального лимона вместо лимонной кислоты является экономически выгодной заменой, т. к. вносится как цедра лимона, так и его сок;

3) имбирь имеет сильный специфический пряный вкус и запах, который перебивает вкус и запах лимона, если вносить его в меньшем количестве.

В готовых образцах зефира определялись такие органолептические показатели качества, как вкус и запах; цвет; консистенция; структура; форма и поверхность. По полученным данным можно сделать вывод о том, что контрольный образец и образец с внесением 1 % имбиря полностью соответствуют органолептическим показателям качества, приведенным в ГОСТ 6441-2014 «Изделия кондитерские пастильные. Общие технические условия» [4]. При большем количестве вносимого имбиря зефир приобретает более темный цвет, вкус его становится сильно пряным и резким, а лимон не ощущается.

Физико-химические показатели качества готовых образцов зефира приведены в таблице.

Таблица – Физико-химические показатели качества готовых образцов зефира

Наименование показателя	Номер образца					
	контроль	1	2	3	4	5
Кислотность, град.	2,2	2,3	2,7	3,8	4,5	5,6
Массовая доля редуцирующих веществ, %	1,5	1,7	1,8	1,8	2	2,1
Массовая доля влаги, %	24	24	23	22	20	19
Плотность, г/см ³	0,45	0,55	0,575	0,59	0,63	0,69

Кислотность готовой продукции увеличивается при увеличении количества вносимой добавки. Это объясняется тем, что в состав имбиря в небольших количествах входят органические кислоты.

Массовая доля редуцирующих веществ незначительно увеличивается с увеличением количества вносимого порошка имбиря. Это связано с тем, что в составе имбиря содержится некоторое количество сахаров.

Влажность рассматриваемых образцов соответствует стандарту (не более 25 %). Но следует отметить, что с увеличением дозировки имбиря данный показатель снижается. Связано это с водопоглощительной способностью данного компонента.

Плотность зефира не должна превышать 0,6 г/см³. Данному требованию соответствуют образцы с внесением имбиря 1-3 %. Объясняется это тем, что имбирь оказывает влияние на процесс пенообразования, снижая пенообразующую способность белка.

Таким образом, по полученным данным можно сделать вывод о том, что образец зефира с внесением 1 % имбиря и 6 % лимона по показателям качества соответствует требованиям стандарта и его рецептура может быть использована в производстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Драгилев, А. М. Технология кондитерских изделий / А. М. Драгилев, И. Ф. Лурье. – М.: Дейлипринт, 2001 г. – 418 с.
2. Константинов, Ю. С. Имбирь. Корень здоровья, красоты и долголетия / Ю. С. Константинов. – М.: Центрполиграф, 2014. – 160 с.
3. Даников, Н. И. Целебный лимон / Н. И. Даников. – М.: Эксмо, 2012. – 224 с.
4. ГОСТ 6441-2014 Изделия кондитерские пастильные. Общие технические условия. Введ. 14.11.14. – М., 2014. – 12 с.

УДК 637.134–035.66

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕФИРА С ИМБИРЕМ И ЛИМОНОМ

Покрашинская А. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Технология приготовления зефира с имбирем и лимоном состоит из нескольких стадий (рисунк).

1. Подготовка сырья. Необходимое по рецептуре количество сырья взвешивается. Лимон предварительно очень мелко измельчается. Все сырье должно быть одинаковой температуры.

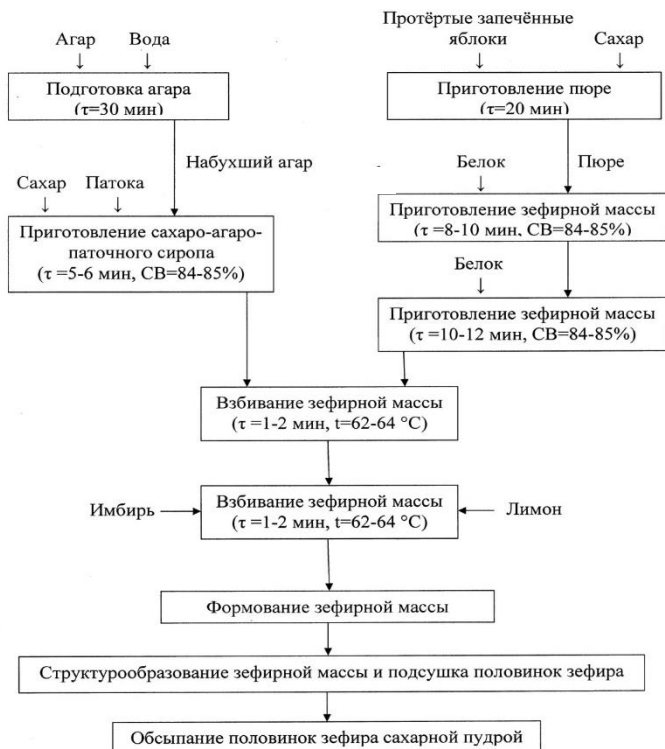


Рисунок – Схема производства зефира с имбирем и лимоном

2. Подготовка агара. Агар заливается теплой водой для набухания в течение 30 минут. Его необходимо периодически перемешивать.

3. Приготовление яблочного пюре. С запеченных яблок аккуратно снимается кожура, мякоть протирается через сито. В готовое пюре всыпается часть сахара (соотношение сахара и пюре 1 : 1). Увеличению количества вносимого сахара может привести к неполному его растворению и, как следствие, к образованию комочков в полуфабрикате и в готовых изделиях.

5. Приготовление сахаро-агаро-паточного сиропа. Замоченный в воде агар постепенно подогревается до растворения. Затем небольшими порциями засыпается сахар при непрерывном перемешивании. Если прекратить помешивание, то сахар пригорит, сироп получится с карамельным ароматом, в нем будут находиться карамелизованные кристаллы, которые будут ощущаться в готовом зефире, что приведет к ухудшению показателей качества. После полного растворения сахара

вносится патока. Сироп доводится до кипения и уваривается 5-6 минут при постоянном перемешивании. Готовый сироп должен оставлять тонкую нить вслед за лопаткой. Готовый сироп охлаждают.

6. Приготовление полуфабриката. Половина белка от общего количества вливается в пюре и взбивается до тех пор, пока пюре не посветлеет и слегка загустеет. Затем, не прекращая взбивание, вносится оставшаяся часть белка, чтобы масса не успела осесть. Взбивание продолжается до образования пышной густой массы. Благодаря внесению белка масса увеличится в объеме в 2-2,5 раза.

Не прекращая взбивание, тонкой струйкой вливается сироп. Температура взбитого пюре ниже, чем температура сиропа, поэтому сироп необходимо вливать медленно и тонкой струйкой. При несоблюдении данного правила сироп быстро остынет, намотается на винты миксера, будет встречаться в готовых изделиях небольшими комочками. Взбивание продолжается в течение 4-5 минут до образования густой и пышной белой массы. Далее, не прекращая взбивание, в нее вносится по очереди рецептурное количество имбиря, а затем лимон. Внесение добавок должно быть именно на этом этапе, а не на начальных стадиях приготовления полуфабриката, т. к.:

- процесс взбивания массы не приведет к пенообразованию;
- полуфабрикат будет жидкий;
- вносимый сироп не будет равномерно распределяться в массе, а станет накручиваться на лопасти миксера комком;
- отсадка и студнеобразование зефира будут невозможны.

7. Отсадка полуфабриката. Готовая масса отсаживается в виде половинок зефира на пергаментную бумагу. Данный процесс необходимо делать как можно быстрее, чтобы готовый полуфабрикат не успел остыть. Готовые половинки оставляют застывать при комнатной температуре на 3-4 часа. По истечении времени половинки необходимо посыпать сахарной пудрой и оставить застывать еще примерно на сутки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Скобельская, З. Г. Технология производства сахарных кондитерских изделий: учеб. для нач. проф. образования / З. Г. Скобельская, Г. Н. Горячева. – М.: ПрофОбрИздагт, 2002. – 416 с.
2. Зубченко, А. В. Технология кондитерского производства: учебники и учеб. пособия для студентов высших учебных заведений / А. В. Зубченко. – М.: Воронеж, 1999. – 432 с.
3. Лурье, И. С. Технология кондитерского производства / И. С. Лурье. – М.: Агропром. издат, 1992. – 399 с.

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ БЕЛКОВЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

Русак А. Е.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время доказано, что наиболее рациональным и эффективным путем улучшения обеспеченности населения необходимыми нутриентами является дополнительное обогащение ими пищевых продуктов повседневного рациона и использование в питании биологически активных добавок к пище (БАД). Основными критериями функциональности мучных кондитерских изделий является наличие в их составе незаменимых аминокислот, витаминов, минеральных элементов, пищевых волокон и других ингредиентов.

В качестве источников макро- и микронутриентов целесообразно использовать нетрадиционное для кондитерской промышленности сырье, которое при этом является достаточно распространенным, доступным и не приводит к существенному удорожанию готового изделия. Для восполнения недостатка белка в рецептуру изделий вносится сырье с более высоким содержанием протеина и незаменимых аминокислот.

Источником белковых веществ может служить подсолнечный шрот, полученный при переработке семян подсолнечника. Высокое содержание белка в шроте, в составе которого присутствуют незаменимые аминокислоты, делает его перспективным источником для получения белковых веществ [2].

В кондитерской промышленности рассматривается возможность применения продуктов из сои – крупки, муки с различным содержанием жира, белкового изолята и концентрата. Фактором, препятствующим их широкому внедрению, является специфический бобовый привкус продуктов из сои. Направления использования соевой муки в кондитерском производстве обусловлены: соотношением относительно низкой стоимости соевой муки и заменяемого дорогостоящего традиционного орехоплодного, молочного и другого сырья; функционально-технологическими свойствами соевой муки: величиной влаго- и жиропоглощения, эмульгирующей, пено- и гелеобразующей способностями; целесообразностью снижения калорийности и необходимостью повышения пищевой ценности кондитерских изделий.

В настоящее время, благодаря промышленному внедрению мембранных технологий, включая ультра- и диафильтрацию, а также

ионообменную адсорбцию, появились концентраты и изоляты сывороточных белков с высокими функциональными свойствами [1]. Белки молочной сыворотки являются полноценными, имеют самую высокую скорость расщепления в пищеварительном тракте, усвояемость составляет 98 %. Использование сывороточных концентратов позволит значительно повысить пищевую ценность мучных кондитерских изделий [1].

Основным требованием к качеству добавок с высоким содержанием белка является высокая концентрация белка на порцию, чтобы обеспечить желаемое потребление белка. Источник белка также важен. Высококачественные источники белка, такие как сывороточный, казеин, соевый или гороховый белок, предпочтительнее источников более низкого качества. Эти источники должны быть легкоусваиваемыми и обеспечивать полный аминокислотный профиль. Аминокислоты являются строительными блоками белка, и высококачественная белковая добавка должна обеспечивать сбалансированный и полный аминокислотный профиль. Это гарантирует, что все незаменимые аминокислоты присутствуют в достаточных количествах для оптимального роста и восстановления мышц. Скорость, с которой белок усваивается организмом, имеет решающее значение. Быстроусвояемые белки, такие как сывороточный протеин, идеально подходят для восстановления после тренировки, а медленноусвояемые белки, такие как казеин, лучше подходят для устойчивого синтеза мышечного белка в течение дня. Хотя вкус и текстура не связаны напрямую с содержанием белка, они являются важными факторами удовлетворенности пользователя. Качественная белковая добавка должна иметь приятный вкус и гладкую текстуру, облегчающую регулярное употребление. Некоторые добавки с высоким содержанием белка могут содержать дополнительные ингредиенты, такие как витамины, минералы или пищеварительные ферменты. Они могут повысить общую пищевую ценность и способствовать пищеварению и усвоению.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калиновская, Т. В. Исследование функционально-технологических свойств концентрата сывороточных белков в технологиях сбивных конфетных / Т. В. Калиновская, Е. Ю. Богодист-Тимофеева // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2022. – №1. – С. 169-174.
2. Применение белкового изолята подсолнечника в производстве хлеба из пшеничной муки [Текст] / Т. В. Щеколдина [и др.] // Известия вузов. Пищевая технология. – 2010. – №1. – С. 31-32.

ВЛИЯНИЕ РИСОВОЙ МУКИ И ХЛОПЬЕВ НА КАЧЕСТВО КРЕКЕРА

Русина И. М.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Популярными и востребованными являются хлебобулочные и мучные кондитерские изделия, включающие в состав продукты переработки разных видов крупяных культур [1-3]. Частичная замена пшеничной муки на рисовую муку или рисовые хлопья, имеющие в своем составе повышенное содержание хорошо сбалансированных по аминокислотному составу белков, пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ, позволит повысить не только пищевую и биологическую ценность мучных кондитерских изделий, но и их качественные показатели. В этой связи была выдвинута цель исследований – сравнительный анализ показателей качества крекера, включающих в рецептуру рисовую муку или рисовые хлопья.

Для приготовления контрольного образца крекера использовалась пшеничная мука высшего сорта, сахар, соль, масло сливочное и сметана. В опытных образцах 10-25 % пшеничной муки высшего сорта заменяли с шагом 5 % в первом варианте на рисовые хлопья, а во втором варианте исследований – на рисовую муку.

Безопасный способ получения изделий включал все этапы согласно ТНПА, при этом отлежку теста проводили при температуре 28 °С в течение 40 минут, а выпечку – при температуре 210 °С.

Все показатели качества компонентов смеси были в пределах нормируемых величин, что позволило их использовать в экспериментальной работе далее. Цвет, запах и вкус композитных смесей менялся в зависимости от количества внесенной рисовой муки или хлопьев. Наблюдалось снижение влажности (11,3-11,1 %) и титруемой кислотности (2,6-2,4 градусов) проб пропорционально повышению количества вносимой добавки. Не было отмечено достоверной разницы в значениях показателей качества смесей при использовании одинаковых дозировок рисовой муки или рисовых хлопьев, однако при использовании рисовых хлопьев расхождение результатов было более значительным. Регистрировалось уменьшение массовой доли сырой клейковины (27,9-23,5 %), а также незначительное и не пропорциональное количеству вносимой рисовой муки понижение упругости (78,0-85,3 условных единиц ИДК) для образцов второго варианта исследований.

Тесто всех опытных проб имело обычную для крекера консистенцию, отличалось от контроля наличием вкраплений хлопьев, а также по мере повышения количества рисовой муки усиливался белый оттенок. Цвет полуфабрикатов первого варианта исследований был неоднородный. Влажность и температура контрольного и опытных образцов регистрировали в пределах нормируемых значений без существенных различий между собой.

Все готовые изделия имели неровную поверхность, цвет их был светло-желтый с небольшими вкраплениями хлопьев. При разжевывании крекера опытных вариантов чувствовался характерный приятный привкус крупы. На изломе наблюдались вкрапления хлопьев и ощущался хруст при пережевывании изделий, включающих рисовые хлопья. Также следует отметить, что у образцов двух вариантов с дозировками вносимой добавки 25 % от массы муки пшеничной наблюдалась более плотная структура пористости.

Намокаемость изделий была на уровне контрольного значения (181,7-180,5 %). При повышении количества обогатительной добавки в рецептуре титруемая кислотность и влажность опытных образцов снижались соответственно с 2,0 до 1,7 градусов и с 3,8 до 3,4 %. При внесении одинаковых дозировок рисовых хлопьев и рисовой муки не выявилось существенных отличий по физико-химическим показателям качества между изделиями двух вариантов исследований.

По результатам дегустации было отдано предпочтение крекеру, содержащему 20 % рисовых хлопьев и 20 % рисовой муки от массы пшеничной муки, также в ходе исследований определили, что срок и условия хранения этих изделий не требуют корректировки.

Таким образом, в рецептуре крекера перспективно использовать в качестве обогатительной добавки рисовые хлопья или рисовую муку в количестве 20 % от массы муки пшеничной высшего сорта для получения продукции с высокими показателями качества и функциональным назначением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Евелева, В. В. Получение и применение пищевых добавок для диетического хлеба / В. В. Евелева // Хлебопечение России. – 2012. – № 3. – С. 28-30.
2. Разработка хлебопекарных композитных смесей для здорового питания / Е. В. Невская [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2019. – № 49. – С. 531-544.
3. Янова, Н. А. Использование текстурированных зерновых продуктов в производстве основного бисквита / Н. А. Янова, Н. В. Присухина // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 2. – С. 137-146.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ КРЕКЕРА ПУТЕМ ВНЕСЕНИЯ ХЛОПЬЕВ ИЗ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР

Русина И. М.¹, Застрожнава Т. Н.²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

² – УО «Государственный колледж хлебопечения»

г. Минск, Республика Беларусь

В условиях современного рынка важной задачей является расширение ассортимента кондитерских изделий диетического и функционального назначения. По этому направлению высокую актуальность имеют разработки рецептур и технологий получения мучных изделий на основе многокомпонентных смесей [1, 2]. В этой связи целью данного исследования являлась разработка рецептуры и совершенствование технологии крекера путем внесения смеси «7 злаков» (ТУ ВУ 101117856.001-2014) и муки, полученной из нее.

За основу для разработки была взята рецептура крекера «Нежность» (ГОСТ 14033-96 ТИ ВУ 20012789.772-2017), включающая муку пшеничную высшего сорта, маргарин, дрожжи хлебопекарные прессованные, соль и воду по расчету. Тесто для крекера готовили безопарным способом, предусматривающим замес теста, его отлежку (28 °С, 35 мин), раскатку, слоение, нарезку на куски и выпечку наколотых изделий при температуре 205-215 °С в течение 10-12 мин.

Анализировали два варианта композитных смесей и готовых изделий:

1. Частичная замена муки пшеничной высшего сорта в рецептуре на муку из хлопьев «7 злаков» в количестве 12,5 %, 25 %, 37,5 %, 50 %, 62,5 %, 75 %.

2. Частичная замена муки пшеничной высшего сорта в рецептуре на хлопья «7 злаков» в дозировках 12,5 %, 25 %, 37,5 %, 50 %, 62,5 %, 75 %.

Пшеничная мука и обогатительная добавка соответствовали требованиям ТНПА, а в композитных смесях на 1,0-1,5 % снижалась влажность и повышалась на 0,1-1,0 градусов титруемая кислотность по отношению к пшеничной муке, при этом не было существенной разницы между пробами двух вариантов исследований при равных соотношениях компонентов.

Все образцы готовых изделий второго варианта и крекер с дозировками 50-75 % муки из злаков из первого варианта исследований при разжевывании имели хруст, визуализировались включения добавки при

разломе. По мере повышения количества хлопьев и муки, полученной из хлопьев, усиливался крупяной привкус и запах. Все потребительские характеристики были достаточно высокие при замене муки на добавку до 50 %, далее произошло ухудшение органолептических показателей.

Влажность готовых опытных изделий снижалась с 6,0 до 4,0 %, а кислотность увеличивалась с 1,8 до 3,0 градусов, отмечали незначительное повышение намокаемости (133,9-142,0 %). Достоверной разницы между значениями физико-химических показателей при равных дозировках добавки в рецептуре крекера двух вариантов исследований не выявляли.

По результатам дегустационного анализа и совокупности показателей качества наилучшими выделили образцы крекера, включающие 12,5 % хлопьев «7 злаков» и 25 % муки, полученной из этой смеси.

Далее было решено провести предварительную активацию дрожжей в присутствии хлопьев «7 злаков», при этом одновременно прошло и их замачивание с целью улучшения свойств. В водную суспензию дрожжей вносили обогащенную добавку, соль и оставляли в термостате при температуре 28 °С на 15 минут, а время отлежки сократили. В результате активации тесто стало более эластичное, а при прокатке наблюдалось меньше разрывов. Органолептические показатели качества готового крекера были более высокие по отношению к изделиям, полученным без активации дрожжей. Также отметили более высокую намокаемость изделий.

Обобщая полученные результаты, можно отметить перспективность использования смеси «7 злаков» и муки из нее при получении крекера для расширения ассортимента продуктов функционального назначения, а также с целью поддержки отечественных производителей многокомпонентных зерновых смесей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Разработка хлебопекарных композитных смесей для здорового питания / Е. В. Невская [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2019. – № 49. – С. 531-544.
2. Янова, Н. А. Использование текстурированных зерновых продуктов в производстве основного бисквита / Н. А. Янова, Н. В. Присухина // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 2 – С. 137-146.

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КОМБИНАЦИЙ ЗАКВАСОК
ЛАКТОБАЦИЛЛ НА ОСНОВЕ LACTOBACILLUS DELBRUECKII
SUBSP. LACTIS НА СНИЖЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ
МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ СОВМЕСТНО С ЗАКВАСКОЙ
ДЛЯ СЫРОВ**

Сидерко И. А., Бирюк Е. Н., Жабанос Н. К., Фурик Н. Н.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

Бактерии *Lactobacillus delbrueckii subsp. lactis* – это термофильные молочнокислые палочки, которые являются перспективными для использования в составе заквасок для сыров за счет высоких протеолитической и кислотообразующей активности, проявлению антагонизма по отношению к технически вредной микрофлоре [1, 2].

Сотрудниками РУП «Институт мясо-молочной промышленности» на основе бактерий *Lactobacillus delbrueckii subsp. lactis* разработаны закваски концентрированные замороженные «Бетабаланс», которые по видовому составу представляют собой комбинации мезофильных и термофильных лактобацилл:

- «Бетабаланс-1»: *Lactobacillus casei subsp. casei*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. lactis*;
- «Бетабаланс-2»: *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. lactis*;
- «Бетабаланс-3»: *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. lactis*;
- «Бетабаланс-4»: *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. lactis*;
- «Бетабаланс-5»: *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. lactis*.

Целью исследований являлось изучение вклада заквасок замороженных концентрированных лактобацилл на основе *Lactobacillus delbrueckii subsp. lactis* «Бетабаланс» в снижение кислотности молочного сырья при использовании совместно с закваской для изготовления сыров.

Объектами исследований являлись образцы молочного сырья, ферментированного заквасками, выработанными на опытно-технологическом производстве РУП «Институт мясо-молочной промышленности». В работе использовались закваски замороженные концентрированные лактобацилл «Бетабаланс» (опытно-промышленные партии) и закваска

для изготовления сыров СЫР-1, содержащая мезофильные лактококки (партия 635-з).

В исследованиях использовали среду ВОР-10 (пастеризованный 10%-й водный раствор сухого обезжиренного молока с активной кислотностью 6,45 ед. рН). Внесение заквасок осуществляли в расчете 1-й единицы активности (1 Е. А.) на 100 л молочного сыра.

Изменение активной кислотности молочного сыра регистрировали с помощью системы для автоматического контроля ферментации i-Cinac (France) в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора при комбинированном температурном режиме, приближенном к процессу выработки сыров: два часа ферментации при температуре 32 °С и постепенное увеличение температуры в течение 30 мин до 40 °С.

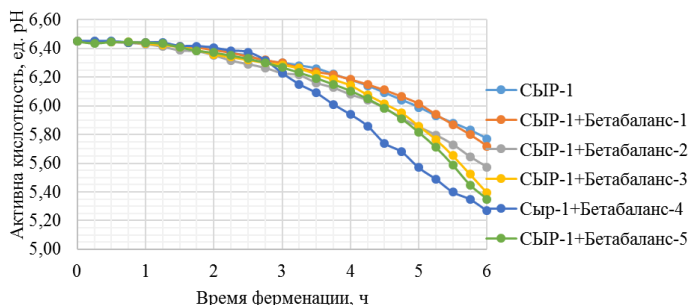


Рисунок – Изменение активной кислотности молочного сыра при ферментации заквасками СЫР-1 и «Бетабаланс»

На рисунке представлены результаты регистрации значений активной кислотности молочного сыра при ферментации закваской СЫР-1 индивидуально и совместно с концентрированными поливидовыми заквасками на основе *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *lactis* «Бетабаланс».

Анализируя полученные в результате исследований данные, установлено, что при ферментации закваской СЫР-1 и дополнительном внесении заквасок «Бетабаланс-1, -2» кислотность снижалась быстрее на 0,05 и 0,20 ед. рН соответственно, а при внесении заквасок «Бетабаланс-3, -4, -5», содержащих сильные кислотообразователи, кислотность снижалась быстрее на 0,38; 0,42; 0,50 ед. рН соответственно, по сравнению с использованием закваски СЫР-1 индивидуально, что требуется учитывать при использовании заквасок «Бетабаланс» совместно с заквасками для изготовления сыров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Autochthonous Natural Starter Cultures: A Chance to Preserve Biodiversity and Quality of Pecorino Romano PDO Cheese / L. Chessa [et al.] // Sustainability. – 2021. – № 15. – 8214.
2. Probiogenomics of *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *lactis* CIDCA 133: In Silico, In Vitro, and In Vivo Approaches / L. L. de Jesus [et al.] // Microorganisms. – 2021. – № 9. – 829.

УДК 637.143.22

ПЕРЕРАБОТКА ПРОДУКТОВ, УТРАТИВШИХ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Сороко О. Л., Беспалова Е. В., Бареко Э. А., Кадыгроб А. С.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

На сегодняшний день во всем мире около 1/3 производимых продуктов питания выбрасывается или теряется как на производствах, так и в бытовых условиях. Так, например в России, ежегодно утилизируется около 7 млн. т пищевых продуктов на сумму 1,6 трлн. руб., 94 % из них отправляются на полигоны, где превращаются в источник загрязнения окружающей среды и выделяют опасные химические вещества (аммиак, сероводород, метан). По данным РУП «Бел НИЦ «Экология», в Республике Беларусь ежегодно образовывается порядка 60 тыс. т просроченных и испорченных продуктов питания, основную долю которых составляют белковые и бакалейные продукты [1].

Рациональное и эффективное использование природных ресурсов является важным элементом устойчивого развития. Отходы производства и потребления представляют собой один из факторов воздействия на окружающую среду. Одним из перспективным направлением использования отходов на сегодня является применение биогазовых установок, которых в республике сегодня насчитывается 34 [2].

Захоронение отходов просроченных продуктов питания осуществляется на полигонах республики (159 объектов). Опасность захоронения данного типа отходов заключается в высокой влажности продуктов, окислении, развитии патогенной микрофлоры, заселении грызунов, насекомых, являющихся переносчиками опасных инфекционных заболеваний.

В настоящее время сотрудниками РУП «Институт мясо-молочной промышленности» выявлены критерии пригодности молочных продуктов с утраченными потребительскими характеристиками в кормопроизводстве. Исследован аминокислотный состав некоторых молочных продуктов, обладающих короткими сроками годности: молоко питьевое, сметана, творог, кефир. Определено, что молочные продукты

недостаточно сбалансированы по аминокислотному составу и имеют недостаточную усваиваемость. Причиной этого является снижение содержания в молоке метионина и цистеина.

Выявлено, что основные группы молочных продуктов содержат кормовых единиц в 100 кг от 11 до 378 КЕ и обменной энергии в МДж/10 кг от 119 до 3798.

Исследования динамики изменения показателей физико-химической, микробиологической и окислительной порчи молочных продуктов с утраченными потребительскими характеристиками на конец срока годности и в процессе последующего хранения при заданных параметрах показали, что по содержанию плесени молочные продукты не превышают значений 10 КОЕ/г, что в 10^2 меньше установленных норм для животных. По показателям перекисного и кислотного числа данные продукты не превышают требований, установленных к кормам, и составляют не более 0,012 % J2 и 4,0 мг КОН/г. По показателям общей микробной обсемененности исследуемые образцы, кроме продуктов детского питания, превышают (до 10^3 КОЕ/г) требования по безопасности для всех групп животных. Данные исследования свидетельствуют о необходимости проведения термообработки молочных продуктов с утраченными потребительскими характеристиками при производстве кормов.

Таким образом, комплекс исследований по вопросам кормопроизводства и рационов питания животных позволил установить возможность применения молочных продуктов с утраченными потребительскими характеристиками в качестве сырья для изготовления кормов после обработки, обеспечивающей их безопасность.

Исследованы способы выделения белковой фракции из различных групп молочных продуктов с утраченными потребительскими характеристиками путем коагуляции, определены показатели качества и безопасности, питательной ценности полученных молочно-белковых добавок.

Анализ особенностей технологических способов коагуляции молочного белка показал целесообразность применения термокислотного способа коагуляции белка молочных продуктов с утраченными потребительскими характеристиками. Отмечено, что переход сухих веществ, жира и белка в сыворотку при кислотно-сычужном способе производства больше, что ведет к потерям по данным показателям.

За счет температурной обработки при получении молочно-белковых добавок наблюдается снижение общей обсемененности в 10^1 - 10^4 раза, плесневой микрофлоры в 10^1 - 10^2 раза в зависимости от способа производства. При кислотно-сычужном способе производства отмечено

более интенсивное снижение содержания КМАФАнМ по отношению к исходной непастеризованной смеси (в 10^2 и 10^4 раз).

На ОАО «Бобруйский комбинат хлебопродуктов» способом экструзии изготовлены 3 партии кормовых добавок из 3 смесей. Выявлено, что при производстве кормовой добавки из смеси с 15 % влажностью способом экструзии отмечается наибольшее количество массовой доли белка и углеводов, а именно 11,7 и 77,2 % соответственно.

За счет температурной обработки при получении кормовых добавок наблюдается снижение общей обсемененности в 10^3 раза. Содержание плесневой микрофлоры уменьшилось только в кормовой добавке из смеси с 15 % влажностью от $9,0 \cdot 10^1$ КОЕ/г до $1,0 \cdot 10^1$ КОЕ/г.

Изучены молочно-белковые добавки, полученные способом гидролиза молочного белка. Определено, что для проведения ферментативного гидролиза молочных белков при использовании фермента «Нейтраза» максимальная степень гидролиза достигается при температуре 53-54 °С, pH = 5-7 в течение 8 часов. При использовании фермента «Панкреатин» максимальная степень гидролиза достигается при температуре 37,0-37,5 °С в течение 4 часов. При использовании фермента «Протосубтилин» максимальная степень гидролиза при температуре 30-60 °С, pH = 4,5-10 ед. в течение 6 часов.

При кислотном способе гидролиза молочных белков при нейтрализации образуются соли, которые оказывают токсичное действие на организм животных.

Проведен аминокислотный анализ смеси молочных продуктов с истекшим сроком годности и молочно-белковых добавок, которые имели высокую степень гидролиза. Установлено, что глютаминовой аминокислоты максимальное количество содержится во всех образцах. В исходной смеси ее количество составляет 1122,2 мг/100 г. Отмечено, что аминокислоты метионин и цистеин отсутствуют в образцах. Выявлено, что ферментативный гидролиз смеси в большей степени позволяет увеличить аминокислотный скор валина (от 60,0 до 222,0 %).

Изучена оценка биологической ценности молочно-белковых и кормовой добавки. Определено, что молочно-белковые и кормовые добавки недостаточно сбалансированы по аминокислотному составу. Показатель коэффициента утилитарности аминокислотного состава отсутствует, что свидетельствует о недостаточной сбалансированности незаменимых аминокислот по отношению к эталонному белку. Причиной этого является полное отсутствие в молочно-белковых и кормовых добавках метионина и цистеина.

Сотрудниками РУП «Институт мясо-молочной промышленности» разработаны рекомендации, в которых указаны способы переработки

молочных продуктов с утраченными потребительскими характеристиками на кормовые цели, преимущества и недостатки того или иного способа производства, их технологические особенности.

В результате установлено, что молочно-белковые добавки, полученные способами выделения белковой фракции и гидролиза молочного белка, могут использоваться в кормлении пушных зверей в качестве самостоятельного корма в период лактации. Для других животных данные добавки рекомендуется в качестве составного корма как источник белка. Установлено, что применение термокислотного способа выделения белковых фракций из молочных продуктов с истекшим сроком годности позволяет получить больший выход по массе и сухим веществам.

Корм, полученный методом экстракции, подойдет для вскармливания свиней, т. к. он по своему составу обеспечит нормальное формирование сала и повышения вкусовых характеристик свинины. Установлено, что сельскохозяйственные птицы трудно переваривают клетчатку, следовательно, данный корм не рекомендуется для вскармливания.

Поскольку наибольшее значение в питании животных имеют протеины, предлагается способ выделения белковой фракции методом электрокоагуляции белка. Преимуществом данного способа может служить максимальное использование белковых фракций в кормопроизводстве без дополнительных побочных компонентов. Для данного способа производства кормов применяются жидкие молочные продукты с различным содержанием сухих веществ.

ЛИТЕРАТУРА

1. РУП «Бел НИЦ «Экология». Государственный кадастр отходов. 2021.
2. Капустин, Н. Ф. Биогазовые установки в республике Беларусь / Н. Ф. Капустин // Механизация и электрификация сельского хозяйства: рецензируемый научно-технический журнал. – Минск, 2020. – № 54.

УДК 637.14:006.1

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВА БЕЛКОВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ ИЗ МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ

Шегидевич Е. Д.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

Республика Беларусь – один из мировых лидеров в рейтингах экспортеров молочной продукции. В настоящее время предприятия республики прорабатывают возможные направления расширения

выпускаемого ассортимента, в т. ч. за счет внедрения инновационных решений. В сложившейся ситуации перспективными могут стать белковые ингредиенты на основе молочного сырья, такие как: мицеллярный казеин, нативная сыворотка, отдельные виды белков (лактальбумин, лактоглобулин, лактоферрин и пр.). Для организации выпуска указанного перечня продукции необходима не только закупка новых единиц оборудования и технологическая отработка процессов производства, но и нормативное регулирование готовой продукции.

Основным документом в области технического регулирования в сфере производства молочных продуктов в Республике Беларусь и на территории ЕАЭС является ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции», устанавливающий в т. ч. понятийный аппарат в области переработки молока. Так, согласно [1], казеин – продукт переработки молока, произведенный из обезжиренного молока и представляющий собой основную фракцию белка молока. Казеин получается путем коагуляции содержащегося в коровьем обезжиренном молоке белка с последующей обработкой и, в зависимости от способа производства, подразделяется на кислотный и сычужный [2]. Соответственно, в настоящее время возможность производства казеина с применением технологии микрофльтрации обезжиренного молока в технических нормативных правовых актах не предусмотрена, а понятие «мицеллярный казеин» отсутствует.

Молочная сыворотка представляет собой побочный продукт переработки молока, полученный путем коагуляции белка при производстве сыра (подсырная), творога (творожная) или казеина (казеиновая) [1, 3, 4]. Способ микрофльтрации обезжиренного молока для производства сыворотки в соответствии с действующим нормативным законодательством не предусмотрен, а понятие нативная (микрофльтрованная) сыворотка отсутствует.

В источниках [1, 3] термин «альбумин» означает продукт переработки молока, произведенный из молочной сыворотки и представляющий собой концентрат сывороточных белков молока. Исходя из описания, данное понятие не характеризует отдельный вид молочного белка – α -лактальбумин.

Анализ пищевых стандартов Codex Alimentarius [5], принятых Международной комиссией ФАО/ВОЗ, показал наличие двух документов по белковым ингредиентам из молочного сырья: CXS 290-1995 «Стандарт на продукты из пищевого казеина», CXS 289-1995 «Стандарт на сухую сыворотку». Однако первый из указанных документов распространяется только на кислотный и сычужный казеин, а в области применения второго – сыворотка, получаемая путем коагуляции. Технология

микрофильтрации для получения казеина и сыворотки в стандартах Codex Alimentarius, как и в документации ЕАЭС, не предусмотрена.

Проанализирован опыт Американского института молочных продуктов (ADPI) [6], который на протяжении многих лет занимается разработкой отраслевых стандартов для молочных ингредиентов. Так, организацией разработаны отраслевые стандарты, содержащие описание, подробные характеристики и области применения основных белковых ингредиентов, таких как альфа-лактальбумин, бета-лактоглобулин, лактоферрин, концентрат мицеллярного казеина, мицеллярная казеиновая сыворотка.

Таким образом, установлено, что развитие производства белковых ингредиентов на основе молочного сырья потребует формирования понятийного аппарата в данной области и создания фонда нормативной документации, устанавливающей основные характеристики новых видов продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. О безопасности молока и молочной продукции: ТР ТС 033/2013: принят 09.10.2013: вступ. в силу 01.05.2014 / Евраз. экон. комис. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2013. – 100 с.
2. Казеин. Технические условия: ГОСТ 31689-2012. – Введ. 01.07.2013. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 13 с.
3. Молоко и продукты переработки молока. Термины и определения: СТБ 1744-2007. – Введ. 01.10.2007. – Минск: Госстандарт, 2007. – 16 с.
4. Сыворотка молочная сухая. Общие технические условия: СТБ 2219-2017. – Взамен СТБ 2219-2011; введ. 01.10.2017. – Минск: Госстандарт, 2017. – 19 с.
5. Codex Alimentarius Standards [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/list-standards/en/>. – Date of access: 03.09.2023.
6. American Dairy Products Institute [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.adpi.org/>. – Date of access: 03.09.2023.

СОДЕРЖАНИЕ

ЗООТЕХНИЯ

Авсиевич Е. И. ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ И ПЧЕЛИНОГО ПОДМОРА НА РОСТ И СОХРАННОСТЬ ТЕЛЯТ	3
Бальников А. А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАРКЕРНЫХ ГЕНОВ ПРИ ОЦЕНКЕ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ СВИНЕЙ НОВОГО ЗАВОДСКОГО ТИПА ПОРОДЫ ЙОРКШИР	4
Бальников А. А., Храмченко Н. М., Романенко А. В., Ераховец И. А. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ КОНСТРУИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ИНДЕКСОВ ОЦЕНКИ ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ СВИНЕЙ	6
Богданович И. В., Сехин А. А. СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПУТЕМ ВКЛЮЧЕНИЯ В РАЦИОН ЗЕРНА КУКУРУЗЫ	8
Вертинская О. В., Сильванович А. Н., Кизилевич К. О. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ПОРОДЫ ГОЛУБАЯ БЕЛЬГИЙСКАЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ	10
Вертинская О. В., Танана Л. А. ПОКАЗАТЕЛИ УБОЙНЫХ КАЧЕСТВ ЧИСТОПОРОДНЫХ БЫКОВ АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ С РАЗЛИЧНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ГЕНА ГОРМОНА РОСТА	12
Волонсевич М. А., Малец А. В. ВЛИЯНИЕ ДЕЗИНФЕКЦИИ ИНКУБАЦИОННОГО ЯЙЦА УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ НА ВЫВОДИМОСТЬ СУТОЧНЫХ ЦЫПЛЯТ	15
Гайсенек Е. Л., Голубец Л. В., Дешко А. С., Касницкий В. В., Драгун Т. Ю., Харитоник Д. Н., Сехина М. А., Дешко С. М. ВЛИЯНИЕ СЕЗОНА ГОДА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ	17
Голубец Л. В., Дешко А. С., Гайсенек Е. Л., Касницкий В. В., Драгун Т. Ю., Харитоник Д. Н., Сехина М. А., Дешко С. М. ВЛИЯНИЕ СТАДИИ РАЗВИТИЯ И КАЧЕСТВА ЭМБРИОНОВ НА УРОВЕНЬ СТЕЛЬНОСТИ	20
Горчаков В. Ю., Киселев А. И., Жогло С. В. ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ГЕНА ПРОЛАКТИНА У ПЕТУХОВ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ЛИНИИ КЗ	24
Дворак Я. Д., Линкевич С. А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМБИКОРМОВ С МАКСИМАЛЬНЫМ ВВОДОМ ЗЕРНОБОБОВЫХ В КОРМЛЕНИИ СВИНЕЙ	26
Дешко А. С., Голубец Л. В., Гайсенек Е. Л., Касницкий В. В., Драгун Т. Ю., Харитоник Д. Н., Сехина М. А., Дешко С. М. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЗАМОРОЖЕНО-ОТТАЯННЫХ ЭМБРИОНОВ	28

Драгун Т. Ю., Голубец Л. В., Дешко А. С., Гайсенюк Е. Л., Касницкий В. В., Харитоник Д. Н., Сехина М. А., Дешко С. М. ПРИЖИВЛЯЕМОСТЬ ЭМБРИОНОВ ПОСЛЕ ИХ ТРАНСПЛАНТАЦИИ РЕЦИПИЕНТАМ В ОАО «ГАСТЕЛОВСКОЕ» МИНСКОГО РАЙОНА	31
Дюба М. И., Рябова Д. А. ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСНЫХ СВИНОМАТОК	33
Журко В. С. К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ НА СОВРЕМЕННОЙ МОЛОЧНО-ТОВАРНОЙ ФЕРМЕ	35
Захарова И. А., Михалюк А. Н., Сехин А. А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ НОРМ ВВОДА КОРМОВОЙ ДОБАВКИ АЛЬФАЛАКТИМ В РАЦИОНЫ КОРМЛЕНИЯ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ	38
Истранина Ж. А. ЖМЫХ ИЗО ЛЬНА КАК КОМПОНЕНТ КОМБИКОРМА ДЛЯ ОТКОРМА МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	40
Кажеко О. А., Барановский М. В., Музыка А. А., Пучка М. П., Шматко Н. Н., Кирикович С. А., Шейграцова Л. Н., Тимошенко М. В., Козловская С. В., Рудакова Д. А. ОСОБЕННОСТИ САНИТАРНОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОЧНЫХ ШЛАНГОВ ДЛЯ ПЕРЕКАЧКИ МОЛОКА	42
Кибкало Л. И. МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТИПОВ	46
Кивейша С. А. БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ	47
Ковальчук М. А., Симоненко В. П., Ганджа А. И., Журина Н. В., Леткевич Л. Л., Гридюшко Е. С., Сехина М. А. ВСТРЕЧАЕМОСТЬ АЛЛЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ГЕНА СУР21 У ПЛЕМЕННЫХ СВИНЕЙ	49
Ковальчук М. А., Симоненко В. П., Ганджа А. И., Журина Н. В., Леткевич Л. Л., Гридюшко Е. С., Драгун Т. Ю. ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА ОРН И ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ ГЕНОТИПА ОРН ^{bb} В ПОПУЛЯЦИЯХ СВИНЕЙ	52
Кравцевич В. П. ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОЕНИЯ НА КАЧЕСТВО МОЛОКА	54
Кравцевич В. П. ОЦЕНКА МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ ПОРОДЫ ПРЕКОС И ИХ ПОМЕСЕЙ	55
Кравцевич В. П. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА ОТ КОРОВ РАЗНОГО ВОЗРАСТА	57
Красовская М. В., Шейко И. П. СТЕПЕНЬ ГЕТЕРОЗИГОТНОСТИ СВИНЕЙ ПОРОДЫ ЛАНДРАС В ГП «ЖОДИНОАГРОПЛЕМЭЛИТА» И ОЦЕНКА ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ	59

Курак А. С., Музыка А. А., Яковчик Н. С., Садомов Н. А., Шамонина А. И. СОМАТИЧЕСКИЕ КЛЕТКИ В МОЛОКЕ КОРОВ – ИНДИКАТОР КАЧЕСТВА РАБОТЫ ОПЕРАТОРОВ	62
Лойко И. М., Скудная Т. М., Щепеткова А. Г., Стельмашок Е. И. ВОСКОПРОДУКТИВНОСТЬ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ФЕРМЕНТНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АПИФИЛЬ»	64
Малец А. В. ГОРОХ В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ ЯИЧНЫХ КУР-НЕСУШЕК	66
Матюкевич Д. И., Вертинская О. В. ГЕНОТИПИРОВАНИЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА ROSS 308 ПО ГЕНАМ ГОРМОНА РОСТА И ГИПОФИЗАРНОГО ФАКТОРА ТРАНСКРИПЦИИ	68
Минина Н. Г., Бариева Э. И. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТИПОВ	70
Михалюк А. Н., Сехин А. А., Малец А. В. ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА СЕНАЖА, ПОЛУЧЕННОГО С ПРИМЕНЕНИЕМ БАКТЕРИАЛЬНОГО КОНЦЕНТРАТА ЛАКСИЛ-МС2	72
Михалюк А. Н., Сехин А. А., Малец А. В., Захарова И. А. ИСПЫТАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ С α -ГАЛАКТОЗИДАЗНОЙ АКТИВНОСТЬЮ В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	74
Обуховская Е. Ф., Скробко Е. С., Малец А. В. МИКОТОКСИНЫ В КОРМАХ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ	76
Овсеев В. Ю., Михалюк А. Н., Малец А. В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ НОРМ ВВОДА МЕТАБИОТИКА В РАЦИОНЫ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	78
Петрушко А. С., Ходосовский Д. Н., Хоченков А. А., Матюшонок Т. А., Рудаковская И. И., Соляник А. Н., Слинько О. М. ТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗЕРНОФУРАЖА – ОСНОВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ КОМБИКОРМОВ	81
Радчиков В. Ф., Натыров А. К., Скрипин П. В., Сурмач В. Н., Бесараб Г. В., Измайлович И. Б., Медведева Д. В., Сучкова И. В., Букас В. В., Возмитель Л. А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ АЗОТИСТЫХ ВЕЩЕСТВ В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	83
Радчикова Г. Н., Горлов И. Ф., Кот А. Н., Марусич А. Г., Токарев В. С., Ганущенко О. Ф., Синцерова А. М., Сурмач В. Н., Натынчик Т. М. ВЛИЯНИЕ МОЛОЧНЫХ КОРМОВ НА ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ТЕЛЯТ	85
Рудакова Д. А. ОСВЕЩЕННОСТЬ ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗОН ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ ДОЙНОГО СТАДА В РАЗЛИЧНЫЕ СЕЗОНЫ ГОДА	87

Садовская Т. Н. ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСА САНИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ РАЗБАВИТЕЛЯ СПЕРМЫ, НА ПОДВИЖНОСТЬ ГАМЕТ ХРЯКОВ- ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ	89
Сазанович Н. С., Малец А. В., Еремина Ю. Д. ОЦЕНКА ЛИНЕЙНЫХ ПРОМЕРОВ ЛОШАДЕЙ БЕЛОРУССКОЙ УПРЯЖНОЙ ПОРОДЫ С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ ИНБРИДИНГА	91
Сапсалева Т. Л., Козликин А. В., Радчиков В. Ф., Цай В. П., Глиникова А. М., Джумкова А. М., Карпеня М. М., Левкин Е. А., Сурмач В. Н., Приловская Е. И. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПУТЕМ ВКЛЮЧЕНИЯ В РАЦИОН МЕСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПРОТЕИНА	93
Сапсалева Т. Л., Мороз Н. Н., Кот А. Н., Радчикова Г. Н., Цай В. П., Сурмач В. Н., Астренков А. В., Долженкова Е. А., Разумовский Н. П., Медведская Т. В., Райхман А. Я. БАЛАНСИРОВАНИЕ РАЦИОНОВ КОРОВ ПО МИНЕРАЛЬНЫМ ВЕЩЕСТВАМ	95
Сенько А. Д., Горчаков В. Ю. КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЯИЦ КУР, ПОТРЕБЛЯВШИХ КОРМОВЫЕ ДРОЖЖИ, ОБОГАЩЕННЫЕ СЕЛЕНОМ	97
Сехин А. А., Пресняк А. Р., Ножинская З. И., Сурмач В. Н. ЗАМЕНА ГОРОХА АМИДОКОНЦЕНТРАТНОЙ ДОБАВКОЙ В РАЦИОНАХ СКОТА НА ОТКОРМЕ	99
Сильченко Е. С., Глинская Н. А. ВЛИЯНИЕ ГЕНОВ БЕТА-КАЗЕИНА (CSN2) И СОМАТОТРОПИНА (GH) НА ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	101
Симоненко В. П., Леткевич Л. Л., Ганджа А. И., Кириллова И. В., Ракович Е. Д., Журина Н. В., Ковальчук М. А., Драгун Т. Ю. ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВВЕДЕНИЯ СПЕРМИЯ В ООЦИТ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	103
Симоненко В. П., Леткевич Л. Л., Ганджа А. И., Кириллова И. В., Ракович Е. Д., Журина Н. В., Ковальчук М. А., Сехина М. А. ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ЯЙЦЕКЛЕТОК КОРОВ ПОСЛЕ ПРОЦЕДУРЫ ИКСИ	105
Скудная Т. М., Лойко И. М., Стельмашок Е. И. ИНВЕРТНЫЕ ПОДКОРМКИ В ПЧЕЛОВОДСТВЕ. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР	107
Соляник В. В., Соляник С. В. ВИДОСООТВЕТСТВУЮЩЕЕ СВИНОВОДСТВО МОЖЕТ И ДОЛЖНО ПОЛОЖИТЕЛЬНО ВЛИЯТЬ НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА	109
Соляник В. В., Соляник С. В. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ МОЛОЧНОГО СКОТА НЕ МОЖЕТ ОЦЕНИВАТЬСЯ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ПО СРЕДНЕГОДОВОМУ УДОЮ	111
Спирidonova Е. С., Симоненко В. П., Ганджа А. И., Грибанова Ж. А., Михаленко Е. Г., Андрушина М. И., Драгун Т. Ю. ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНА LRP4 В ПОПУЛЯЦИЯХ БЕЛОРУССКОГО СКОТА	113

Стецкевич Е. К. ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ СИМПТОМАТИЧЕСКОГО БЕСПЛОДИЯ У КОРОВ	115
Тарас А. М., Добрук Е. А., Минина Н. Г., Бариева Э. И. ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «PRIMALAC-WS» НА РОСТ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	118
Тарас А. М., Добрук Е. А., Минина Н. Г., Бариева Э. И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕПАРАТА «PRIMALAC-WS» В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ	120
Цай В. П., Карелин В. В. ПРОДУКТИВНОСТЬ ОТКАРМЛИВАЕМОГО МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ПРЕМИКСЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ФОРМ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ	122
Цай В. П., Сложенкина М. И., Убушаев Б. С., Глинкова А. М., Бесараб Г. В., Серяков И. С., Пестис В. К., Сехин А. А., Шарейко Н. А., Базылев М. В., Карабанова В. Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАЛАНСИРОВАНИЯ РАЦИОНОВ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО СКОТА ЗА СЧЕТ БВМД	125
Шейко И. П., Янович Е. А., Бурнос А. Ч., Петухова М. А., Путик А. А., Шамонина А. И. СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ РЕПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ ЖИВОТНЫХ МЕЖПОРОДНЫХ ГИБРИДНЫХ ФОРМ	127
Шешко Д. В., Сутько С. В., Воронов Д. В. СТАБИЛЬНОСТЬ В РУБЦЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ МЕТИОНИНА	129
Якшук О. И., Шамонина А. И. РАЗВИТИЕ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	131
Янович Е. А., Бурнос А. Ч., Аниховская И. В., Заяц В. Н., Танана Л. А., Путик А. А. БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ СВИНЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ	133
Ramil Telman Mammadov ASSESSING THE IMPACT OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE PHYSIOLOGICAL STATE OF THE QUAIL GANJA-QAZAKH ZONES	135

ВЕТЕРИНАРИЯ

Алексин М. М., Емелин В. А., Руденко Л. Л., Гурский П. Д. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОЗЬЕГО МОЛОКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ	138
Белявский В. Н., Лучко И. Т., Гудзь В. П. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМБИНИРОВАННОГО ПРЕПАРАТА «КЕТОЦЕФ» ПРИ ММА У СВИНОМАТОК	140
Белявский В. Н., Лучко И. Т., Гудзь В. П. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА «БУТОЦИАН АКТИВ» ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ	142

Будько Ю. С. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕПАРАТОВ «ЭНТЕРОЗОО» И «АКТИВИРОВАННЫЙ УГОЛЬ», ИХ ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИ ОСТРОМ ОТРАВЛЕНИИ У ВОЛНИСТЫХ ПОПУГАЕВ	144
Гордейко А. В., Воронов Д. В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ КРОВИ КОРОВ РАЗЛИЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АНИОННЫХ СОЛЕЙ И БЕЗ НИХ	147
Гудзь В. П., Белявский В. Н. КОРРЕКЦИЯ СТРЕССОВОЙ НАГРУЗКИ У БЫЧКОВ НА БОЕНСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ УПУЩЕННОЙ ВЫГОДЫ	149
Гудзь В. П., Белявский В. Н. ИЗМЕНЕНИЕ КЛИНИКО-ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ СТРЕССА У ТЕЛЯТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ТРАНСПОРТИРОВКИ	151
Дерканосова Н. М., Корнева Е. С. ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ КРЕКЕРА С ЯКОНОМ	153
Зень В. М., Вашкевич П. П., Санжаровская Ю. В. ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ТЕЛЯТ ПРОФИЛАКТОРНОГО ПЕРИОДА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В ИНДИВИДУАЛЬНЫХ КЛЕТКАХ- ДОМИКАХ НА ОТКРЫТОЙ ПЛОЩАДКЕ	155
Красочко П. А., Гецевич Д. О., Крюкова К. А., Понаськов М. А. РЕЗУЛЬТАТЫ ДОКЛИНИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ИММУНОТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА	157
Красочко П. А., Понаськов М. А., Гарбузов А. А., Дашкевич Е. А., Державец Е. Д. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АНТИМИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ, БОЛЬНЫХ КЛИНИЧЕСКИМ МАСТИТОМ	159
Красочко П. А., Шиенок М. А., Понаськов М. А., Дашкевич Е. А., Державец Е. Д. ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕРЕБРОСОДЕРЖАЩЕГО РАСТВОРА НА ТЕЛЯТАХ	161
Лучко И. Т., Белявский В. Н. ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «АЛЬФАКИНОМ» ПРИ ЛЕЧЕНИИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ, БОЛЬНЫХ КЛИНИЧЕСКИМ МАСТИТОМ	163
Малашко В. В., Сенько О. А., Малашко Д. В., Казыро А. М., Ковалевич В. Л., Семенчук Д. А., Малашко Д. В. МОРФОЛОГИЯ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА ПОРΟΣЯТ В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ	166
Малашко В. В., Сенько О. А., Малашко Д. В., Семенчук Д. А., Кулеш И. В., Воронис О. Н., Малашко Д. В., Шенгаут Я. РЕАКЦИЯ АРТЕРИАЛЬНЫХ СОСУДОВ СОМАТИЧЕСКОЙ МУСКУЛАТУРЫ ЖИВОТНЫХ НА ЛАЗЕРНОЕ ОБЛУЧЕНИЕ	168
Малашко Д. В., Воронис О. Н., Семенчук Д. А., Малашко В. В. ИММУНОЛОГИЯ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КОРОВ (ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР)	170

Мармурова О. М. ВЛИЯНИЕ ДАФС-25к НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ И ИНТЕНСИВНОСТЬ ЯЙЦЕКЛАДКИ ПЕРЕПЕЛОВ	172
Мармурова О. М., Мармурова М. А. ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ МИНЕРАЛОВ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЯСА КУР-НЕСУШЕК	173
Муллаярова И. Р. РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ТЕЛЯЗИОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	175
Муллаярова И. Р. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕТАЛЬБЕНТА-II ПРИ СМЕШАННЫХ ГЕЛЬМИНТОЗАХ ЖИВОТНЫХ	177
Руденко Л. Л., Алексин М. М., Гурский П. Д. ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОЧЕТАННОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКА «РУБИОТИК», БЕЛКОВО-ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ «ИММОВИТ» И ПРЕПАРАТА «МЕЛРОВЕТ» ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ АБОМАЗОЭНТЕРИТОВ У ТЕЛЯТ	179
Саврасов Д. А., Шутиков В. А. АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ КОЖНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У СОБАК ПО ДАННЫМ ВЕТЕРИНАРНЫХ КЛИНИК Г. ВОРОНЕЖ	181
Саврасов Д. А., Шутиков В. А. ОЦЕНКА ПРОВЕДЕНИЯ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ ЭКЗЕМЕ У СОБАК	183
Семенов С. Н., Голобурдин А. Ю., Воронис О. Н. ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СВИНЕЙ НА ФОНЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ФИТОКОРМОВОЙ КОМПОЗИЦИИ	185
Скоробогатко В., Малашко В. В. ПОЛИАНТИГЕННЫЕ ПРОТИВООПУХОЛЕВЫЕ КСЕНОГЕННЫЕ ВАКЦИНЫ ДЛЯ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ	187
Слащилина Т. В., Быстрыков Н. А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В РАЦИОНАХ КОРОВ	189
Слащилина Т. В., Быстрыков Н. А. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ТЕЛЯТ ПОСЛЕ РОЖДЕНИЯ	191
Телкова О. Л., Величко М. Г., Горошко Е. Р. ПРОФИЛАКТИКА МАНИПУЛЯЦИОННОГО СТРЕССА У ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС ПРЕПАРАТАМИ ЙОДА	193
Шумилин Ю. А. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ «ЗЕРКАЛЬНОЙ КИСТИ» У ТЕЛЕНКА	195

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Бобрик И. Е. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕРНОВЫХ ХЛОПЬЕВ В РЕЦЕПТУРЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	198
Будай С. И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕФЕРМЕНТИРОВАННОГО РЖАНОГО СОЛОДА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ РЖАНО-ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА	200

Валентиюкевич О. И., Колос И. К. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ВЫСШЕГО СОРТА И ПОРОШКА ИЗ ГРИБОВ ШИИТАКЕ (LENTINUS EDODES)	202
Гузевич А. И. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ ФРАНЦУЗСКОГО ПИРОЖНОГО MACARONS ПУТЕМ ЧАСТИЧНОЙ ЗАМЕНЫ МИНДАЛЬНОЙ МУКИ НА СМЕСЬ ПШЕНИЧНОЙ И АРАХИСОВОЙ	204
Дмитрук Е. М., Ефимова Е. В., Беспалова Е. В., Вырина С. И. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОЗЬЕГО МОЛОЗИВА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКА ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ	206
Ефимова Е. В., Дмитрук Е. М., Беспалова Е. В., Вырина С. И. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ УСЛОВИЙ ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ МОЛОЧНЫХ КОНСЕРВОВ НА ИХ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ	208
Ефимова Е. В., Дмитрук Е. М., Беспалова Е. В., Вырина С. И. ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СОСТАВА СЫВОРОТКИ, ПОЛУЧЕННОЙ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ БЕЛКОВЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ КОЗЬЕГО И ОВЕЧЬЕГО МОЛОКА	210
Захарова И. А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАСТОЕВ ИЗ ФИТОПРЕПАРАТОВ В ТЕХНОЛОГИИ МЯСОПРОДУКТОВ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ	212
Захарова И. А., Овсеев В. Ю. ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ С АНТИОКСИДАНТНЫМИ СВОЙСТВАМИ В ТЕХНОЛОГИИ СУБПРОДУКТОВЫХ КОНСЕРВОВ	213
Кадыгроб А. С., Беспалова Е. В., Сороко О. Л., Пинчук Г. П. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ЭКСТРАКТОВ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	216
Колос И. К., Валентиюкевич О. И. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРЕКЕРОВ, ПОЛУЧЕННЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ МУКИ	218
Копоть О. В., Максимова Т. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ	221
Коровацкая Е. М., Фурик Н. Н., Жабанос Н. К., Маркевич Р. М. АНТАГОНИСТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ LACTOCOCCUS LACTIS SUBSP. CREMORIS К МАСЛЯНОКИСЛЫМ БАКТЕРИЯМ ВИДА CLOSTRIDIUM TYROBUTYRICUM	224
Лозовская Д. С., Денисовец А. А., Дымар О. В. ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ БЕЛКОВОЙ ФАЗЫ МОЛОЗИВА В НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЛАКТАЦИИ	226
Лозовская Д. С., Дымар О. В. ОСОБЕННОСТИ ОПЕРАЦИЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОЗИВА	228
Максименко М. Г., Новик Г. А. НОВЫЙ СОРТ ЯБЛОНИ РАНАК ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОТЕРТЫХ ПЛОДОВ И ЗАМОРОЖЕННОГО ПОРЕ	230

Марцинкевич Д. И., Караник О. С., Криворот А. М. ПРОДЛЕНИЕ СРОКОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ СОРТА РАНАК	232
Минина Е. М. ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ НА МАССУ 1000 ЗЕРЕН И СТЕКЛОВИДНОСТЬ ЗЕРНА ОБРАЗЦОВ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ	234
Минина Е. М. ДОСТИЖЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ	236
Михалюк А. Н. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА ПОВЫШЕННОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВТОРИЧНОГО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ	238
Овсеев В. Ю. ПРИМЕНЕНИЕ ЛИСТЬЕВ ВАСИЛЬКА КАК ПРИПРАВЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ КОНСЕРВОВ	241
Овсеев В. Ю., Захарова И. А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НУТОВОЙ МУКИ В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ПОВЫШЕННОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ	243
Покрашинская А. В. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ЗЕФИРА С ИМБИРЕМ И ЛИМОНОМ	245
Покрашинская А. В. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕФИРА С ИМБИРЕМ И ЛИМОНОМ	247
Русак А. Е. ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ БЕЛКОВЫМИ КОМПОНЕНТАМИ	250
Русина И. М. ВЛИЯНИЕ РИСОВОЙ МУКИ И ХЛОПЬЕВ НА КАЧЕСТВО КРЕКЕРА	252
Русина И. М., Застрожнова Т. Н. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ КРЕКЕРА ПУТЕМ ВНЕСЕНИЯ ХЛОПЬЕВ ИЗ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР	254
Сидерко И. А., Бирюк Е. Н., Жабанос Н. К., Фурик Н. Н. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КОМБИНАЦИЙ ЗАКВАСОК ЛАКТОБАЦИЛЛ НА ОСНОВЕ <i>LACTOBACILLUS DELBRUECKII</i> SUBSP. <i>LACTIS</i> НА СНИЖЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ СОВМЕСТНО С ЗАКВАСКОЙ ДЛЯ СЫРОВ	256
Сороко О. Л., Беспалова Е. В., Барекко Э. А., Кадыгроб А. С. ПЕРЕРАБОТКА ПРОДУКТОВ, УТРАТИВШИХ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	258
Шегидевич Е. Д. ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВА БЕЛКОВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ ИЗ МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ	261

Научное издание

*Современные технологии
сельскохозяйственного производства*

*Сборник научных статей по материалам
XXVII Международной научно-практической
конференции*

ЗООТЕХНИЯ
ВЕТЕРИНАРИЯ
ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Корректор Л. Б. Иодель
Компьютерная верстка: Л. Б. Иодель

Подписано в печать 26.03.2024.
Формат 60х84/16. Бумага офсетная.
Печать Riso. Усл. печ. л. 15,93. Уч.-изд. л. 18,28.
Тираж 100 экз. Заказ 5914

Издатель и полиграфическое исполнение:



Учреждение образования
«Гродненский государственный
аграрный университет»
Свидетельство о государственной
регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/304 от 22.04.2014.
Ул. Терешковой, 28, 230008, г. Гродно.

*Сверстано и отпечатано с материалов, предоставленных на электронных носителях.
За достоверность информации, а также ошибки и неточности, допущенные авторами,
издатель ответственности не несет.*