

*МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ*

*УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»*

***СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО
ПРОИЗВОДСТВА***

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

(Гродно, 14 мая, 20 мая 2021 года)

К 70-летию образования университета

***ВЕТЕРИНАРИЯ
ЗООТЕХНИЯ***

*Гродно
ГГАУ
2021*

УДК 619 (06)

636 (06)

ББК 48

С 56

Современные технологии сельскохозяйственного про-
С 56 изводства : сборник научных статей по материалам XXIV Между-
народной научно-практической конференции. – Гродно : ГГАУ,
2021. – 236 с.

ISBN 978-985-537-168-8

Сборник содержит материалы, представленные учеными, аспирантами и специалистами АПК Республики Беларусь, Украины, Литвы, Польши и России по актуальным проблемам разведения, воспроизводства, содержания, кормления и лечения сельскохозяйственных животных и птицы.

УДК 619 (06)

636 (06)

ББК 48

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

ISBN 978-985-537-168-8

© Коллектив авторов, 2021

© УО «ГТАУ», 2021

ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 619:616.33/34-0.53.2:615.37.636.22/7.28

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СВИНИНЫ ПРИ СОЧЕТАННОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕПАРАТА «ПОЛИБРОМ-КОНЦЕНТРАТ» И КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АПЕКС» ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ГАСТРОЭНТЕРИТОВ У МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

Алексин М. М., Руденко Л. Л., Гурский П. Д., Толкач Н. Г.,
Шевчук В. В.

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

Желудочно-кишечные болезни у свиней в ранний постнатальный период регистрируются наиболее часто и наносят свиноводству ощутимый экономический ущерб. Иногда гастроэнтериты являются причиной гибели до 70 % молодняка. У переболевших животных снижаются хозяйственные показатели, а мясо имеет заниженные показатели качества и часто обсеменено токсигенной микрофлорой.

Целью работы явилось изучение профилактической эффективности отечественного антимикробного препарата «Полибром-концентрат» в сочетании с кормовой добавкой «Апекс» при гастроэнтеритах у молодняка свиней и их влияние на качество получаемой свинины.

По принципу условных аналогов было подобрано три группы поросят в возрасте 1,5 мес по 10 голов в каждой. Животным 1-й группы внутрь сочетанно задавали препарат «Полибром-концентрат» в дозе 0,1 г на 1 кг живой массы и кормовую добавку «Апекс» (10 г на животное). Поросята 2-й группы в качестве аналогов получали препарат «Тилозин» в аналогичной дозировке однократно в сутки в течение 10 дней. Животные третьей (контрольной) группы препаратов не получали.

В течение всего периода исследований за животными велись клинические наблюдения, а также осуществлялись гематологические и биохимические исследования крови. По истечении сроков ожидания после применения препаратов (10 дней) из каждой группы было подвergнуто убою по 3 головы.

Результаты клинических наблюдений показали, что в 1-й подопытной группе гастроэнтеритом заболело 2 поросенка, во 2-й подопытной группе – 3, а в контроле – 5 животных.

Гематологические показатели, а также содержание в сыворотке крови общего белка и альбуминов в начале опыта у поросят всех групп были примерно одинаковыми. Использование лечебно-профилактических средств способствовало увеличению данных показателей. Содержание гемоглобина, лейкоцитов, эритроцитов, общего белка и альбуминной фракции у поросят 1-й подопытной группы к окончанию опыта составило соответственно 116,4 + 2,41 г/л, $18,81 + 1,37 \cdot 10^9/\text{л}$, $8,19 + 0,41 \cdot 10^{12}/\text{л}$, 57,12 + 2,85 г/л и 28,32 + 1,71 г/л, что было достоверно выше как по отношению к началу опыта, так и к контрольным животным.

При изучении биохимической картины крови акцент был сделан на показатели, характеризующие обменные процессы в пищеварительной системе (активность аминотрансфераз (АлТ и АсТ), уровень триглицеридов и холестерина). Первоначально данные показатели у животных всех групп были аналогичными и составляли в среднем 0,79 + 0,11 мкат/л для АлТ, 2,68 + 0,08 мкат/л для АсТ, 3,36 + 0,23 ммоль/л для триглицеридов и 2,47 + 0,32 ммоль/л для холестерина. Использование испытуемых средств профилактики способствовало снижению у подопытных животных данных показателей, в то время как у поросят контрольной группы отмечалась тенденция к их росту.

При послеубойном осмотре туш и органов от животных подопытной и контрольной групп какой-либо патологии выявлено не было. Органолептическими исследованиями было установлено, что мясо от животных всех подопытных и контрольных групп соответствует основным требованиям стандарта.

Испытуемые образцы мяса были подвергнуты лабораторным исследованиям по следующим показателям: рН, активность фермента пероксидазы, содержание влаги, относительная биологическая ценность мяса (ОБЦ). Кроме того, было проведено бактериологическое исследование полученных продуктов убоя.

Продукция от животных подопытных и контрольной групп по физико-химическим показателям характеризовалась как доброкачественная. Наиболее достоверная разница была отмечена в показателях ОБЦ. В мясе от животных 1-й группы она составляла 104,6 + 0,93 %, от животных 2-й группы – 102,5 + 0,88 %, а от контрольных поросят – 100 %. Кроме того, по показателям бактериальной безопасности свинина от животных контрольной группы была на порядок ниже по срав-

нению с продукцией от животных подопытных групп, т. к. в ней были выявлены бактерии группы кишечной палочки.

Комплексное применение антимикробного препарата «Полибром-концентрат» и кормовой добавки «Апекс» в значительной мере (на 80 %) предупреждает развитие у поросят гастроэнтеритов и не оказывает отрицательного влияния на качество и безопасность получаемой мясной продукции.

УДК 636.3.033:612.112.3

ИЗМЕНЕНИЕ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ОВЕЦ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ АДАПТОГЕНА

Белова Н. В.

ВНИИФБиП животных – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л. К. Эрнста
г. Боровск, Калужская обл., Российская Федерация

Проблемы улучшения здоровья животных, получения высококачественной животноводческой продукции и повышения эффективности конверсии питательных веществ корма в продукцию последние десятилетия обостряются, особенно в связи с внедрением интенсивных технологий и усилением техногенных стрессовых воздействий [1, 2, 5]. Стресс, понижение потребления и усвояемости кормов приводят к ухудшению состояния иммунной системы животных, в т. ч. уменьшению неспецифической резистентности. Снижение активности фагоцитоза как одного из показателей неспецифической резистентности организма [10] может привести к понижению общего иммунологического статуса организма, развитию различных патологий и росту уровня затрат при разведении овец [9, 11]. Повысить фагоцитарную активность нейтрофилов можно, повысив общий антиоксидантный уровень организма и нормализовав уровень кортизола [4, 6, 7].

Целью исследования было изучение влияния адаптогена нового поколения аскорбата лития на фагоцитарную активность крови овец.

Эксперимент проводился в условиях вивария ВНИИФБиП на взрослых овцах романовской породы.

Было сформировано 2 группы подопытных животных (1 опытная и 1 контрольная группы, по 8 голов в каждой). Опытная и контрольная группы были сформированы из животных вивария по принципу парных аналогов.

Все подопытные животные содержались в одном помещении. Овцы получали поддерживающий рацион, с добавлением изучаемого препарата в опытной группе. Аскорбат лития добавлялся методом распыления на зерна овса из расчета 10 мг на 1 кг живой массы и вводился в рацион опытной группы с первого дня исследования.

Продолжительность исследования – 60 дней. Отбор проб проводили перед экспериментом и по завершению исследования. Взятие проб крови осуществлялось из яремной вены в гепариновую пробирку с последующим определением фагоцитарной активности по методу Кост и Стенко [3].

Для исследования фагоцитарной активности крови были изучены основные показатели:

- фагоцитарный индекс – процент фагоцитов, поглотивших бактерии, к общему числу посчитанных нейтрофилов;
- фагоцитарное число – среднее количество поглощенных бактерий на один фагоцитирующий нейтрофил.

Среднее фагоцитарное число в контрольной группе – 6, 68, в то время как в опытной оно составило 7,46 поглощенных бактерий на фагоцитирующий нейтрофил. Изменение незначительно, учитывая достаточно высокое стандартное отклонение [7, 8]. При этом фагоцитарный индекс у опытной и контрольной групп достоверно отличался. У овец опытной группы он составил 74,0 % ($P < 0,05$) по сравнению с более низким фагоцитарным индексом у овец контрольной группы – 47,0 % (рисунок).

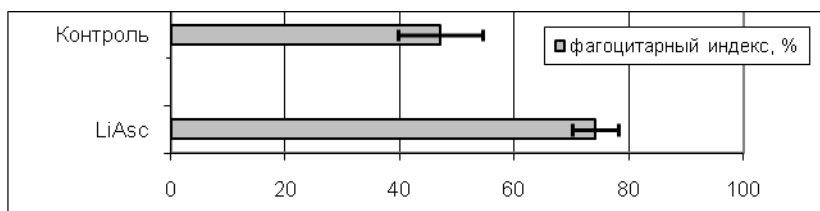


Рисунок – Фагоцитарный индекс овец на фоне аскорбата лития ($M \pm m$, $n = 8$)

Таким образом, было установлено, что использование адаптогена аскорбата лития способствует повышению неспецифической резистентности овец романовской породы. Фагоцитарный индекс крови достоверно повысился на 37 %, что говорит о возрастании иммунной и антиоксидантной активности организма. Это, в свою очередь, положи-

тельно сказывается на здоровье животных и ведет к повышению продуктивности и снижению производственных затрат.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белова, Н. В. Стресспротекторное действие пробиотиков и адаптогенов у кроликов / Н. В. Белова, К. С. Остренко, А. Н. Овчарова // Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения материалы XXV международной научно-практической конференции / Российская академия менеджмента в животноводстве. 2019. – С. 368-373.
2. Галочкина, В. П. Организм животного – единая целостная система жизнеобеспечения и продуктивности животного / В. П. Галочкина, К. С. Остренко // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2020. – Т. 9. – № 1. – С. 81-88.
3. Кост, С. А. Определение фагоцитарной активности лейкоцитов / С. А. Кост, М. И. Стенко // Клиническая гематология животных. – М.: Колос, 1974. – С. 99-100.
4. Омаров, А. А. Взаимосвязь уровня резистентности с некоторыми биохимическими показателями крови, продуктивностью молодняка овец разного возраста отъема / А. А. Омаров, Л. Н. Скорых, Е. В. Никитенко // Сельскохозяйственный журнал. – 2014. – 1 (7 (1)). – С. 43-49.
5. Остренко, К. Применение адаптогена на основе лития в рационе поросят / К. Остренко, В. Галочкин, В. Галочкина // Комбикорма. – 2019. – № 6. – С. 70-72.
6. клеточный протеом, литий, системные эффекты: биоинформационный анализ взаимосвязей / К. С. Остренко [и др.] // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2019. – № 3. – С. 5-19.
7. Остренко, К. С. Продуктивность и концентрация адреналина и норадреналина у бычков при инъекции пролонгированных форм литиевых солей оксиглицина и гамма-аминомасляной кислоты / К. С. Остренко // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2009. – № 2. – С. 95-99.
8. Овчарова, А. Н. Применение пробиотических лактобацилл с целью повышения неспецифической резистентности и продуктивности кроликов / А. Н. Овчарова // Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки. Материалы V международной научно-практической конференции. Научный редактор В. С. Паштецкий. – 2020. – С. 283-285.
9. Ostrenko, K. S. Use of Lithium Ascorbate to reduce stress for improvement in pork quality / K. S. Ostrenko, A. N. Ovcharova, O. V. Sofronova // Journal of Livestock Science (ISSN online 2277-6214) 2020. № 11. P: 95-100 doi. 10.33259/JLivestSci.2020.95-100.
10. The adaptogenic and neuroprotective properties of lithium ascorbate / A. V. Pronin [et al.] // Neuroscience and Behavioral Physiology. 2018. T. 48. № 4. С. 409-415.
11. Semerdjiev V. Breed, gender and seasonal variations of blood phagocytic activity in local sheep breeds reared in Bulgaria. Trakia Journal of Sciences, Vol. 9, No2, 2011, p. 69-75.

МИКРОФЛОРА СЕКРЕТА ВЫМЕНИ БОЛЬНЫХ МАСТИТОМ КОРОВ И ЕЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ К АНТИБИОТИКАМ

Белявский В. Н., Лучко И. Т., Наумова Я. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Важнейшей проблемой молочного скотоводства является мастит, который существенно снижает молочную продуктивность коров и качество получаемого молока, отрицательно влияет на показатели воспроизводства стада и часто приводит к выбраковке животных. Заболеваемость клинической формой мастита в стаде составляет в среднем 6,6-27,3 %, субклинической – около 50 %. Основными этиологическими факторами, вызывающими мастит у коров, являются условно-патогенные и патогенные микроорганизмы, их вирулентность и специфичность; макроорганизм и состояние его резистентности; внешняя среда и ее влияние на взаимодействие инфекционных агентов с макроорганизмом (предрасполагающие факторы). Ключевую роль в возникновении мастита играют микроорганизмы, проникающие в вымя. Поэтому в качестве лечебно-профилактических средств при воспалительных процессах в молочной железе широко применяются химиотерапевтические средства с антимикробным действием для интрацистерального введения. Однако выбор противомаститного средства является не простой задачей, поскольку многие возбудители мастита приобрели устойчивость к большинству антибактериальных препаратов [1, 2, 3].

Целью исследования явилось выделение микроорганизмов из секрета вымени коров, больных маститом, и определение их чувствительности к препарату «Витамаст» (аналог известного препарата «Пеникан П») и другим антимикробным средствам.

Для достижения поставленной цели отбирали секрет из пораженных долей вымени двух коров с клиническим и двух с субклиническим течением мастита в стерильные пробирки и отправляли в ветеринарную лабораторию ГУ «Гродненская районная ветеринарная станция» для его исследования в соответствии с «Методическими указаниями по бактериологическому исследованию молока и секрета вымени сельскохозяйственных животных» (Мн., 2016). Посев полученного материала осуществляли на среду Кода с последующими пересевами на цветной ряд для выявления кишечной палочки, на стафилококк-агар и МПБ для обнаружения соответственно *Staph. aureus* и синегнойной палочки.

Патогенные свойства *Staph. aureus* подтверждали путем постановки реакции плазмокоагуляции. Идентификацию изолированных микроорганизмов проводили с учетом их морфологических, культуральных свойств по общепринятым методикам. Чувствительность микрофлоры, выделенной из секрета вымени коров, больных маститом, к комплексным препаратам «Витамаст», «Пеникан П» и другим антибиотикам определяли лунко-диффузным и диско-диффузным методами по общепринятой методике.

От больных маститом коров как субклиническим, так и клинически выраженным гнойно-катаральным маститом выделена патогенная (*Staphylococcus aureus*) и условно-патогенная микрофлора (*Escherichia coli*). Полученные результаты исследований представлены в таблице.

Таблица – Чувствительность микрофлоры из секрета вымени больных маститом коров к антибактериальным препаратам

Антибактериальные препараты	Зона задержки роста микроорганизмов, мм	
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staph. aureus</i>
Витамаст	20	30
Пеникан П	17	28
Канамицин	15	20
Гентамицин	16	18
Неомицин	13	14
Амоксициллин	14	14

Установлено, что выделенные микроорганизмы малочувствительны к неомицину и амоксициллину, чувствительны и высокочувствительны к канамицину, гентамицину, Пеникану П и Витамасту. Максимальная зона задержки роста микроорганизмов выявлена вокруг лунки с противомаститным препаратом «Витамаст», что свидетельствует о высокой антибактериальной активности разработанного нами препарата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белявский, В. Н. Эффективность препарата «Лактомаст 20» при его использовании для моно и комплексной терапии лактирующих коров, больных маститом / В. Н. Белявский, Г. П. Цируль // Аграрний вісник Причорномор'я: збірн. наук. Праць / Ветеринарні науки. – Одеса, 2017. – Вып. 83. – С. 3-10.
2. Конопельцев, И. Г. Воспаление вымени у коров / И. Г. Конопельцев, В. Н. Шулятьев. – Киров – СПб, Вятская ГСХА, Издательство СПбГАВМ, 2010. – 355 с.
3. Лучко, И.Т. Воспаление молочной железы у коров (этиология, патогенез, диагностика, лечение и профилактика): монография / И. Т. Лучко. – Гродно: ГТАУ. – 184 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «ЛИПРОНОЛ» ПРИ ЛЕЧЕНИИ КОРОВ С ПОСЛЕРодОВЫМ ЭНДОМЕТРИТОМ

Белявский В. Н., Лучко И. Т.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Акушерско-гинекологические заболевания являются одной из причин препятствующих воспроизводству крупного рогатого скота в условиях современных молочнотоварных ферм и комплексов. Эти заболевания проявляются бесплодием, снижением молочной продуктивности, значительными затратами на кормление, содержание, многократное безрезультатное осеменение и лечение бесплодных коров, преждевременной их выбраковкой, а также снижением качества молока. Острый послеродовой эндометрит занимает значительное место среди акушерско-гинекологической патологии, им переболевают 40-60 % и более отелившихся коров, особенно высокопродуктивных [3, 4, 5].

Нами установлено, что наиболее эффективными терапевтическими средствами при эндометрите у коров являются комбинированные препараты, включающие несколько компонентов с разным механизмом действия [1, 2].

Целью исследования явилось изучение терапевтической эффективности препарата «Липронол» при лечении коров с послеродовым эндометритом.

Исследования проводили на МТФ ОАО «Засковичи» и ОАО «Хожево-Агро 2009» Молодечненского района. В опыте использовали препарат «Липронол», изготовленный ООО «СТС-ФАРМ» по ТНПА УП «ГРУППА-СТС». Липронол – комбинированный антибактериальный препарат для внутриматочного введения, включающий линкомицина гидрохлорида, диметилсульфоксида, пропранолола гидрохлорида, вспомогательные и формообразующие вещества (молочная кислота, кокоглюкозид и вода очищенная).

Для определения эффективности препарата «Липронол» при лечении коров, больных послеродовым эндометритом, формировали по принципу парных аналогов контрольную (n = 18) и опытную (n = 19) группы. В группы включались животные примерно с одинаковой тяжестью острого и реже подострого течения воспалительного процесса в матке и уровнем продуктивности. Препарат «Липронол» вводили коровам опытной группы внутриматочно в дозе 100 мл на животное каж-

дые 48 ч до клинического выздоровления, но не более 5 раз. Для лечения коров контрольной группы использовали российские препараты «Эндометраг-Грин» (ЗАО «Мосагроген») и «Прималакт» (ЗАО НПП «Агрофарм» РФ). Препарат «Эндометраг-ГРИН» включает интерферон и пропранолола гидрохлорид, Прималакт – цефотаксим, неомидин и преднизолон. В матку контрольных животных Эндометраг-ГРИН вводили в дозе 50-150 мл 3-5 раз через 24-48 ч, п/к инъецировали цефепим или цефтиофур в общепринятых дозах. Лечение продолжали введением 20 мл Прималакта с интервалом 24 ч курсом 2-3 дня до клинического выздоровления. Коровам всех групп, в промежутках между введениями препаратов в матку, внутримышечно инъецировали в первые три дня болезни окситоцин, а затем при необходимости применяли утеротон.

Установлено, что для полного выздоровления животным опытной группы необходимо было сделать в среднем 3,8 внутриматочных инфузии Липронола. Коровам, у которых послеродовый эндометрит возник после патологических родов или отделения последа, требовалось сделать дополнительно одно введение Прималакта. Коровы контрольной группы выздоровели после 2,7 инъекций цефепима или цефтиофура, 4,8 инфузии препарата «Эндометраг-ГРИН» и 2,5 введения Прималакта. В большинстве случаев у коров контрольной и опытной групп прекращались выделения из половых органов, и улучшалось общее состояние. Более тяжелое течение в опытной группе было отмечено у 3-х коров, а в контрольной – у 4-х. В таких случаях использовался препарат «Прималакт». После применения Липронола выздоровело 18 животных, поскольку у одной коровы были разрывы промежности при родах, а в контрольной группе – 18. Эффективность лечения коров опытной группы составила 95 %, а контрольной – 100 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белявский, В. Н. Лечебная эффективность препарата «Цефолакт» при мастите и эндометрите у коров / В. Н. Белявский, И. Т. Лучко // Ветеринарное дело. – Минск, 2020. – № 8. – С. 27-32.
2. Белявский, В. Н. Фармако-токсикологические и терапевтические свойства препарата «Гистеросан МК» / В. Н. Белявский // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2014. – № 3. – С. 27-31.
3. Валошкин, К. Д. Акушерство, гинекология и биотехника размножения / К. Д. Валошкин, Г. Ф. Медведев. – Мн.: Ураджай, 2001. – 869 с.
4. Вельбивец, Н. В. Послеродовый метрит коров (распространение, этиология, патогенез, лечение) / Н. В. Вельбивец, И. Н. Плехотнюк // Актуальные проблемы ветеринарного акушерства и репродукции животных: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию со дня рождения и 50-летию научно-практической деятельности доктора ветеринарных наук, профессора Г. Ф. Медведева. – Горки: БГСХА, 2013. – С. 194-199.

УДК 639.215.2:574.24:574.625

ДИНАМИКА УРОВНЯ ФИБРИНОГЕНА ПОД ВЛИЯНИЕМ КОРТИКОСТЕРОИДОВ У НИЛЬСКОЙ ТИЛЯПИИ

Березина Д. И.

ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная
академия им. Н. В. Верещагина»

г. Вологда, Российская Федерация

В биологической практике широко используется имитация стресса разной продолжительности при помощи введения синтетических кортикостероидов – дексаметазона [1], бетаметазона [2], и все работы в той или иной мере отмечали аналогичное эндогенному кортизолу влияние таких гормональных обработок. Проведение исследования свертывания крови имеет потенциал для диагностики стресс-индуцированных заболеваний рыб и дальнейшее исследование гемокоагуляции необходимо для разработки практических профилактических и терапевтических противосвертывающих методов в условиях высокоинтенсивного рыбоводства. Данные коагулограммы рыб в доступной литературе редки и фрагментарны. Исследование стресса у некоторых млекопитающих [3, 4] показывает, что под влиянием стресс-факторов происходит усиление коагуляционной активности крови. Стресс-факторы, очевидно, повышают скорость свертывания крови и у рыб. Была отмечена активация первичного и вторичного гемостаза у естественно стрессированных гидробионтов, включая снижение уровня фибриногена [5]. Исследование на мышах [4], а также на карпах [6] свидетельствуют о противоположной динамике этого фактора свертывания. Цель данного исследования – оценить изменения уровня фибриногена тилляпии при модуляции острого и хронического стресса кортикостероидными гормонами.

Эксперимент проводили на 15 нильских тилляпиях (*Oreochromis niloticus*), выращенных в «АкваБиоЦентре» Вологодской ГМХА. Животных предварительно разделили на три группы по 5 особей: рыбы с имитацией острого стресса (первая экспериментальная группа), рыбы с имитацией хронического стресса (вторая экспериментальная группа) и контрольные рыбы. Для имитации острого стресса животным парентерально вводили дексаметазон-фосфата в дозе 0,8 мг на особь, а для

имитации хронического стресса применяли суспензию бетаметазона в дозе 3,5 мг на особь. Контрольная группа оставалась интактной. Рыб содержали в установке замкнутого водоснабжения [7]. Перед забором крови рыб анестезировали при помощи добавления в воду гвоздичного масла в дозе 0,033 мл/л с выдержкой в ней 15 мин. Забор крови проводился шприцем из хвостовой артерии в стеклянные пробирки, содержащие 3,8%-й раствор цитрата натрия. Взятие крови у животных проводилось сразу же после акклиматизации и далее через 7 и 21 день после инъекции препаратов.

В ходе эксперимента получили следующие данные: до обработки кортикостероидами у контрольной группы уровень фибриногена составил $0,65 \pm 0,004$ г/л, у первой экспериментальной – $0,61 \pm 0,03$ г/л, у второй экспериментальной – $0,60 \pm 0,04$ г/л; на 7-й день после инъекции – $0,39 \pm 0,10$ г/л, $0,43 \pm 0,09$ г/л и $0,18 \pm 0,08$ г/л соответственно; на 21-й день после инъекции – $0,61 \pm 0,02$ г/л, $0,59 \pm 0,02$ г/л и $0,64 \pm 0,10$ г/л соответственно. При оценке полученных данных можно отметить, что уровень фибриногена в плазме крови у животных всех групп изменялся односторонне: спад концентрации к 7-му дню и восстановление первоначальных значений к 21-му дню. При этом у второй группы животных с модуляцией хронического стресса спад более выражен, чем у других, что, вероятно, способствует развитию гипокоагуляции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балабанова, Л. В. Реакция лейкоцитов карпа *Cyprinus carpio* на гормониндуцируемый стресс / Л. В. Балабанова, Д. В. Микряков, В. Р. Микряков // Биология внутренних вод (2009), (1), 91.
2. Swift, D. J. Changes in selected blood component values of rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson, following the blocking of the cortisol stress response with betamethasone and subsequent exposure to phenol or hypoxia. *Journal of Fish Biology*, (1982), 21(3), 269-277.
3. Toukh, M., Gordon, S. P., & Othman, M. (2014). Construction noise induces hypercoagulability and elevated plasma corticosteroids in rats. *Clinical and applied thrombosis/hemostasis*, 20(7), 710-715.
4. Полиданов, М. А. Реактивность и стресс: гемостатическая реактивность организма при стрессе. Исследование влияние стресса на гемокоагуляцию [Текст] / М. А. Полиданов, А. А. Скороход, Н. Е. Бабиченко // Modern Science. – 2020. – № 3-1. – С. 308-312.
5. Tavares-Dias, M., & Oliveira, S. R. (2009). A review of the blood coagulation system of fish. *Revista Brasileira de Biociências*, 7(2), 205-224.
6. Березина, Д. И. Динамика уровня фибриногена в крови рыб под влиянием стресса / Д. И. Березина, Л. Л. Фомина // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – № 3 (31). – С. 8-15.
7. Маслова, Т. Ф. Технично-биологическое обоснование выращивания нильской тилляпии (*Oreochromis niloticus*) в установке замкнутого водоснабжения / Т. Ф. Маслова, П. В. Сесин, Т. С. Кулакова // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам IV Междун. молодеж. науч.-практ. конф. – 2019. – С. 236-240.

ПРИМЕНЕНИЕ СЕЛЕНСОДЕРЖАЩИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОКА

Волошин Д. Б.¹, Скробко Е. С.², Лях Р. Н.², Садовничий В. В.³,
Заводник Л. Б.³

¹ – ООО «Биоком»

г. Гродно, Республика Беларусь;

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

³ – УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»

г. Гродно, Республика Беларусь

Рациональное, адекватное и полноценное питание человека является залогом его здоровья и долголетия. Поэтому одна из важнейших задач ветеринарии и животноводства – сбалансировать кормление сельскохозяйственных животных с целью получения высокоценных продуктов в достаточном количестве [1]. Молоко и молочные продукты содержат много необходимых питательных веществ. Олеиновая кислота, конъюгированная линолевая кислота, омега-3 жирные кислоты, коротко- и среднецепочечные жирные кислоты, витамины, минералы и биологически активные соединения оказывают положительное воздействие на здоровье [2, 3]. Умеренное потребление молочного жира снижает риск сердечно-сосудистых заболеваний, возможно, за счет уменьшения образования плотных частиц липопротеинов низкой плотности, несмотря на присущую ему тенденцию к повышению общего холестерина. Рацион коров влияет на содержание в молоке многих питательных веществ, таких как жирные кислоты, йод и селен [4].

Нами была поставлена задача изучить влияние «Селенопирана» – (9-фенил симм. октагидроселеноксантен), представляющего собой хелатное соединение селена, синтезированный во ВНИИФБиП сельскохозяйственных животных, на продуктивность коров.

Всего было создано две группы животных: опытная и контрольная. Формирование групп осуществлялось по принципу условных аналогов. В группу были включены коровы 3-4 лактации, опыт продолжался 30 дней. Опытная группа в дополнение к основному рациону получала препарат органического селена из расчета 0,5 мг чистого селена или 1,2 мг Селенопирана на кг сухого вещества корма (комбикорма) в день. В конце опыта определяли биохимический статус и продуктивность животных [5, 6].

Через 1 мес после введения органического селена в рацион дойных коров отмечены изменения следующих биохимических показателей: снижение уровня билирубина на 15 %, активности ГГТ на 20 %, АсАТ на 10 %, АлАТ на 7,5 %, увеличение количества альбуминов на 5 % относительно контроля. Подобная динамика печеночных маркеров указывает на улучшение детоксикационной функции печени. После применения Селенопирана у коров выявлена некоторая динамика роста количества эритроцитов и тромбоцитов в периферической крови, что говорит о стимуляции красного кровяного ростка. Статистически-достоверных изменений антиоксидантной системы между опытной и контрольной группой выявлено не было, однако отмечено некоторое увеличение глутатионпероксидазы в группе, получавшей Селенопиран. Важным показателем является увеличение надоя в опытной группе. За период опыта средний удой от одной коровы увеличился с 23 до 25 л, в контроле остался прежним – 22-23 л на голову в сутки.

Таким образом, есть основания утверждать, что применение химически синтезированной органической формы селена позволяет корректировать метаболические процессы и повысить молочность коров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Effects of selenium supplementation on chemical composition and aromatic profiles of cow milk and its derived cheese / A. Ianni [et al] // J. Dairy Sci. – 2019. – Vol. 102, N 8. – P. 6853-6862.
2. Proteolytic volatile profile and electrophoretic analysis of casein composition in milk and cheese derived from micronutrient-fed cows / A. Ianni [et al] // Molecules. – 2020. – Vol. 25, N 9. – P. 1-14.
3. Can moderate levels of organic selenium in dairy cow feed naturally enrich dairy products? / I. Azorín [et al] // Animals (Basel). – 2020. – Vol. 10, N 12. – P. 1-17.
4. Milk and health / A. Haug [et al] // Tidsskr Nor Laegeforen. – 2007. – Vol. 127, N 19. – P. 2542-2545.
5. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / Под ред. проф. И. П. Кондрахина. – М.: Колос С, 2004. – 520 с.
6. Холод, В. М. Клиническая биохимия: Учебное пособие. В 2-х частях / В. М. Холод, А. П. Курденко. – УО ВГАВМ, 2005. – Ч. 2. – 170 с.

ИММУНОТРОПНАЯ ТЕРАПИЯ ПРИ ПРОФИЛАКТИКЕ МИКСТИНФЕКЦИИ ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ

Воробьев А. В.

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»
г. Оренбург, Российская Федерация

Состояние иммунной системы животных и ее способность обеспечить качественный адекватный иммунный ответ является основным показателем, обеспечивающим устойчивость организма к факторам внешней среды. Нарушения иммунного ответа на внедрившиеся антигены рассматриваются как иммунодефициты и требуют проведения иммунокоррекции с применением иммуностимулирующих препаратов в составе комплексной терапии основного заболевания (Воробьев А. В. 2011 а, б).

Целью работы было оценка лечебно-профилактического действия экспериментального иммуностропного препарата на организм песцов при смешанной бактериальной инфекции. Препарат готовили на основе антигенного комплекса бактерий *B. subtilis* ВКПМ-B2335 и *B. licheniformis* ВКПМ-B2336. Для активизации специфического иммунного ответа к нему добавили антигенные компоненты из выделенных от больных животных эпизоотических бактериальных штаммов. Экспериментальный биопрепарат вводили внутривентрально в дозе один мл двукратно с интервалом 10 дней. В опыте находилось 55 самок в возрасте 4-5 лет маточного поголовья.

Работа проводилась в условиях звероводческого хозяйства. Заболевание песцов характеризовалось отказом от корма, угнетением, клинической картиной поражения органов дыхания и гнойно-катаральными истечениями из половой петли. При бактериологическом исследовании выделена смешанная бактериальная микрофлора: *Ps. aeruginosa*, *E. coli* с измененной ферментативной активностью, *Salm. lamita*, *Strep. canis*, *Staph. aureus*. Выделенные микроорганизмы отличались антибиотикорезистентностью к препаратам пенициллинового ряда, некоторым препаратам группы цефалоспоринов, триметоприму, фурадонину, но оказались чувствительны к следующим антибиотикам: гентамицин, имипинем, цефтриаксон, цефотаксим, цефепим. Проводимая в хозяйстве антибиотикотерапия не обеспечила полного выздоровления животных. Кроме того, применение антибиотиков ока-

зало негативное влияние на половой цикл животных: слабая половая активность и низкая оплодотворяемость.

Применение иммуностропного препарата в значительной мере снизило клиническое проявление болезни. У опытной группы животных повысилась двигательная активность, возросла кормовая и половая мотивация.

Количество лейкоцитов в опытной группе животных снизилось на 18,5 %. Лейкограмма характеризовалась снижением в два раза числа эозинофилов, увеличением числа лимфоцитов и моноцитов на 10,3 и 45,2 %. Повышение числа моноцитов свидетельствует об активизации моноцитарно-макрофагальной системы защиты.

Количество эритроцитов у животных находилось в пределах физиологической нормы. Содержание гемоглобина в опыте превысило контроль на 10,3 %, а гематокритный показатель на 7,5 %. Средний объем эритроцита в опыте на 22,6 % больше. Среднее содержание гемоглобина в отдельном эритроците в опыте на 24,9 % превысило контроль и составило 18,6 пг.

При определении фракционного состава белков сыворотки крови отмечено повышение α -1 глобулинов: в 1,9 раза превышало показатели контроля.

Количество глюкозы в сыворотке крови у животных опытной группы свидетельствовало об усилении потребления глюкозы клетками организма опытных животных. Это характерно для механизма действия бактериальных полисахаридов и подтверждается гистологическим исследованием надпочечников (Воробьев А. В., Датченко О. О., 2012).

Через две недели после лечебно-профилактической обработки у песцов не наблюдалось симптомов поражения органов дыхания и размножения. Осложнений после применения не отмечалось.

Применение экспериментального иммуностропного биологического препарата эффективно при лечении и профилактике микстинфекции пушных зверей в составе комплексной терапии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев, А. В. Влияние иммуностропного препарата микробного происхождения на неспецифическую резистентность и органы иммунитета / А. В. Воробьев // Вестник ветеринарии. – № 59 – (4/2011а). – С. 124-126.
2. Воробьев, А. В. Морфофункциональные изменения клеток крови коров под влиянием антигенного комплекса непатогенных бактерий / А. В. Воробьев // Ветеринария Кубани. – № 2. – 2011 б. – С. 13-14.
3. Воробьев, А. В. Влияние биологически активных веществ на гистологическую структуру надпочечников кроликов / А. В. Воробьев, О. О. Датченко // Международный вестник ветеринарии. – № 3. – 2012. – С. 45-48.

ВЛИЯНИЕ СТАБИЛЬНОЙ В РУБЦЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ У КОРОВ

Воронов Д. В.¹, Шешко Д. В.²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

² – ЧПУП «Алникорпродукт Вертелишки»

г. Гродно, Республика Беларусь

Эффективная аминокислотная добавка должна быть легко усваиваемой и содержать идеальный аминокислотный профиль. Исследование указывает на то, что метионин является одной из наиболее лимитирующих продуктивность аминокислот для дойных коров (NRC, 2001). Также данная аминокислота влияет на здоровье, иммунную систему и репродуктивность у коров [1-3].

Добавки на основе метионина доступны в различных формах, но использование незащищенных аминокислот у жвачных животных становится дорогостоящим и неоправданным из-за того, что они разрушаются под влиянием микроорганизмов в рубце. Для жвачных животных при интенсивной технологии их эксплуатации актуальны и экономически оправданы только формы метионина, защищенные от разрушения в рубце [2].

Введение в рацион рубцовозащищенного метионина увеличивает его биодоступность, что повышает количество этой аминокислоты для метаболических процессов. Например, выступая в качестве источника метильной группы, метионин таким образом включается в механизм метилирования ДНК. Это означает, что метионин может регулировать экспрессию генов [2, 3].

Следовательно, является актуальным оценка рубцовозащищенной кормовой добавки «Алнимет» (производства частного предприятия «Пэкс Бранч», Республика Беларусь), действующим веществом которой является метионин.

Цель работы – оценить влияние кормовой добавки «Алнимет» на показатели крови у коров.

Опыт по определению эффективности использования кормовой добавки «Алнимет» проведен в условиях МТК «Саволевка» СПК им. И. П. Сенько Гродненского района.

Подопытные группы находились в помещении раздоя коров в двух рядом расположенных секциях, в каждой по 90 коров. Первая

группа (опытная) получала дополнительно к основному рациону кормовую добавку «Алнимет», обладающую рубцовой стабильностью. В контроле в качестве дополнительного источника метионина была добавка без свойства быть стабильной в рубце. В эксперименте использовали коров со средним днем лактации 50 ± 22 дней, продуктивностью $39,1 \pm 6,0$ кг молока в сутки и весом 598 ± 73 кг веса на момент начала опыта. Эксперимент длился 28 дней, из которых 14 дней пришлось на адаптацию к рациону и 14 дней на сбор данных и образцов. Коровы находились на беспривязном содержании, имели свободный доступ к воде на всем протяжении опыта. В обеих группах аппетит у коров был сохранен. Корм животные потребляли охотно. Изменения в поведении при кормлении выявлено не было: отсутствие сепарации.

В рационе высокопродуктивных коров в расчете на 1 кг сухого вещества содержалось 11,7 МДж обменной энергии, 18,3 % сырого протеина, 5,0 % сырого жира, 10,9 % сырой клетчатки, 3,2 % сахара, 26,1 % крахмала.

Полученные результаты биохимического состава белковой части крови у обеих групп коров позволяют сказать, что выявленный их уровень находится в пределах физиологической нормы. Анализ белкового обмена после проведения опыта в контрольной и опытной группах показал, что среднее содержание общего белка в контрольной группе было ниже, чем в опытной, на 3,1 г/л. Количество альбуминов в опытной группе также оказалось выше, чем в контроле. Это выразилось и при анализе относительного содержания фракций белка. Процент альбуминов у коров опытной группы был $50,07 \pm 4,8$, а в контроле – 49,85; соотношение А/Г на 0,01 ед. также был в пользу коров опытной группы. Это доказывает, что коровы основной группы имели более эффективный источник белка и/или аминокислот, что позволило удерживать при схожей продуктивности уровень белка в организме. Билирубин был ниже в опытной группе на 1,5 мкмоль/л, чем в контрольной группе. Это может указывать на лучшую выделительную и антитоксическую функцию организма, а также меньшее поступление азота из рубца. Следовательно, несмотря на одинаковое количество белка в рационе, у коров опытной группы белок и аминокислоты меньше деградировали в рубце.

ЛИТЕРАТУРА

1. Профилактическая эффективность средства против кетоза у коров в транзитный период / Д. В. Воронов [и др.] // «Сельское хозяйство – проблемы и перспективы». – Гродно, 2020. – Т 47. – С. 56-68.
2. Yoder P. The Nutritionist 2020: Amino Acids beyond Methionine and Lysine. – Режим доступа: <https://www.morningagclips.com/event/the-nutritionist-2020-featuring-dr-peter-yoder/>. – Дата доступа: 28.01.2021.

3. El-Deed, W. M. Biochemical markers of ketosis in dairy cows at post-patuerient period: oxidative stress biomarkers and lipid profile / W. M. El-Deed, El-Bahr S. M. // American Journal of Biochem. and Molec. Biology. – 2017. – Vol. 7 (2). – P. 86-90.

УДК 619:616. 98:579. 842. 11: 614. 31:637. 5

**ВЛИЯНИЕ СЫВОРОТКИ ПОЛИВАЛЕНТНОЙ
АНТИТОКСИЧЕСКОЙ АНТИАДГЕЗИВНОЙ
ПРОТИВ КОЛИБАКТЕРИОЗА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ЖИВОТНЫХ НА КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКТОВ
УБОЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

Г орбунова И. А., Стомма С. С., Кулешова А. С.

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

Для животноводческих комплексов обычных традиционных ферм Республики Беларусь большую опасность представляют вирусные и бактериальные желудочно-кишечные и респираторные болезни молодняка крупного рогатого скота. Они наносят хозяйствам ощутимый экономический ущерб, который складывается за счет падежа, задержки роста и развития, снижения прироста живой массы, выбраковки переболевших животных и значительных расходов на мероприятия по их профилактике и ликвидации [3]. Кроме того, переболевание молодняка животных в раннем постнатальном периоде различными болезнями, приводит к снижению качества получаемой мясной продукции.

Массовая вакцинация животных, применение химиопрепаратов, антибиотиков и других веществ, приводит к нарушению биоценозов [2].

Антибиотики могут оказывать токсическое и иммунодепрессивное действие на организм, вызывать дисбактериозы, появление атипичных форм микробов, формирование у них антибиотикоустойчивости. Кроме того, остаточные количества антибиотиков в мясе последнее время строго нормируются. Соответственно, их использование в животноводстве имеет четкую тенденцию к уменьшению до полного запрета. Поэтому потребность в использовании для специфической профилактики инфекционных болезней и лечения больных животных сывороточных препаратов, а следовательно промышленное производство их в требуемых объемах, стало объективной необходимостью [1].

Влияние биопрепарата (сыворотка поливалентная антиадгезивная антитоксическая против колибактериоза сельскохозяйственных живот-

ных, разработанная сотрудниками кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней УО «ВГАВМ» и работниками ОАО «БелВитунифарм»), на показатели качества и безопасности мяса и продуктов убоя молодняка крупного рогатого скота явилось целью нашей работы.

Качество и безопасность мяса определяли органолептическими (внешний вид, цвет туши с наружной и внутренней сторон, состояние мышечной ткани, жира, сухожилий, костного мозга, запах, консистенция, прозрачность и аромат бульона) и физико-химическими (определение pH, реакция на пероксидазу, определение наличия продуктов первичного распада белков в бульоне, определение содержания влаги) методами исследования. Определяли относительную биологическую ценность мяса и токсичность. Бактериологический метод исследования заключался в выделении микроорганизмов из материала путем культивирования их на питательных средах с последующей идентификацией.

Результаты проведенных исследований показали, что органолептические показатели мяса, полученного от молодняка крупного рогатого скота, которым вводили сыворотку поливалентную антиадгезивную антитоксическую против колибактериоза сельскохозяйственных животных, свидетельствуют о доброкачественности продукта. По физико-химическим показателям достоверной разницы между опытными и контрольной группами не установлено. Из этого следует, что в мясе молодняка крупного рогатого скота, которым вводили биопрепарат, процессы созревания протекают нормально и не отличаются от таковых контрольных проб. Относительная биологическая ценность и токсичность мяса от животных опытной и контрольной групп соответствует норме. В результате проведенных бактериологических исследований микроорганизмы из всех образцов мяса от опытных и контрольных животных не выделены.

Таким образом, ветеринарно-санитарными исследованиями мяса установлено, что применение молодняку крупного рогатого скота сыворотки поливалентной антиадгезивной антитоксической против колибактериоза сельскохозяйственных животных не оказывает отрицательного влияния на качество и безопасность продуктов убоя животных. По показателям относительной биологической ценности мясо молодняка крупного рогатого скота несколько превосходит аналогичный показатель мяса от контрольных животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Даровских, С. В. Поливалентная антитоксическая сыворотка против сальмонеллеза животных (получение, контроль и применение): автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.03 / С. В. Даровских; Витеб. гос. акад. вет. медицины. – Минск, 2009. – 22 с.

2. Медведев, А. П. Условно-патогенные микробы и их роль в инфекционной патологии животных / А. П. Медведев, А. А. Вербицкий, М. В. Грибанова // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2006. – № 1. – С. 12-13.
3. Молодняк крупного рогатого скота: кормление, диагностика, лечение и профилактика болезней: монография / Н. И. Гавриченко [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2018. – 288 с.

УДК 619:614.31:637

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МОЛОКА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МАСТИКОЛ-ФОРТЕ И УБЕРОСАН ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ, БОЛЬНЫХ КАТАРАЛЬНЫМ МАСТИТОМ

Гурский П. Д., Толкач Н. Г., Пахомов П. П., Гуйван В. В.,
Усенко Б. А., Волчкова А. А.

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

г. Витебск, Республика Беларусь

Одно из ведущих мест среди незаразных болезней дойных коров занимают маститы. Эта болезнь имеет широкое распространение и регистрируется у коров во многих странах мира, нанося молочному скотоводству значительный экономический ущерб.

В этой связи разработка новых средств и способов терапии при лечении маститов у коров, изучение доброкачественности молока при применении лекарственных веществ дойным коровам является актуальной проблемой.

Целью нашей работы являлась оценка качества молока и его санитарных показателей при применении препаратов «Мастикол-форте» и «Уберосан» для лечения коров, больных катаральным маститом.

Распространение маститов у коров хозяйства и сезонность данной патологии изучали в течение года. С этой целью проводилось обследование 400 коров дойного стада.

Диагноз на мастит ставили на основании клинического исследования молочной железы осмотром, пальпацией и по характеру экссудата. Подтверждали лабораторным исследованием секрета путем постановки пробы с беломасином и Милк-тестом.

В результате было установлено, что средняя заболеваемость маститами составляет 44 %, а в 73 % случаев причиной субклинического мастита и в 77,3 % случаев причиной катарального мастита является действие этиологических факторов неинфекционного характера.

С целью изучения терапевтической эффективности препаратов при катаральном мастите у коров были созданы по принципу парных аналогов опытная и контрольная группы по 10 голов в каждой.

У коров 1-й группы для лечения применяли препарат «Уберосан», 2-й – Мاستикол-форте. Оба препарата вводили внутрицистернально по 10 мл после сдаивания 1 раз в сутки до выздоровления.

Согласно полученным данным, можно сделать вывод, что при одинаковой терапевтической эффективности (100 %) длительность лечения препаратом «Мастикол-форте» при катаральном мастите составляет 2,3 + 0,15 дня, препаратом «Уберосан» – 4,9 + 0,34 дня.

Молоко больных коров опытной и контрольной групп перед началом лечения представляло собой неоднородную жидкость, с осадком и хлопьями, беловато-желтого цвета. Молоко от коров 1-й группы в течение первых трех суток с начала лечения имело слабо выраженный посторонний запах, который исчез на четвертый день. В дальнейшем молоко имело свойственный ему запах и вкус. Молоко от коров 2-й группы не имело отклонений в запахе и вкусе на пятый день с начала опыта.

Таблица – Показатели молока коров при катаральном мастите

Показатели	1-я группа, n = 10		2-я группа, n = 10	
	До лечения	После выздоровления	До лечения	После выздоровления
Массовая доля жира, %	3,04 + 0,09	4,14 + 0,13	2,94 + 0,07	4,09 + 0,08
Массовая доля белка, %	2,44 + 0,04	3,3 + 0,06	2,35 + 0,06	3,21 + 0,08
Общая кислотность, °Т	22,02 + 0,13	16,58 + 0,07	22,14 + 0,10	17,53 + 0,06
Плотность, кг/м ³	1,020 + 0,0005	1,030 + 0,003	1,022 + 0,011	1,028 + 0,003
Количество соматических клеток, тыс./см ³	1606,6 + 120,7	434,8 + 7,19	1712,2 + 74,4	452,50 + 4,81
Лизоцим, мкмоль/л	7,76 + 0,07	18,84 + 0,08	7,67 + 0,13	18,61 + 0,16
Общая микробная обсемененность				
Скорость обесцвечивания	2-3,5 ч	Свыше 5, 5 ч	2-3,5 ч	Свыше 5, 5 ч
Количество бактерий в 1 мл молока	$5 \times 10^5 - 4 \times 10^6$	Менее 5×10^5	$5 \times 10^5 - 4 \times 10^6$	Менее 5×10^5
Класс и оценка молока	2 – удовл.	1 – хорошее	2 – удовл.	1 – хорошее

Из данных таблицы видно, что при катаральном мастите происходят существенные изменения свойств молока. Содержание общего белка, плотность и лизоцимная активность в молоке больных коров

снижается, возрастает количество соматических клеток и общая кислотность, повышена бактериальная обсемененность.

Таким образом, можно сделать выводы, что молоко больных коров опытной и контрольной групп перед началом лечения представляло собой неоднородную жидкость, с осадком и хлопьями, беловато-желтого цвета. Молоко коров опытной и контрольной групп до лечения не имело существенных различий по основным показателям, а также и после выздоровления.

УДК 619:636.2

ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ПРОТОЗООЗАМ В РЕСПУБЛИКЕ КАРАКАЛПАКСТАН

Джумамуратов А. Б.

Нукусский филиал Ташкентского аграрного университета

г. Нукус, Республика Каракалпакстан, Республика Узбекистан

В статье представлены результаты изучения носителей клещей в республике Каракалпакстан. В результате исследований установлено, что на севере республики клещи являются переносчиками тейлериоза (*H. Detritum*) у крупного рогатого скота, коз, свиней, овец – *Rh. bursa*, у собак – *D. marginatus*, у лошадей – *H. plumbeum*, на юге у крупного рогатого скота – *H. anatolicum*, *B. calcaratus*.

Работа выполнена в рамках проекта П-16.6 «Разработать и внедрить оптимальные схемы лечебных профилактических мероприятий против основных паразитарных болезней животных в Республике Каракалпакстан».

Протозойные заболевания сельскохозяйственных животных, в особенности пироплазмидозы (тейлериоз, пироплазмоз, бабезиоз) крупного рогатого скота, бабезиозы и анаплазмозы овец, трипаносомозы верблюдов и лошадей, представляют большую опасность для животноводства.

По данным ветеринарной отчетности Республики Каракалпакстан и сообщению Т. Х. Рахимова, Ш. Кутлимурадова (1990), в Каракалпакстане широко распространены пироплазмидозы крупного рогатого скота.

По сведениям А. Б. Джумамуратова (1993), трипаносомозы верблюдов зарегистрированы во всех районах Каракалпакстана, однако отмечено наиболее интенсивное распространение его в северных райо-

нах, где наиболее благоприятные условия для слепней – переносчиков возбудителей.

Следовательно, протозоозы животных имеют широкое распространение в Республике Каракалпакстан и наносят большой экономический ущерб животноводству, который выражается в гибели большого числа заболевших и резкого снижения продуктивности переболевших животных.

Эпизоотическая ситуация по протозойным заболеваниям животных в хозяйствах Республики Каракалпакстан, вследствие Аральского экологического кризиса, еще более усугубляется.

Опасность и масштабы наносимого протозойными болезнями ущерба возрастает, в связи с тем, что в Республике Каракалпакстан, как и в других республиках и областях, прилегающих к Аральскому морю, произошли резкие изменения почвенно-климатических условий, влияние на биологию, экологию и эпизоотологию возбудителей и переносчиков протозойных болезней.

С другой стороны, возникшие условия в регионе значительно ухудшили уровень и качество кормления и условий содержания сельскохозяйственных животных, что приводит к снижению иммунологических свойств животного организма и его защитных сил против различных заболеваний, в т. ч. паразитозов.

Изменения почвенно-климатических условий, а также технологии введения животноводства в новых условиях рыночной экономики, связанных с появлением новых форм собственности в животноводстве, развитием фермерских дехканских, арендных и других животноводческих хозяйств, требует разработки новых методов и средств лечения и профилактики заболеваний, в т. ч. паразитарных заболеваний животных, приемлемых к новым условиям.

Исходя из этого, исследования были направлены на решение следующих задач:

- определить видовой состав возбудителей и переносчиков, основных протозойных болезней сельскохозяйственных животных в Республике Каракалпакстан;
- изучить распространение возбудителей основных протозоозов в разных почвенно-климатических зонах республики;
- разработать новые схемы лечебно-профилактических мер борьбы против основных протозойных болезней животных и внедрить их в животноводческие хозяйства Республики Каракалпакстан.

Объектом исследований были крупный рогатый скот, овцы, лошади, находящиеся в южных и северных регионах республики. Из северных регионов обследованы животные хозяйства «Жана-талаб»,

«Устьюрт» Кунградского района, «Карлитау», «Эркиндаре» Кегейлийского; из южных регионов – хозяйства «Узбекистан», им. Имомова, им. А. Темура и им. Ш. Рашидова Турткульского района. Проводили сбор клещей, определяли их род и вид, затем размещали в пробирки для дальнейшего изучения биологических свойств в лабораторных условиях. От каждого животного брали мазки из периферической крови для выявления паразитов и определения возбудителей.

Результаты исследований иксодофауны переносчиков протозоозов и их возбудителей показали, что у крупного рогатого скота в Северной зоне Республики Каракалпакстан распространены клещи *Hyalomma detritum* и возбудители тейлерииза *Theileria annulata*, у овец – клещи *Rhipacephalus bursa* и возбудители анаплазмоза *Anaplasma ovis*, у лошадей – клещи *H. Plumbeum*, однако возбудители кровепаразитов не обнаружены, что отражено в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты изучения иксодофауны переносчиков протозоозов и их возбудителей в Северной зоне Республики Каракалпакстан

Районы	Хозяйства	Виды животных	Кол-во исслед. животных	Фауна переносчиков	Результаты микроскопических мазков крови
Кунград	«Жана-талаб»	КРС	7	<i>H. detritum</i>	<i>Th. annulata</i>
		собаки	2	<i>D. marginatus</i>	Не обн.
		лошади	2	<i>H. plumbeum</i>	Не обн.
	«Устьюрт»	овцы	12	<i>R. bursa</i>	Не обн.
Кегейли	«Карлитау»	КРС	20	<i>H. detritum</i>	<i>Th. annulata</i>
		овцы	20	<i>R. bursa</i>	<i>A. ovis</i>
		лошади	3	<i>H. plumbeum</i>	Не обн.
	«Эркиндаре»	КРС	20	<i>H. detritum</i>	Не обн.
		овцы	20	<i>R. bursa</i>	<i>A. ovis</i>
		лошади	1	<i>H. plumbeum</i>	Не обн.

Результаты определения фауны переносчиков протозоозов и их возбудителей (таблица 2) показали, что в Южной зоне республики распространены у крупного рогатого скота клещи *H. anatolicum*, *B. calcaratus* и возбудитель тейлерииза *Th. annulata*.

Таблица 2 – Результаты изучения иксодофауны переносчиков протозоозов и их возбудителей в Южной зоне Республики Каракалпакстан

Районы	Хозяйства	Виды животных	Кол-во облед. животных	Фауна переносчиков	Результаты микроскопических исследований
Турткул	Имомов	КРС	20	<i>H. anatolicum</i>	<i>Th. annulata</i>
	Узбекистан	КРС	20	<i>H. anatolicum</i> <i>Boophilus calcaratus</i>	<i>Th. annulata</i>
		КРС	20	<i>H. anatolicum</i> <i>Boophilus calcaratus</i>	Не обнаружен

Заключение: 1. В Северной зоне Республики Каракалпакстан у крупного рогатого скота паразитируют клещи переносчики тейлериоза – *Hyalomma detritum*, а у мелкого рогатого скота этой зоны – *Rhipacephalus bursa*, у собак – *Dermasentor marginatus*, у лошадей – *H. plumbeum*.

2. В Южной зоне Республики Каракалпакстан у крупного рогатого скота паразитируют *H. anatolicum* и *Boophilus calcaratus*.

3. При микроскопическом исследовании мазков из периферической крови у крупного рогатого скота обнаружены возбудители тейлериоза *Th. annulata*, а у овец – *Anaplasma ovis*.

Несмотря на распространение клещей-переносчиков пироплазмоза крупного рогатого скота *B. Calcaratus*, возбудители пироплазмоза и бабезиоза в крови животных не обнаружены.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джумамуратов, А. Б. Распространение трипаномоза верблюдов в республике Каракалпакстан / А. Б. Джумамуратов // Тезисы докл. 3-ей городск. конф. – Самарканд, 1993. – С. 22-23.
2. Рахимов, Т. Х. Эпизоотология тейлериоза крупного рогатого скота в условиях Каракалпакстана / Т. Х. Рахимов, Ш. Кутлимурадов // Труды УзНИВИ, Инвазионные болезни животных в Узбекистане, 1990. – С. 105-107.

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РОСТА СТЕНКИ ПИЩЕВОДА КУР В ПОСТНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА

Дышлюк Н. В.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
г. Киев, Украина

Интенсивное развитие птицеводства диктует необходимость создания научно обоснованных нормативов кормления и содержания птицы, производительность которой зависит от морфофункционального состояния всех органов и систем. В связи с этим большое значение приобретает изучение морфологических особенностей пищеварительной системы птиц и механизмов их регуляции [1]. Органам аппарата пищеварения домашней птицы, в т. ч. кур, посвящено немало научных трудов [2, 3], однако остаются определенные неточности в развитии стенки этих органов в постнатальном периоде онтогенеза.

Объектом исследований был пищевод кур кросса Шевер 579 в возрасте одних, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270 и 300 суток и 1, 2 и 3 года ($n = 4$ в каждой группе). При выполнении работы использовали общепринятые методы макро- и микроскопических исследований [4].

Подтверждено, что пищевод кур делится зобом на краниальную (шейную) и каудальную (грудо-брюшную) части. Краниальная часть начинается от глотки и заканчивается зобом, а каудальная – следует от зоба к железистой части желудка. У суточных кур общий план микроскопического строения пищевода такой же, как и у взрослой птицы. С увеличением возраста изменяются только морфометрические показатели толщины его стенки и площади слизистой, мышечной и адвентициальной (серозной) оболочек.

Толщина стенки пищевода между складками и в области складок увеличивается от суточного к 300-суточному возрасту кур. Так, у суточной птицы этот показатель между складками слизистой оболочки составляет $562,12 \pm 7,20$, в области складок – $997,96 \pm 5,89$ мкм, а в возрасте 300 суток – соответственно $1360,08 \pm 8,86$ и $2492,88 \pm 31,33$ мкм. За этот период показатель толщины стенки между складками и в области складок слизистой оболочки увеличивается соответственно на 141,95 и 141,93 %.

Из оболочек пищевода лучше всего развита слизистая и мышечная, а наименее выражена – адвентициальная (серозная) оболочка. Их площадь в стенке пищевода изменяется с возрастом кур. Так, слизистая

оболочка увеличивается от суточного ($52,89 \pm 0,72$ %) к 180-суточному возрасту кур ($54,10 \pm 0,81$ %). За этот период показатель увеличивается на 2,29 %. Площадь мышечной и адвентициальной (серозной) оболочек при этом уменьшается. Так, у суточной птицы площадь этих оболочек составляет $42,57 \pm 0,72$ (мышечная) и $4,54 \pm 0,42$ % (адвентициальная), а в возрасте 180 суток – соответственно $42,17 \pm 0,89$ и $3,73 \pm 0,38$ %. У птицы старшего возраста показатели толщины стенки и площади оболочек пищевода существенно не изменяются.

Выводы.

1. Толщина стенки увеличивается к 300-суточному, площадь слизистой оболочки – к 180-суточному возрасту кур, тогда как мышечной и адвентициальной (серозной) оболочек уменьшается.

2. У птицы старшего возраста показатели толщины стенки и площади оболочек пищевода существенно не изменяются.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кирилук, Д. О. Аналіз сучасного стану ринку продукції птахівництва в Україні / Д. Кирилук // Економіка АПК. – 2014. – № 2. – С. 116.
2. Крок, Г. С. Микроскопическое строение органов сельскохозяйственных птиц с основами эмбриологии / Г. С. Крок. – К.: Изд-во Укр. академии с.-х. наук, 1962. – 187 с.
3. Дашиева, Ц. О. Морфология и развитие пищевода домашней утки в постнатальном онтогенезе / Ц. О. Дашиева // Болезни сельскохозяйственных животных в Забайкалье и на Дальнем Востоке. – Благовещенск, 1980. – С. 109-112.
4. Горальський, Л. П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології / Л. Горальський, В. Хомич, О. Кононський // Навчальний посібник. – Житомир: Полісся, 2005. – 288 с.

УДК 619:617.2 –001.4

ДЕФОРМАЦИЯ КОПЫТЕЦ И ДЕФЕКТОВ КОПЫТЦЕВОГО РОГА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Журба В. А., Руколь В. М., Ковалев И. А.

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

Болезни в дистальной части конечностей у крупного рогатого скота в условиях интенсивного введения скотоводства – довольно широко распространенное явление не только в Республике Беларусь, но и далеко за ее пределами. Размещение большого поголовья скота на молочнотоварных комплексах и фермах обычно сопровождается такими явлениями, как ограниченный моцион, однотипное кормление, возрас-

тание контакта животных с предметами механизации, учащение возникновения стрессовых ситуаций, ведущих к снижению естественной резистентности [1, 3].

В связи с этим возрастает поражения копытцев, что приводит к значительным экономическим потерям от снижения удоя, живой массы, преждевременной выбраковки животных.

Необходимо так же отметить, что одной из причин возникновения болезней в области пальцев является деформаций копытцев и дефектов копытцевого рога в области пальцев [1, 2].

Деформированный рост травмирует основу кожи, нарушает ее питание, что ведет к неправильному его росту, а в дальнейшем у таких животных травмы в дистальной части конечностей отмечаются чаще, чем у животных с недеформированными копытами. При деформированных копытцах нарушаются физиологические условия опоры, значительно перегруженными оказываются мякиши [1, 2].

Сухожилия сгибателей испытывают значительное перенапряжение. Развиваются патологические изменения основы кожи копытцев, суставов, связок и костей. Выраженность патологоанатомических изменений зависит от степени деформации копытцевого башмака. Высокая степень деформации сопровождается разрушением суставного хряща, артритом, периартритом копытцевого сустава.

Исходя из выше изложенного, мы поставили цель установить виды чаще всего встречаемых деформаций копытцев у крупного рогатого скота на промышленных комплексах и их влияние на продуктивность.

Это позволит в дальнейшем квалифицированно и своевременно организовать ортопедическую работу в животноводстве с целью профилактики возникновения болезней копытцев у крупного рогатого скота.

Для изучения распространения деформаций копытцев и дефектов копытцевого рога в области пальцев у коров нами был проведен мониторинг поражений у коров в области пальцев, дополнительно были изучены журналы регистрации больных животных, а также изучены журналы регистрации ортопедических обработок, проводимых у крупного рогатого скота, и акты исследований по хозяйствам за последние 7 лет. При проведении клинического обследования обращали внимание на хромоту, поведение животных, упитанность, температуру тела, аппетит, состояние шерсти, кожи, копыт и органов движения (состояние суставов, венчика, качество копытного рога его блеск, наличие расседин, трещин и других пороков). Также был проведен анализ удоя животных в зависимости от деформации копытцев и дефектов копытцевого рога.

В ходе проведения мониторинговых исследований и ортопедической диспансеризации на молочнотоварных комплексах нами были выявлены следующие виды деформаций копытцев и дефектов копытцевого рога у крупного рогатого скота: салазкообразное копытце; кривые копытца; тупоугольные копытца; остроугольные копытцы; спиралевидное копытце, реже встречались трещины и расседины копытцев.

Однако следует отметить, что хромота проявлялась только у 35,3 % животных от всех выявленных патологий со стороны копытцев. Установлен значительный ущерб, наносимый деформацией и болезнями копытцев. Установлено, что надой в среднем снижаются на 8-12 %, выход приплода уменьшается на 15-18 %, сокращается хозяйственное использование дойных коров, что ведет к преждевременной выбраковке животных.

Таким образом, необходимо учитывать, что с переводом животноводства на промышленную основу возрастает значение профилактики и лечения патологии копытцев. Здоровые копытца являются важным условием эффективного и длительного использования крупного рогатого скота.

ЛИТЕРАТУРА

1. Веремей, Э. И. Технологические требования ветеринарного обслуживания, лечения крупного рогатого скота и профилактики хирургической патологии на молочных комплексах: рекомендации / Э. И. Веремей, В. М. Руколь, В. А. Журба. – Витебск: ВГАВМ, 2011. – 27 с.
2. Регламентные условия по уходу за копытцами крупного рогатого скота: рекомендации / Э. И. Веремей [и др.]; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2017. – 24 с.
3. Клиническая ортопедия крупного рогатого скота: учебное пособие / Э. И. Веремей [и др.]; под ред. Э. И. Веремея. – СПб.: ООО «Квадро», 2019. – 192 с.

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА НА ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОРГАНИЗМА ТЕЛЯТ

Завьялов О. А.¹, Топурия Л. Ю.², Топурия Г. М.²

¹ – ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»

г. Оренбург, Российская Федерация;

² – ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»
г. Оренбург, Российская Федерация

Ведущая роль в поддержании гемостаза организма, обеспечении состояния здоровья животных и их продуктивного потенциала принадлежит иммунной системе. Иммунодефицитные состояния у животных и птиц приобрели массовый характер при переводе животноводства на промышленную основу [1, 2]. Перспективным направлением современной ветеринарной науки и практики в борьбе с болезнями молодняка, профилактике иммунологической недостаточности, улучшении обмена веществ и повышении продуктивности животных является широкое применение пробиотических препаратов [3].

Цель исследования – изучить влияние пробиотика Олин на иммунный статус молодняка крупного рогатого скота. Олин – биомасса бактерий *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* [4].

Было сформировано две группы бычков 6-месячного возраста красной степной породы по 10 голов в каждой. Животным опытной группы в течение 7 дней задавали Олин в дозе 0,7 мл. Телята контрольной группы препарат не получали. Через 10, 20 и 30 дней от начала дачи препарата проводили взятие крови для иммунологических исследований. Определяли количество Т- и В-лимфоцитов, циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) [5].

В результате исследований установлено, что пробиотический препарат Олин способствовал повышению в крови бычков количества иммунокомпетентных клеток. Так, через 10 дней от начала дачи препарата наблюдалось достоверное повышение в крови животных опытной группы Т-лимфоцитов на 7,8 % ($P < 0,05$). В это же время число В-лимфоцитов возросло на 8,7 % ($P < 0,01$) по сравнению со значениями молодняка контрольной группы. На 20-день опыта бычки опытной группы опережали контрольных сверстников по числу Т-лимфоцитов на 12,4 % ($P < 0,01$), по числу В-лимфоцитов – на 13,4 % ($P < 0,01$). К концу наблюдений бычки, которые получали пробиотик, сохраняли

данную тенденцию. Количество Т- и В-лимфоцитов у них было больше контрольных значений на 14,5 % ($P < 0,01$) и 13,9 % ($P < 0,01$) соответственно. Количество ЦИК у телят опытной группы, напротив, снижалось. Через 20 дней от начала дачи пробиотика количество ЦИК у них было достоверно меньше, чем у телят из контрольной группы, на 8,4 % ($P < 0,05$), через 30 дней – на 5,9 % ($P < 0,05$). Данное обстоятельство свидетельствует о снижении антигенной нагрузки на организм животных (таблица).

Таблица – Иммунологические показатели организма животных

Период исследования	Группы	
	Контрольная	Опытная
Т-лимфоциты, %		
До начала применения пробиотика	$31,28 \pm 1,92$	$31,42 \pm 0,94$
Через 10 дней	$31,48 \pm 1,16$	$33,95 \pm 1,26^*$
Через 20 дней	$31,74 \pm 1,82$	$35,67 \pm 1,34^{**}$
Через 30 дней	$31,37 \pm 1,49$	$35,94 \pm 1,82^{**}$
В-лимфоциты, %		
До начала применения пробиотика	$8,7 \pm 0,58$	$8,8 \pm 0,49$
Через 10 дней	$9,1 \pm 0,64$	$9,9 \pm 0,53^{**}$
Через 20 дней	$8,9 \pm 0,72$	$10,1 \pm 0,69^{**}$
Через 30 дней	$9,3 \pm 0,47$	$10,6 \pm 0,24^{**}$
ЦИК, у. е.		
До начала применения пробиотика	$43,92 \pm 1,62$	$44,11 \pm 1,59$
Через 10 дней	$44,18 \pm 1,74$	$44,20 \pm 1,25$
Через 20 дней	$43,86 \pm 1,60$	$40,21 \pm 1,37^*$
Через 30 дней	$44,20 \pm 1,68$	$41,62 \pm 1,83^*$

Таким образом, применение бычкам пробиотика Олин улучшает показатели иммунного статуса животных за счет увеличения в крови количества иммунокомпетентных клеток и снижения антигенной нагрузки на организм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Малашко, В. В. Механизмы функционирования иммунной системы желудочно-кишечного тракта животных / В. В. Малашко, И. В. Кулеш // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. научных трудов. Под редакцией В. К. Пестика. – Гродно, 2017. – С. 91-105.
2. Малашко, В. В. Проблемы патологии в современном промышленном животноводстве и птицеводстве / В. В. Малашко, Д. В. Малашко // Ветеринарная медицина на пути инновационного развития. Сб. матер. I Межд. научно-практ. конф. – Гродно, 2016. – С. 324-327.
3. Али, О. Х. А. Влияние адаптивных свойств пробиотиков на метаболические и морфологические процессы в организме цыплят-бройлеров / О. Х. А. Али, В. В. Малашко // Ветеринарная медицина на пути инновационного развития. Сб. матер. I Межд. научно-практ. конф. – Гродно, 2016. – С. 7-14.
4. Топурия, Л. Ю. Фармакологические аспекты применения пробиотиков в бройлерном птицеводстве / Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия, Е. В. Григорьева. – Оренбург, 2012. – 95 с.

УДК 619. 636.033

ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРОБИОТИКА

Завьялов О. А.¹, Топурия Л. Ю.², Топурия Г. М.²

¹ – ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»

г. Оренбург, Российская Федерация;

² – ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»

г. Оренбург, Российская Федерация

Разработка и внедрение в животноводство препаратов, обладающих биологической активностью, улучшающих обменные процессы и повышающих продуктивность животных, является актуальной задачей современной науки и практики [1, 2].

Целью исследования явилось изучение влияния пробиотика Олин на естественную резистентность бычков.

Олин представляет собой биомассу анаэробных и аэробных спорогенных бактерий [3].

Из 6-месячных бычков было сформировано две группы по 10 голов. Молодняк контрольной группы препарат не получал. Бычкам опытной группы на фоне основного рациона задавали Олин в дозе 0,7 мл на протяжении одной недели. Через 10, 20 и 30 дней от начала дачи пробиотика брали кровь для определения бактерицидной (БАС), лизоцимной активности сыворотки (ЛАС), фагоцитарного индекса (ФИ) и фагоцитарной активности (ФА) нейтрофилов крови [4].

Через 10 дней от начала дачи пробиотика у бычков опытной группы наблюдалось незначительное повышение лизоцимной активности сыворотки крови по сравнению с контролем. В этот период исследования показатель бактерицидной активности увеличился достоверно – на 5,7 % ($P < 0,05$), фагоцитарная активность лейкоцитов возросла на 6,3 % ($P < 0,05$), фагоцитарный индекс – на 2,7 %. На 20 день опыта наблюдалось резкое повышение лизоцимной активности сыворотки крови с превышением контрольного значения на 12,8 % ($P < 0,05$), на 30 день разница оставалась достоверно высокой и составила 10,1 % ($P < 0,01$). Разница в бактерицидной активности сыворотки крови в эти

периоды исследования, напротив, снизилась и составила 4,6 и 3,6 %. Фагоцитарная активность и фагоцитарный индекс нейтрофилов крови через 20 и 30 дней от начала опыта у телят опытной группы превышали контрольные значения на 3,9-6,3 % ($P < 0,05$) и на 5,8-9,0 % ($P < 0,05$) (таблица).

Таблица – Естественная резистентность животных

Период исследования	Группы	
	Контрольная	Опытная
ЛАС, мкг/мл		
До начала применения пробиотика	16,72 ± 0,82	16,51 ± 0,49
Через 10 дней	16,54 ± 0,93	16,81 ± 0,72
Через 20 дней	16,93 ± 0,56	19,11 ± 0,83**
Через 30 дней	16,31 ± 0,42	17,96 ± 0,79**
БАС, %		
До начала применения пробиотика	43,46 ± 1,19	44,15 ± 1,42
Через 10 дней	44,29 ± 1,58	46,82 ± 1,76*
Через 20 дней	43,89 ± 1,21	45,93 ± 1,59
Через 30 дней	44,16 ± 1,35	45,76 ± 1,25
ФА, %		
До начала применения пробиотика	45,93 ± 1,62	46,18 ± 1,74
Через 10 дней	46,25 ± 1,92	49,17 ± 1,34*
Через 20 дней	45,44 ± 1,76	48,31 ± 1,22*
Через 30 дней	46,29 ± 1,50	48,12 ± 1,68
ФИ, %		
До начала применения пробиотика	3,62 ± 0,21	3,60 ± 0,16
Через 10 дней	3,59 ± 0,12	3,69 ± 0,21
Через 20 дней	3,61 ± 0,17	3,82 ± 0,14*
Через 30 дней	3,55 ± 0,23	3,87 ± 0,19*

Примечание – * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$

Таким образом, применение Олина 6-месячным бычкам способствует улучшению гуморальных и клеточных факторов естественной резистентности организма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Али, О. Х. А. Влияние адаптивных свойств пробиотиков на метаболические и морфологические процессы в организме цыплят-бройлеров / О. Х. Али, В. В. Малашко // Ветеринарная медицина на пути инновационного развития. Сб. матер. I Межд. научно-практ. конф. – Гродно, 2016. – С. 7-14.
2. Малашко, В. В. Проблемы патологии в современном промышленном животноводстве и птицеводстве / В. В. Малашко, Д. В. Малашко // Ветеринарная медицина на пути инновационного развития. Сб. матер. I Межд. научно-практ. конф. – Гродно, 2016. – С. 324-327.
3. Лечебно-профилактические свойства пробиотиков при болезнях телят / Л. Ю. Топурия [и др.]. – Москва, 2013. – 160 с.
4. Топурия, Л. Ю. Иммунологические методы исследований в ветеринарной медицине / Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия. – Оренбург, 2006. – 42 с.

ОПЛОДОТВОРЯЕМОСТЬ КОРОВ, ОСЕМЕНЕННЫХ В РАЗЛИЧНЫЕ СРОКИ ПОСЛЕ ОТЕЛА

Заневский К. К., Глаз А. В., Козел А. А., Стецкевич Е. К., Зень В. М.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Основными путями наращивания объемов производства молока и повышения экономической эффективности его производства в РБ являются увеличение поголовья скота и его продуктивности. Успешному решению этих задач препятствует бесплодие и яловость коров, которое еще широко распространено во многих хозяйствах. Это сдерживает интенсивность воспроизводства стада и рост его продуктивности. В основе воспроизводства животных находится оплодотворяемость молочного поголовья, которая является одной из наиболее сложных физиологических процессов организма. На течение оплодотворения оказывают влияние многие достоверно установленные факторы. Результаты многочисленных исследований по этой проблеме показывают, что наиболее важным условием для успешного оплодотворения является установление сроков создания в матке после отела благоприятных условий для оплодотворения и развития зародыша. В настоящее время среди ученых и практиков нет единого мнения по времени осеменения коров после отела. Одни авторы рекомендуют осеменение проводить в первую охоту после отела, учитывая, что пропуск может привести к длительному бесплодию, вследствие разрастания соединительнотканых рубцов и уплотнения тканей яичников после многократных овуляций, которые приводят к ановуляторным половым циклам. По мнению других исследователей, осеменять коров ранее 40-45 суток после отела можно только при полной готовности репродуктивных органов к воспроизводству [1, 2].

Цель работы – изучить влияние различных сроков осеменения коров после отела на их оплодотворяемость и определить оптимальное время осеменения относительно прошедших родов.

Исследования проводили в СПК «Негневичи» Новогрудского района Гродненской области на клинически здоровых коровах чернопестрой породы, с удоем за последнюю законченную лактацию от 6000 до 8500 кг молока. Для опыта было отобрано 3 группы новотельных коров, по 15 голов в каждой, пришедших в первую охоту после отела в различные сроки. Первая группа животных была осеменена в течение

30 дней после отела; вторая – в 45-60 дней. В третью группу были отобраны коровы, проявившие признаки первой половой охоты после родов через 80 дней и позднее. Группы формировались с учетом возраста, живой массы и уровня продуктивности. Подопытные животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Все отобранные для опыта коровы были искусственно осеменены ректоцервикальным способом. Статистическую обработку параметров воспроизводства проводили общепринятыми методами.

Наиболее низкая оплодотворяемость наблюдалась у коров, осемененных в течение первого месяца, в среднем через 25 ± 1 день после отела. Так, кратность осеменения по этой группе животных была самой высокой и составила $3,3 \pm 0,4$ раза, что на 1,7 и 0,8 раза больше, чем во второй и третьей группах соответственно.

Наилучшая оплодотворяемость отмечалась у животных, осемененных в сроки от 45 до 60 дней (в среднем через $53 \pm 1,4$ дня) после родов. На одну плодотворно осемененную корову в этой группе затрачено только $1,6 \pm 0,2$ осеменения, что существенно меньше, чем в первой и третьей группах ($P < 0,05$). Осеменение животных, проявивших первую половую охоту после родов в более поздние сроки (через 88 ± 2 дня), сопровождалось ухудшением оплодотворяемости. Кратность осеменения коров этой группы увеличилась до $2,5 \pm 0,3$ раза, или на 0,9 раза больше, чем во второй группе ($P < 0,05$).

Оплодотворяемость коров подопытных групп сказалась и на продолжительности сервис- и межотельного периодов, которые являются основными показателями воспроизводства стада. Наиболее короткими (64 ± 3 и 350 ± 4 дня) они были у животных, оплодотворенных в сроки от 45 до 60 дней после отела. Эти параметры являются наиболее оптимальным, т. к. позволяют ежегодно получать приплод от каждой коровы.

Таким образом, на основании полученных результатов собственных исследований и сведений других авторов проведение первого осеменения коров после отела можно рекомендовать во второй половой цикл не ранее чем через 45 дней. К этому времени у большинства коров завершаются инволюционные процесс репродуктивных органов и создаются благоприятные условия для развития новой беременности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Актуальные проблемы искусственного осеменения коров / Глаз А. В. [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов УО «ГТАУ». – Т. 48. Ветеринария. – Гродно, 2020. – С. 55-64.
2. Самбуров, Н. В. Функциональная активность яичников и оплодотворяемость коров после отела / Н. В. Самбуров // Вестник Курской с.-х. академии. – 2009. – № 4. – С. 59-63.

ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРГАНИЧЕСКИХ ХЕЛАТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ НАРУШЕНИИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У КОРОВ

Казыро А. М., Харитоник Д. Н., Тумилович Г. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

С развитием интенсивного молочного скотоводства в Республике Беларусь особую актуальность приобретают вопросы, связанные с предупреждением нарушений обмена веществ у высокопродуктивных коров. Нарушение работы желудочно-кишечного тракта, уменьшение степени усвоения кормов и сокращение надоев, ухудшение качества молока и снижение плодовитости, возникновение болезней опорно-двигательного аппарата (ламиниты) и даже падеж животных. Особенно актуальной является борьба с кетозом [1, 5].

В научной литературе указывается, что дисбаланс микроэлементов в организме дойной коровы оказывает негативное влияние на метаболические процессы и резко интенсифицирует процессы липидной перекисидации, являясь причиной кетоза и фактором, осложняющим его течение [2, 6].

Для профилактики микроэлементозов у животных часто применяют неорганические формы микроэлементов в виде сульфатов или карбонатов. Однако применение таких форм микроэлементов бывает малоэффективным, поскольку они характеризуются низкой биологической доступностью, инактивации витаминов, а также склонностью создавать нерастворимые комплексные соединения [4].

Высокой биодоступностью обладают т. н. хелатные формы микроэлементов, содержащие микроэлементы в форме комплекса с аминокислотами. Как правило, эти формы хорошо растворимы, легко дозируются непосредственно в корм или воду [2].

В связи с этим целью работы было изучение профилактической эффективности кормовой добавки «Авайла 4» на фоне патологии обмена веществ высокопродуктивных коров.

Исследования проводили на базе СПК Волковысского и Зельвенского района Гродненской области. Объектом исследований были высокопродуктивные дойные коровы Белорусской черно-пестрой породы с учетом возраста (3-4 лактация), технологической группы (группа раз-

доля), количества дней после отела (7-60 дней), живой массы (600-650 кг), продуктивности (25-45 кг молока в сутки).

Профилактическую эффективность применяемых схем лечения оценивали на 60 день лактации, на основании клинических признаков, биохимических показателей проб крови мочи и молока. Так, содержание бета-оксимасляной кислоты в крови у коров первой подопытной группы составило 0,7 ммоль/л у 10 коров. При этом только у 4 животных (20 %) уровень бета-оксимасляной кислоты был в диапазоне 0,9-1,4 ммоль/л (что соответствует субклиническому течению кетоза), у одного животного развилась клиническая форма кетоза, содержание бета-оксимасляной кислоты составляло 1,68 ммоль/л. У 6 коров второй подопытной группы содержание бета-оксимасляной кислоты было в диапазоне 0,9-1,4 ммоль/л, у двух животных развилась клиническая форма кетоза, а содержание бета-оксимасляной кислоты составляло 1,85 ммоль/л.

Проведенный анализ содержания основных микроэлементов в сыворотке коров испытуемых животных опытных групп на начало опыта показал низкое содержание меди (11,1 мкмоль/л), цинка (37,5 мкмоль) и кобальта (494 нмоль/л). Установлено, что применение добавки на основе хелатных микроэлементов повысило концентрацию меди на 25,5 %, цинка на 33,2 % в первой подопытной группе, 13,0 и 28,6 % – во второй подопытной группе относительно начала опыта. Это доказывает их лучшее всасывание через стенку двенадцатиперстной кишки в виде протеинатов хелатов двухвалентных металлов с гидролизатами белка и аминокислотами и усвояемостью 95-98 % в отличие неорганических форм соединений микроэлементов.

Таким образом применение кормовой добавки «Авайла 4» в комбинации микроэлементов в органической форме позволяет нормализовать обмен веществ в транзитный период у высокопродуктивных коров и снижать заболеваемость микроэлементарной недостаточности на 8,9 %, кетозом – на 6,6 %.

Работа выполнена при поддержке БРФФИ грант № Б20-068

ЛИТЕРАТУРА

1. Малашко, В. В. Ацидоз животных / В. В. Малашко // Ветеринарное дело, 2014. – № 1 (31). – С. 23-30.
2. Эффективность комплексной минеральной добавки «Хеламакс А» в профилактике врожденных микроэлементозов и неонатальной патологии у телят / А. А. Мацинович [и др.] // Ученые записки УО «ВГАВМ», Т. 53, вып.1, 2017. – С. 97-101.
4. Харитоник, Д. Н. Морфофункциональные изменения в организме молодняка крупного рогатого скота и птицы на фоне применения минерально-витаминных и пробиотических препаратов: монография / Д. Н. Харитоник, Г. А. Тумилович. – Гродно: ГГАУ, 2019. – 220 с.

5. Тумилович, Г. А. Метаболические и продуктивные показатели телят при использовании биологических препаратов / Г. А. Тумилович, Д. Н. Харитоник, С. В. Гришук // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Горки, 2018. – С. 157-166.
6. Щукина, Е. С. Диагностика и лечение кетоза коров в ООО «ЭКОНИВААГРО» Бобровского района Воронежской области / Е. С. Щукина // Материалы XXII международной конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2019. – С. 104-105.

УДК 639.3.07.053.1:556.531.4(476.6)

АНАЛИЗ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ГРОДНЕНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЗАМОРА РЫБЫ

Кузнецов Н. А., Козлов А. И., Козлова Т. В.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Гродненская ГЭС – самая крупная гидроэлектростанция в Беларуси, расположенная недалеко от города Гродно (вблизи пос. Береговой) на реке Неман. Тип ГЭС – русловая. Максимальный напор – 7,6 м. Установленная мощность – пять генераторов 17 МВт. Станция работает на бытовом стоке, что сохраняет расходный режим реки, с постоянным уровнем воды в водохранилище [1].

Заполнение водохранилища завершилось в сентябре 2012 г., с вводом в эксплуатацию Гродненской ГЭС.

Целью исследований явился анализ результатов гидрохимического режима для оценки вероятного влияния на замор рыб.

Краткая геогидрологическая характеристика водохранилища: координаты 53°38'40"N 23°58'26"E, русловое, длина – 43,2 км, максимальная ширина – до 1,5 км, средняя ширина – 448,6 м, максимальная глубина – 18 (20) м, средняя глубина – 2,49. Площадь – 1938 га, общий объем воды водохранилища составляет 48,4 млн. м³, статический полезный объем – 6,2 млн. м³, расход воды – 233,4-300,0 м³/с, нормальный подпорный уровень – 70 м. Длина плотины – 95 м, ширина пролета водосливной плотины – 20 м, количество пролетов водосливной плотины – 4 шт. Рыбоход отсутствует [2].

Водохранилище находится в стадии стабилизации по гидрологическому и гидрохимическому режимам, развитию гидробионтов, формированию кормности, паразитофауны и качественного и количественного состава ихтиоценозов.

До 2020 г. в водохранилище не было отмечено массовой гибели рыб. 12-14 июня 2020 года зафиксирован массовый замор рыбы в верхнем и нижнем бьефах.

Замор рыбы зафиксирован на участках водохранилища, расположенных в Гродненском и Мостовском районах. Погибла рыба разных видов и возрастов. Ветеринарно-санитарное обследование проводили ветеринарные специалисты ГУ «Гродненская районная ветеринарная станция» и ГУ «Областная ветеринарная лаборатория». Токсикологическое воздействие и заразная патология у погибших рыб не выявлены.

Предположительными причинами, вызвавшими гибель рыбы, названы следующие: поступление болотных вод с притоков р. Неман в верхнем бьефе водохранилища в количестве, превышающем обычное процентное соотношение речной и болотной воды; высокая температура воздуха, которая явилась причиной летней стратификации и снижения концентрации растворенного в воде кислорода ниже критического уровня в придонных слоях воды.

В пределах водохранилища Гродненской ГЭС в р. Неман впадают р. Котра, р. Свислочь, р. Горница. Объединенный среднегодовой расход воды рек Котра, Свислочь и Горница не превышает 30 м³/с. Это составляет до 10 % от расхода воды водохранилища и имеет незначительное влияние на гидрологический режим водоема.

При гидрохимическом исследовании из 42 проб воды водохранилища в 9-ти отмечена концентрация растворенного кислорода ниже 6 мг О₂/дм³, в 3-х пробах выявили критическое снижение концентрации растворенного кислорода ниже 4 мгО₂/дм³. Определено превышение ПДК в среднем по ХПК на 40 %, по содержанию железа на 29,1 %, содержанию фосфат-иона на 42 % (n - 12). Показатели БПК, рН, содержания взвешенных веществ, минерализации воды, фосфора, общих аммоний-ионов, нитрат-ионов, нитрит-ионов находились в пределах ПДК (n - 9).

Анализ химических показателей воды в июне 2020 г. свидетельствовал о том, что достаточных оснований для подтверждения причин массового замора рыбы в водохранилище из-за неблагоприятного гидрохимического режима нет. На концентрацию в воде некоторых химических элементов и ионов мог повлиять характер почв ложа водоема.

Для прогноза предзаморных и заморных явлений, выяснения причин массовой гибели рыб необходим всесторонний, системный мониторинг гидрологического, гидрохимического, гидробиологического, токсикологического, ихтиопатологического режимов водохранилища.

ЛИТЕРАТУРА

1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://psk-holding.ru/object/energeticheskie_obekty/1087/. – Дата доступа: 03.02.2021 г.
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://uhp.kharkov.ua/ru/grodnenskaya-ges.> – Дата доступа: 15.01.2021.

УДК 637.56:619

ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ИХТИОПАТОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ В БЕЛАРУСИ

Кузнецов Н. А., Козлов А. И., Козлова Т. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Производство органической аквакультуры, предполагает контроль воспроизводства, условий выращивания, уровня развития естественной кормовой базы, транспортировки, переработки и здоровья рыб.

Здоровье животных – краеугольный камень в получении продукции рыбоводства высокого качества. Ихтиопатологический контроль продукции органической аквакультуры имеет международный и национальный аспекты.

В 2018 г. в Республике Беларусь принят Закон от 9 ноября 2018 г. № 144-З «О производстве и обращении органической продукции».

В соответствии с законом МСХ РБ «определяет по согласованию с Национальной академией наук Беларуси перечни разрешенных к применению при производстве органической продукции веществ или сочетаний нескольких веществ растительного, животного, микробиологического происхождения, обладающих фармакологической или биологической активностью, для осуществления ветеринарных мероприятий».

В статье 14 действующего закона определены требования к процессам производства органической продукции, в частности: «использовать для осуществления ветеринарных мероприятий вещества или сочетания нескольких веществ растительного, животного, микробиологического происхождения, обладающих фармакологической или биологической активностью, в соответствии с перечнем разрешенных к применению при производстве органической продукции веществ или сочетаний нескольких веществ растительного, животного, микробио-

логического происхождения, обладающих фармакологической или биологической активностью, для осуществления ветеринарных мероприятий, определяемым Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь».

Здесь же указано, что при производстве органической продукции запрещается использовать вещества синтетического происхождения, обладающие фармакологической или биологической активностью [1].

В Постановлении министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 15 марта 2019 г. № 19 определен

Перечень разрешенных к применению при производстве органической продукции веществ или сочетаний нескольких веществ растительного, животного, микробиологического происхождения, обладающих фармакологической или биологической активностью, для осуществления ветеринарных мероприятий [2].

В перечень включены:

- 1) вещества для дезинфекции;
- 2) иммунобиологические вещества;
- 3) фитотерапевтические препараты (лекарственные формы из растительного сырья: настойки, настои, отвары, порошки).

Даже беглый анализ перечня ветеринарных лекарственных средств свидетельствует о крайне скудном ассортименте возможностей ветеринарных лекарственных препаратов на развитие производства органического животноводства. Для органической аквакультуры из приведенного перечня можно использовать только отдельные средства.

Вероятно, такое положение можно объяснить тем, что в Беларуси в настоящее время производство органического животноводства и аквакультуры только начинается. Поэтому необходим поиск разрешенных и новых ветеринарных средств, подготовка рекомендаций, методических указаний, пособий, руководств, предназначенных для сохранения здоровья рыб. Необходима также разработка национальных правил ветеринарного надзора с учетом международных требований.

При производстве продуктов органической аквакультуры необходимо соблюдать ветеринарные требования, правила профилактики и лечения рыб. Должное внимание уделять проведению обучающих семинаров и подготовке экспертов в области ихтиопатологического контроля. Это будет способствовать более интенсивному развитию органической аквакультуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон от 9 ноября 2018 г. №144-З «О производстве и обращении органической продукции».

УДК 619:615.37:636.32/.38

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТА «АРГОБИФИЛАК» НА ОРГАНИЗМ ОВЕЦ

Кузьменкова С. Н.

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

г. Витебск, Республика Беларусь

Значительный ущерб животноводству наносят паразитарные болезни. Для борьбы с ними используются большое количество средств химического синтеза и растительного происхождения [0]. Однако большинство из них обладают сильным токсическим действием, т. к. воздействует на живой биологический организм с целью его уничтожения, а ввиду того что организм хозяина также биологический объект, то невозможно уничтожить одного, не навредив другому. Решением данной проблемы может быть использование при противопаразитарной обработке препаратов, нормализующих обменные процессы и тем самым способствующих скорейшему выведению продуктов обмена из организма. Целью нашей работы было определение влияния комплексного препарата «Аргобифиллак» на организм овец.

Для исследований было сформировано 2 группы овец по 3 головы в каждой с фистулами двенадцатиперстной и тощей кишок. Всем животным был назначен комплексный препарат «Аргобифиллак» в дозе 0,5 мл/кг массы, но не более 15 мл на животное. Препарат задавался внутрь с небольшим количеством воды в течение 6 дней.

До применения препарата, на 5-й, 10-й и 15 день после обработки животных брали кровь для морфологического и биохимического исследований и содержимое кишечника – для определения активности ферментов.

Особое внимание уделяли динамике в крови эритроцитов, гемоглобина, тромбоцитов, лейкоцитов, аланинаминотрансферазы (АлАт) и аспартатаминотрансферазы (АсАт) как маркеров состояния печени при воздействии токсинов, а также амилазы и щелочной фосфатазы.

Анализируя гематологические показатели, можно отметить, что животные опытной группы показывали более стабильные результаты, в то время как показатели крови овец контрольной группы имели некоторые колебания. Так, наблюдались изменения в количестве лейкоци-

тов. К концу опыта этот показатель у овец опытной группы был достоверно ниже ($10,05 \pm 0,79 \times 10^9/\text{л}$, $P < 0,05$), чем у контроля ($12,46 \pm 0,7 \times 10^9/\text{л}$), результат которых превысил нормативный показатель. Количество эритроцитов ($11,63 \pm 0,05 \times 10^{12}/\text{л}$, $P < 0,001$) и гемоглобина ($124,95 \pm 0,84$ г/л, $P < 0,001$) у овец опытной группы были достоверно выше показателей животных контрольной группы ($10,59 \pm 0,20 \times 10^{12}/\text{л}$ и $115,98 \pm 0,23$ г/л соответственно). В содержании тромбоцитов на протяжении всего опыта наблюдалось значительное отклонение от нормы, у всех групп овец этот показатель был низким и только к концу опыта содержание тромбоцитов у овец опытной группы достигло средних границ нормы ($389,02 \pm 11,99 \times 10^9/\text{л}$, $P < 0,001$), в то время как у овец контрольной группы он остался низким ($143,71 \pm 22,24 \times 10^9/\text{л}$).

Содержание АлАт и АсАт в крови контрольной группы на протяжении всего опыта было выше показателей животных опытной группы. Такая же ситуация наблюдалась и в завершении опыта, причем у овец контрольной группы эти показатели превысили верхнюю границу нормы. Нормальное содержание ферментов печени у овец опытной группы можно объяснить воздействием на гепатоциты входящего в состав препарата «Аргобифилак» экстракта прополиса, который обладает гепатопротекторным свойством. К тому же содержащаяся в препарате медь активизирует обменные процессы в организме.

При анализе активности пищеварительных ферментов установлено, что в начале опыта и на 5 день исследований достоверной разницы в активности не наблюдалось. Однако к 10 дню активность ферментов у овец опытной группы несколько увеличилась, в большей степени это было заметно в тощей кишке. Так, активность протеазы была выше, чем у овец контрольной группы на 9 % ($P < 0,05$), липазы – на 28 % ($P < 0,05$), амилазы – более чем в 2 раза ($P < 0,001$). Активность же щелочной фосфатазы достоверно снижалась, и к концу опыта этот показатель в тощей кишке был ниже показателей овец группы контроля на 58 % ($P < 0,001$), причем такая же тенденция наблюдалась в содержании аналогичных ферментов крови. Некоторую задержку в воздействии препарата на активность пищеварительных ферментов можно объяснить многокамерным желудком у овец.

Полученные результаты свидетельствуют о положительном влиянии препарата «Аргобифилак» на организм овец, т. к. содержащиеся в нем компоненты усиливают обменные процессы, активизируют гемопоэз и секрецию пищеварительных ферментов и может быть применен в комплексной терапии заболеваний желудочно-кишечного тракта различной этиологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адаптационные процессы и паразитозы животных: монография / А. И. Ятусевич [и др.]. – 2-е изд., доп. и перераб. – Витебск: УО «ВГАВМ», 2020. – 572 с.

УДК 636.4.064.6.087.73:612.015.33

БЕЛКОВЫЙ ОБМЕН У СВИНОМАТОК НА ФОНЕ АСКОРБАТА ЛИТИЯ

Кутьин И. В.

ВНИИФБиП животных – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л. К. Эрнста
г. Боровск, Российская Федерация

Свиноматки – животные с наиболее низкой стресс-резистентностью, особенно в период репродуктивного цикла [2, 10]. В связи с интенсивным отбором по целевому признаку высокопродуктивности у животных снижается стресс-резистентность и иммунологический статус, что приводит к невозможности реализовать генетический потенциал и ранней выбраковке животных [5, 6]. Воздействие стресса негативно сказывается в первую очередь на обмене веществ и особенно на белковом спектре, белковый показатель крови считается наиболее константным показателем в организме животного [1, 3]. Но воздействие окислительного стресса приводит к изменению глобулиновых соотношений в крови свиноматок, что сказывается на качестве опороса и продуктивности свиноматок и здоровье потомства [4]. Цель исследования – изучить влияние стандартного рациона и рациона с добавлением аскорбата лития на белковый обмен у свиноматок на конечном этапе супоросного периода.

Экспериментальная часть исследования проводилась в 2020 г. в свиноводческом комплексе «Томский» АО «СИБАГРО» в поселке Светлый Томской области. Объектом исследования являлись свиноматки породы Ирландский Ландрас в период супоросности. Были сформированы 2 группы подопытных животных (опытная и контрольная, по 20 голов в каждой). Опытные и контрольные группы сформированы из пользовательских групп хозяйства. Аскорбат лития вводили в основной рацион опытной группы в дозе 10 мг/кг живой массы.

Снижение содержания общего белка в крови у свиноматок находится в зависимости от периода супоросности, что связано с интенсивным формированием плода и возросшей нагрузкой на организм живот-

ного. Установлено, что опытная группа, получавшая с основным рационом дополнительно аскорбат лития, имеет показатель общего белка в пределах нормы на 110 сутки супоросности, в отличие от контрольной.

Показатели по содержанию альбуминов в опытных группах были выше на 12,4 и 14 %, чем в контрольной группе, особенно в периоды перед оплодотворением и лактации.

Белковые фракции представлены отдельными видами белков крови: альбумины α - и часть β -глобулинов синтезируются в печени, β - и γ -глобулины – клетками иммунной системы (лимфоцитами), функционально представляющим собой антитела, обеспечивающие иммунную защиту организма. Повышение концентрации β -глобулинов в опытных группах возросла по отношению к контрольной группе (на 60 %, $P < 0,05$), особенно в период лактации. Поскольку в состав β -глобулинов входит трансферрин, церулоплазмин и протромбин, повышается неспецифическая резистентность и иммунный статус организма за счет более благоприятных условий транспортировки железа, меди и функционирования свертывающей системы крови. Увеличение γ -глобулинов как основного поставщика антител, усилило гуморальный иммунитет организма [7, 8, 9].

Также мы наблюдаем снижение уровня α -глобулинов в опытных группах. Данная фракция в основном представлена белками острой фазы воспаления, что позволяет оценить интенсивность реакции организма на патологический процесс.

Выявленные эффекты аскорбата лития свидетельствуют о повышении стрессоустойчивости, неспецифической резистентности и продуктивности животных благодаря оптимизации белкового обмена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Применение нового нейро-метаболического адаптогена (оксиглицинат лития) у супоросных свиноматок и подсосных поросят / В. А. Галочкин // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2016. – № 4. – С. 17-26.
2. Галочкина, В. П. Стреспротекторное действие аскорбата лития у растущих и откармливаемых свиней / В. П. Галочкина, А. Н. Овчарова, К. С. Остренко // Эффективное животноводство. – 2019. – № 8 (156). – С. 115-117.
3. Взаимосвязь цикла дикарбоновых кислот с циклом трикарбоновых кислот у высокопродуктивных свиней / К. С. Остренко // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2020. – Т. 58. – № 2. – С. 215-225. – Режим доступа: <https://doi.org/10.29235/1817-7204-2020-58-2-215-225>.
4. Остренко, К. С. Адаптогены и их влияние на качество мяса свиней / К. С. Остренко, А. Н. Овчарова // Свиноводство. – 2020. – № 2. – С. 29-32.
5. Niyazov, N. S.-A. Effect of low-protein diets on the nitrogen balance and productivity of pigs / N. S.-A. Niyazov, K. S. Ostrenko // Journal of Livestock Science (ISSN online 2277-6214) 2020. – № 11. – P. 106-109. doi. 10.33259/JLivestSci.2020.106-109.
6. Ascorbate Effect of Lithium on Protein and Lipid Metabolism in Pigs / K. S. Ostrenko [et al.] // Int j pharm res allied sci. – 2020. – № 9 (2). – P. 62-8.

7. Effect of adaptogens on the quality of pig meat / K. S. Ostrenko [et al.] // Ukrainian Journal of Ecology. – 2020. – № 1. – P. 344-348. DOI: 10.15421/2020_54.
8. Effect of Lithium Ascorbate on the Biochemical Parameters of Sows / K. S. Ostrenko [et al.] // Sys Rev Pharm. – 2021. – № 12 (1). – P. 20-27. doi: 10.31838/srp.2021.1.04.
9. The adaptogenic and neuroprotective properties of lithium ascorbate Neuroscience and Behavioral Physiology / A. V. Pronin [et al.]. – 2018. – Т. 48. – № 4. – С. 409-415.

УДК 636.597.053.087.7:631.735(476.6)

ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫЕ ЗООНОЗНЫЕ ИНФЕКЦИИ

Ламан А. М.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Около 75 % всех известных инфекционных агентов являются зоонозами (от. греч. *zoon* – животное, *posos* – болезнь). В ветеринарно-справочной литературе существует другое название – зооантропонозы, (греч. *zoon* – животное, *anthropos* – человек, *posos* – болезнь). Но в последнее время, согласно источникам МЭБ (международное эпизоотическое бюро), зоонозы – это любые болезни или инфекции, способные передаваться естественным путем от животных к человеку [1, 4].

Значительная концентрация патогенных вирусов и бактерий сосредоточена там, где имеется скопление чувствительных особей. Животные могут быть резервуаром многих инфекций и не страдать при этом сами. Примеры таких инфекций многочисленны.

В начале 50-х гг. в Сибирь завезли с целью акклиматизации североамериканскую ондатру. В России в Омской области существовал природно-очаговый резервуар этой болезни – омская геморрагическая лихорадка, вирус которой циркулировал среди животных (мышей полевых), как говорится, испокон веку, потому вызывает вполне безобидное легкое заболевание. Легко протекало оно и у заразившихся людей, местных жителей. Болезнь имела два сезонных пика: весенний и осенний, поэтому было предложено предварительное название – «омская весенне-осенняя лихорадка». У завезенной ондатры иммунитета к вирусу этой лихорадки не было, и зверки стали массово болеть. Для наращивания патогенности вирусному агенту нужна быстрая цепь передачи. В результате чего вирус приобрел новые свойства и стал косить и хозяев-аборигенов (полевых). Прошло несколько десятилетий, прежде чем у ондатры накопились защитные антитела, и болезнь пошла на убыль.

Есть пример аналогичного усиления патогенности перелетными птицами, которые мигрируют их из южно-азиатских и африканских стран. Вирусы присутствуют в их организме и без возможности передачи другим не вредят «хозяину». Но если вирус передается другой, особенно домашней, птице, помещенной на ограниченной территории с высокой плотностью посадки, то вирусная инфекция начинает «разрастаться», что приводит к высокому уровню летальности. Птичий грипп наглядный тому пример (H5N1).

Многие новые зоонозы за последние 30-40 лет возникли в результате вторжения человека в дикую природу и изменения в демографии, особенно в «горячие точки» – тропические регионы. Например, одно исследование показало, что в Амазонии наращивание вырубки лесов примерно на 4 % увеличило заболеваемость малярией почти на 50 %. Потому что комары, которые передают болезнь, развиваются при правильном сочетании солнечного света и воды в лесных районах [3].

Пандемия SARS-CoV, зарегистрированная в Китае в провинции Гуангдонг. Население провинции более 75 млн. человек, значительная часть населения занята в сельском хозяйстве, преимущественно в животноводстве. Так, на фермах разводят китайского хорька – барсука (*Ferret badger, Melogale moschata*), енотовых собак (*Raccoon dog, Nyctereutes procyonoides*), пятнистое млекопитающее из семейства кошачьих цивита (*Palm civets, Paguma larvata*).

Многочисленные нарушения в экосистеме привели к формированию независимых синантропных (от греч. syn – вместе и anthropos – человек) популяций млекопитающих, ставших источником формирования зооноза, т. е. животных, образ жизни которых связан с человеком и его жильем.

Таблица – Важнейшие вирусные зоонозы, резервуары и источники инфекции.

Вирусные инфекции	Возбудитель семейства	Время проявления (годы)	Природные резервуары	Исходный нозоареал
1	2	3	4	5
Омская геморрагическая лихорадка (ОГЛ)	PHK Flaviviridae	1940-1945	Водяная крыса, рыжая полевка, клещи	Сибирь
Лихорадка западного Нила (ЛЗН)	PHK Flaviviridae	1953	Птицы, комары	Африка, Азия
Лихорадка Эбола	PHK Filoviridae	1976	Летучие мыши, обезьяны	Африка

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
Лихорадка Марбург	РНК Filoviridae	1967	Летучие мыши, африканские зеленые мар- тышки	Европа (Афри- ка)
Птичий грипп H5N1	РНК Orthomyxoviridae	1997	Мигрирующие, водоплавающие птицы	Гонконг
Свиной грипп H1N1	РНК Orthomyxoviridae	2009	Мигрирующие, водоплавающие птицы	Мексика США
SARS-CoV (ТОРС)	РНК Coronaviridae	2002	Летучие мыши	Китай
MERS-CoV	РНК Coronaviridae	2012	Одногорбые верблюды, летучие мыши	Саудовская Аравия
SARS-CoV-2 (COVID-19)	РНК Coronaviridae	2019	Летучие мыши	Китай

Из представленных в таблице данных видно, что генетический материал всех коронавирусов представлен рибонуклеиновой кислотой (РНК). Именно у (РНК) геномных инфекций особенно высокий зоонозный потенциал, что способствует репликации в цитоплазме клетки без проникновения в ядро и является основополагающим фактором в преодолении межвидового барьера.

Известно, что семейство коронавирусов отличается большим разнообразием, на январь 2021 г. состав семейства насчитывает 40 видов. Именно коронавирусы вызывают очень серьезные заболевания и огромные потери в животноводстве. Трансмиссивный гастроэнтерит свиней (ТГС), вирусная диарея свиней (ВДС), коронавирусная инфекция телят и поросят, энцефаломиелит свиней (ЭС) и легочный коронавирус свиней, участвующий в этиологии распространения репродуктивно-респираторного синдрома свиней (РРСС, «синее ухо») [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Cui J. Shi Z. L. Origin and evolution of pathogenic Coronavirus // Nature Rev. Microbiol. – 2019. 17. 181-192.
2. World Health Organisation (2009). Global health risks: Mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva: World Health Organization. Available from: <http://www.who.int/healthinfo/global-burden-disease/global-health-risks/en/>.
3. Все новые болезни из-за вторжения человека в дикую природу / Ричард Остфельд.
4. Список МЭБ и трансграничные инфекции животных: монография / В. В. Макаров [и др.]. – Владимир: ФГБУ «ВНИИЗЖ», 2012. – 162 с.

ПРОФИЛАКТИКА АЦИДОЗОВ РАСТУЩИХ БЫЧКОВ МОЛОЧНЫХ ПОРОД

Лемешевский В. О.^{1, 2}

¹ – Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных – филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста»

г. Боровск, Калужская обл., Российская Федерация;

² – Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова БГУ

г. Минск, Республика Беларусь

Запланированная на основе полного выявления генетических возможностей животного продуктивность, устойчивость к заболеваниям, программируемая способность животных к воспроизводству, возможны только в том случае, когда в организм животного поступают с кормами все необходимые питательные, минеральные и биологически активные вещества и полностью восполняется потребность в энергии. Нормированное питание предусматривает учет необходимого количества и качества протеина в кормах [1, 3]. Проблема низкокачественного протеина в кормах, используемых в животноводстве, характеризуется высоким содержанием распадаемого протеина, что приводит к избыточному образованию в рубце побочного продукта аммиака, не участвующего в синтезе микробного белка и выводящегося с мочой при дополнительных затратах энергии. Данное нарушение приводит к перерасходу кормового белка, сопровождается нарушением обмена веществ, ухудшению здоровья животного и приводит к удорожанию продукции. Не сбалансированный рацион, особенно молодых бычков, приводит к развитию всевозможных патологий рубца и препятствует реализации породных качеств [2, 4, 8].

Бычки холмогорской породы выращивались в условиях вивария ВНИИФБиП при контролируемых условиях кормления и содержания с 40-дневного возраста до 14 месяцев. Выпойка заменителя молока проводилась до 70-дневного возраста при свободном доступе к комбикорму и селу. В послемолочный период бычки получали комбикорм, сено и силос с учетом поедаемости. (таблица).

Таблица – Показатели ферментативно-микробиологических процессов в рубце бычков разного возраста ($M \pm m$, $n = 5$)

Показатели	Возраст		
	4 мес	9,5 мес	13 мес
Привесы, г	1300	1340	1420
pH	$6,3 \pm 0,14$	$6,8 \pm 0,021$	$7,1 \pm 0,041,2$
Аммиак, мг %	$12,3 \pm 0,78$	$6,4 \pm 0,981$	$7,8 \pm 0,551$
ЛЖК, ммоль/100мл	$16,0 \pm 1,79$	$8,6 \pm 0,381$	$8,9 \pm 0,271,2$
Ацетат, %	$58,2 \pm 1,52$	$68,5 \pm 0,441$	$71,3 \pm 1,011,2$
Пропионат, %	$30,7 \pm 2,02$	$16,8 \pm 0,311$	$15,5 \pm 0,551$
Бутират, %	$11,0 \pm 1,93$	$14,6 \pm 0,181$	$13,0 \pm 0,572$
Число бактерий, млрд./мл	$8,3 \pm 0,32$	$9,73 \pm 0,06$	$9,7 \pm 0,18$
Число инфузорий, тыс./мл	$429 \pm 6,6$	$688 \pm 17,7$	$615 \pm 22,51,2$
Амилолитическая актив- ность, ед./мл	$30,3 \pm 0,96$	$28,7 \pm 0,65$	$34,3 \pm 0,352$
Целлюлозолитическая ак- тивность, %	$5,3 \pm 0,39$	$5,0 \pm 0,27$	$10,4 \pm 0,391,2$

Прикрепляясь к пищевым субстратам, бактерии-симбионты рубца выделяют ферменты, которые разрушают фрагменты растений, разрушая молекулу целлюлозы, отделяя боковые цепи и далее гидролизую оставшиеся олигосахариды. Целлюлозолитические бактерии чувствительны к изменению pH (поэтому при повышении содержания крахмала и сахаров, которое приводит к снижению pH до 5,8, ферментация клетчатки ингибируется) и исключительно анаэробны [5, 3]. В ходе исследований было установлено, что добавление к концентрированным кормам сена и силоса не позволяет снижаться pH при активном расщеплении концентратов и выделении обильного количества олигосахаридов, обеспечивать организм энергией не только на поддержание обмена веществ, но и для сверхподдержания прироста. На протяжении всего кормления уровень pH находился в пределах физиологической нормы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галочкин, В. А. Влияние кормов с разным уровнем обменного протеина на интенсивность выращивания бычков / В. А. Галочкин, В. П. Галочкина, К. С. Остренко // Эффективное животноводство. – 2019. – № 1 (149). – С. 54-56. doi: 10.24411/9999-007A-2019-10008.
2. Взаимосвязь нервной, иммунной, эндокринной систем и факторов питания в регуляции резистентности и продуктивности животных / В. А. Галочкин [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53. – № 4. – С. 673-686. doi: 10.15389/agrobiology.2018.4.673rus.
3. Овчарова, А. Н. Влияние лиофилизированной формы пробиотика на продуктивность и неспецифическую резистентность телят / А. Н. Овчарова, Е. С. Петраков // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2014. – Т. 3. – № 1. – С. 143-147.

4. Влияние пробиотика на основе четырех штаммов лактобацилл на неспецифическую резистентность и продуктивность телят-молочников / Е. С. Петраков [и др.] // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2018. – № 2. – С. 94-100.
5. Погосян, Д. Г. Влияние барогидротермической обработки зерна на качество протеина в рационах для жвачных животных / Д. Г. Погосян, Е. Л. Харитонов, И. Г. Рамазанов // Кормопроизводство. – 2008. – № 12. – С. 23-25.
6. Comprehensive assessment of candidate genes associated with fattening performance in Holstein-Friesian bulls / S. Ardicli [et al.] // Arch Anim Breed. – 2019. – № 62 (1):9-32. doi: 10.5194/aab-62-9-2019.
7. Fattening Holstein heifers by feeding high-moisture corn (whole or ground) ad libitum separately from concentrate and straw / M. Devant [et al.] // J Anim Sci. – 2015. – № 93 (10):4903-16. doi: 10.2527/jas.2014-8382.
8. Hancock AS, Younis PJ, Beggs DS, Mansell PD, Stevenson MA, Pyman MF. An assessment of dairy herd bulls in southern Australia: 1. Management practices and bull breeding soundness evaluations. J Dairy Sci. 2016. №99(12). P.:9983-9997. doi: 10.3168/jds.2015-10493.

УДК 636.087.8 (047.31)

ВЕТЕРИНАРНО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «БИОДИГЕСТИН-С» НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Михалюк А. Н., Малец А. В., Сехин А. А., Сехина М. А.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Наиболее трудно усвояемым полисахаридом, составляющим основную часть питательных веществ кормов растительного происхождения (до 30-40 %), является клетчатка. Зачастую сырая клетчатка имеет невысокий уровень переваримости, что связано как с качеством заготавливаемых кормов, условиями подготовки их к скармливанию, так и с резкими колебаниями pH рубца в кислую сторону, приводящими к гибели или угнетению численности целлюлолитических микроорганизмов. Снижение переваримости кормов приводит к повышению содержания непереваренных частиц корма (фрагменты основных кормов, зерна и т. д.) в навозе, снижению продуктивности и качества молока, нарушению обмена веществ и ацидозному состоянию рубца (ламинит, мастит, кетоз, оплодотворяемость и др.) [3, 4].

Учитывая вышеизложенное, разработка пробиотических кормовых добавок, направленных на «утилизацию» избытка молочной кислоты в рубце, превращение ее в пропионовую (источник глюкозы и энергии) и способствующих регуляции состава микробиоты рубца в сторону увеличения количества целлюлолитических микроорганизмов

для профилактики ацидозных состояний рубца и других нарушений обмена веществ, является актуальной задачей молочной отрасли животноводства. В исследованиях, проведенных ранее в УО «ГТАУ», показано, что использование споровых пробиотиков в рационах крупного рогатого скота способствует повышению переваримости и усвояемости питательных веществ корма [1, 2].

В связи с этим целью наших исследований явилось проведение ветеринарно-токсикологических испытаний кормовой добавки «Биодигестин-С» на лабораторных животных.

Ветеринарно-токсикологические испытания кормовой добавки «Биодигестин-С» проводили на беспородных белых крысах (самки) с начальной массой тела около 185 г. Для проведения опыта по принципу пар-аналогов подбирали клинически здоровых крыс, которые были распределены на 2 группы (контрольная и опытная) по 10 особей в каждой.

Животных содержали в пластиковых клетках в условиях искусственного освещения при температуре 20-22 °С и относительной влажности 60-65 % на подстилке из древесных стружек, простерилизованных в сухожаровом шкафу. Животных содержали на виварном рационе, опытной группе дополнительно выпаивали кормовую добавку «Биодигестин-С» из поилок в свободном доступе в разведении от исходной концентрации 1 : 100 (не менее $\sim 10^8$ КОЕ/мл), а контрольная группа получала воду. Кормление производили один раз в день в утренние часы, замену подстилки – три раза в неделю. За 12 ч до забоя животных лишали пищи. Скармливание крысам общего рациона и кормовой добавки осуществляли в течение 14 сут с последующим наблюдением за лабораторными объектами. Контроль за сохранностью и падежом осуществляли ежедневно.

Во время эксперимента учитывались следующие показатели: внешний вид, поведение, потребление корма и воды, изменение массы тела, морфологические и биохимические показатели крови, патоморфологические изменения органов.

В конце опыта лабораторные животные подвергались эвтаназии путем декапитации и патологоанатомическому вскрытию. При вскрытии органы выделялись единым органомкомплексом с последующим взвешиванием отдельных органов и визуальной оценкой их состояния.

Для контроля показателей роста лабораторных животных взвешивали в начале и конце опыта.

На основании результатов проведенных исследований можно сделать заключение, что изучаемая кормовая добавка «Биодигестин-С», представленная ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси»,

является непатогенной и безвредной для лабораторных животных, не обладает токсичностью, аллергенностью и токсигенными свойствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Отработка доз применения кормовой добавки «Бацикорн» в составе комбикормов и оценка эффективности ее использования на молодняке крупного рогатого скота / А. Н. Михалюк [и др.] // «Сельское хозяйство – проблемы и перспективы». – Гродно, 2020. – Т. 49. – С. 124-134.
2. Проскурнина, И. А. Скрининг спорообразующих бактерий, перспективных для создания кормовой добавки на основе крахмалсодержащего сырья / И. А. Проскурнина [и др.] // Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты: сб. науч. тр. Ин-та микробиологии НАН Беларуси; под ред. Э. И. Коломиец, А. Г. Лобанка. – Минск, 2019. – Т. 11. – С. 288-299.
3. Effects of bacterial direct-fed microbials on ruminal fermentation, blood variables, and the microbial populations of feedlot cattle / G. R. Ghorbani [et al.] // J. Anim. Sci. – 2002. – Vol. 80. – P. 1977-1986.
4. Rumen microbial and fermentation characteristics are affected differently by bacterial probiotic supplementation during induced lactic and subacute acidosis in sheep / A. Lettat [et al.] // BMC Microbiology – 2012/ 12:142.

УДК 636.2.087.7:619:618.14-002

ИСПЫТАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОПРЕПАРАТА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ЭНДОМЕТРИТОВ У КОРОВ

Михалюк А. Н., Козел А. А., Козел Л. С., Таранда Н. И.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Одной из основных задач современного рентабельного молочно-товарного комплекса является обеспечение собственного воспроизводства стада, позволяющего не только производить ремонт, но и увеличивать поголовье. Такие факторы, как малоплодие, плохо синхронизированная половая охота и гинекологические заболевания у коров наносят ощутимый экономический ущерб. Современные промышленные технологии производства молока ставят коров в жесткие условия эксплуатации. В частности, повышение их молочной продуктивности формирует предрасположенность к гинекологическим заболеваниям и связанному с ними бесплодию. По имеющимся статистическим данным на промышленных животноводческих комплексах, на специализированных фермах, а также среди животных на приусадебных хозяйствах на незаразную патологию приходится до 94-98 % всех случаев заболеваемости. Среди них частота возникновения бесплодия по причине развития воспалительных процессов в половых органах может

доходить до 24,2 %. Воспалительные процессы возникают в результате проникновения патогенных микроорганизмов в половой аппарат из окружающей среды или через кровь, при заболеваниях молочной железы, сердечно-сосудистой системы и других органов [1, 3].

Переболевание животных эндометритом увеличивает продолжительность от отела до оплодотворения, что отражается на эффективности искусственного осеменения и сводит на нет проводимые мероприятия, направленные на улучшение положения по воспроизводству стада.

Поэтому поиск эффективных в условиях производства способов терапии коров при острых послеродовых эндометритах и профилактики их возникновения требует постоянного изучения. В исследованиях, проведенных ранее сотрудниками УО «ГГАУ», показано, что разработанные бактериальные консорциумы обладают антагонистической активностью по отношению к условно-патогенным и патогенным микроорганизмам – потенциальным возбудителям эндометритов [2].

В связи с этим целью наших исследований явилось испытание эффективности биопрепарата для профилактики и лечения эндометритов у коров.

Испытания эффективности биопрепарата для профилактики и лечения эндометритов у коров проводилось в условиях молочнотоварной фермы «Песчанка» филиала «Скидельский» ОАО «Агрокомбинат «Скидельский», а также на кафедре микробиологии и эпизоотологии УО «Гродненский государственный аграрный университет».

Новотельные коровы содержались в родильном отделении фермы. Условия кормления и содержания были общепринятыми для данной фермы. Содержание беспривязное на сменяемой соломенной подстилке. Моцион пассивный, на выгульной площадке. Доеение двукратное, в 6.00 и 18.00. Кормление двукратное (силос кукурузный, сенаж злаковых трав, сено, концентраты).

Всем новотельным коровам после родов проводились плановые ветеринарные мероприятия. Внутримышечно вводились витаминные (Тетрамаг, Российская Федерация), минералосодержащие (Сединум плюс, Республика Беларусь) и утеротонические (Окситоцин, Республика Беларусь) препараты. Через каждые 48 ч проводился ректальный массаж матки. Здоровые животные, по мере инволюции матки, переводились в цех раздоя и производства молока. При выявлении признаков острого послеродового эндометрита, в зависимости от состояния животного, применялось соответствующее лечение с использованием различных антибактериальных (Рихометрин, Йодиол, Каротил, Рефкином, Метрицид, Цефапирин-РН), витаминных (Тетрамаг) и утеротонических (Окситоцин, Рутоцин, БАГ-эстрофан) препаратов. Препараты

вводились в соответствии с инструкциями по их применению. После излечения, подтверждаемого ректальным массажем и ультразвуковым исследованием матки, у здоровых коров отбирались пробы молока на остаточное содержание антибиотиков и в случае отрицательного результата животных также переводили в цех раздоя и производства молока.

Из новотельных коров были отобраны изначально 3 головы, у которых в послеродовой период выявлялись признаки острого послеродового гнойно-катарального эндометрита, по мере их выздоровления для испытания эффективности биопрепарата отбирали других животных с клиническими признаками эндометрита. Для оценки динамики микробиоценоза в матке отбор проб экссудата проводился сразу после выявления заболевания. Для этого проводился туалет наружных половых органов. Затем в половые пути вводился стерильный полиэтиленовый катетер для искусственного осеменения свиней в санитарном полиэтиленовом чехле. Под контролем руки через прямую кишку катетер подводился к шейке матки. После чего пальцами оттягивался наружу санитарный чехол, и верхушка катетера выходила из чехла непосредственно возле шейки матки и сразу направлялась в цервикальный канал. Тем самым предотвращалось загрязнение катетера каловыми массами, попадающими на половые губы и в преддверие влагалища. Под контролем руки катетер продвигался в полость матки. В процессе массажа матки выходящий экссудат (2-5 мл) собирался в подставленную стерильную пробирку, которая затем закрывалась марлевой пробкой. Спустя 2-3 ч после отбора пробы экссудата доставлялись в микробиологический бокс кафедры микробиологии и эпизоотологии УО «ГГАУ».

После отбора первой пробы экссудата животным внутриматочно вводился экспериментальный образец пробиотического препарата в объеме 100 мл. Перед введением опытный образец биопрепарата с титром $4,0 \times 10^{11}$ КОЕ/г разводился физиологическим раствором в соотношении 1 : 100 с таким расчетом, чтоб в 1 мл содержалось не менее $\sim 10^9$ КОЕ/см³ бактерий. Биопрепарат вводился с интервалом в 48 ч. Из дополнительных препаратов отобранным животным вводились только утеротонические препараты (Окситоцин, БАГ-Эстрофан). Перед каждым последующим внутриматочным ведением экспериментального образца препарата аналогичным образом отбирался экссудат из полости и матки, в котором определялся количественный и видовой состав микроорганизмов. Для посева делались два разведения экссудата на физиологическом растворе: 1 : 10 и 1 : 100 (1-е и 2-е). Первый образец экссудата был взят от двух коров № 301 и № 306. Посев проводили на следующие питательные среды МПА, стафилококковую, лактосреду, Эндо и Сабуро. После культивирования колоний микроорганизмов

были приготовлены окрашенные мазки для изучения морфологических свойств бактерий.

Эффективность экспериментального образца бактериологического препарата оценивалась по качественному и количественному составу микрофлоры экссудата, а так же по результатам ректального массажа и ультразвукового исследования матки.

В результате исследований установлено, что введение новотельным коровам с признаками острого послеродового гнойно-катарального эндометрита внутриматочно опытного образца биопрепарата в количестве 100 мл на голову с активностью не менее $\sim 10^9$ КОЕ/см³ с интервалом 48 ч на протяжении 14 дней способствовало качественному и количественному изменению микрофлоры, выражающемуся в значительном снижении общего количества микроорганизмов, а также отдельных групп бактерий – потенциальных возбудителей эндометрита. При этом после 7-кратного внутриматочного введения экспериментального образца биопрепарата наблюдалась инволюция матки до состояния практически полного восстановления, однако продолжающееся выделение гнойного экссудата вынудило проводить ее дальнейшее лечение с использованием препарата Каротил (внутриматочно). После его однократного введения воспалительный процесс был остановлен, образование и выделение экссудата прекратилось.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антагонистическая активность разработанных бактериальных консорциумов по отношению к условно-патогенным и патогенным микроорганизмам при эндометритах у коров / А. Н. Михалюк [и др.] // Сборник научных статей по материалам XXIII Международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства», – Гродно, 2020. – С. 49-52.
2. Серебряков, Ю. М. Роды коров в боксах как метод профилактики патологии родов и бесплодия / Ю. М. Серебряков // Ветеринария. – 2008. – № 4. – С. 35-37.
3. Стимуляция воспроизводительной функции молочных коров эстрофаном / А. М. Чомаев [и др.] // Ветеринария. – 2007. – № 11. – С. 12-14.

ВЛИЯНИЕ LACTOBACILLUS REUTERI НА НЕСПЕЦИФИЧЕСКУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ПОРОСЯТ

Овчарова А. Н.

ВНИИФБиП животных – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л. К. Эрнста
г. Боровск, Российская Федерация

В естественных условиях переход от питания материнским молоком к основному рациону происходит постепенно в течение нескольких недель, в этот же период происходит активное заселение организма новорожденного различными микроорганизмами и становление кишечной микрофлоры. В современной практике интенсивного свиноводства поросят отнимают от свиноматок в возрасте от 15 до 28 дней. В результате стресса и резкого изменения рациона нарушается процесс становления кишечной микрофлоры. Помимо этого, отъем поросят – серьезная нагрузка на развивающуюся иммунную систему, которая адаптируется к изменяющимся условиям кормления на фоне стресса. Это приводит к снижению потребления энергии и питательных веществ, повышает восприимчивость поросят к различным инфекциям [5, 7]. Все это приводит к гибели поросят и снижению темпов роста и развития [1, 8]. Для коррекции состояний, вызванных послеотъемным стрессом, используют антибиотики, однако их применение связано с различными неблагоприятными явлениями, такими как ухудшение качества продукции и появление антибиотикорезистентных штаммов. В связи с чем в ЕС в 2006 г. был введен запрет на использование кормовых антибиотиков. В качестве альтернативы кормовым антибиотикам в настоящее время широко применяются пробиотические препараты.

Одним из наиболее перспективных пробиотических штаммов является *Lactobacillus reuteri*. *L. reuteri* синтезирует различные противомикробные вещества, такие как молочная кислота, перекись водорода, реутеин и реутерициклин [4, 6]. Одним из важнейших свойств пробиотических препаратов является их способность повышать иммунный статус организма. Известно, что применение пробиотических добавок в рационе животных активизирует поглотительную и переваривающую способность фагоцитов, повышение уровня лизоцима и секреторных иммуноглобулинов [2].

В данной работе были использованы пробиотические штаммы *Lactobacillus reuteri* 395 и *Lactobacillus reuteri* 298. Штаммы выделены из кишечника здоровых телят, идентифицированы по 16S РНК, депо-

нированы в ВКМ. Прошли токсикологические исследования на лабораторных животных – относятся к IV классу опасности (малотоксичные вещества), показали высокую устойчивость к неблагоприятным факторам ЖКТ *in vitro*. Штаммы обладают устойчивостью к антибиотикам группы аминогликозидов и тетрациклинов, могут использоваться совместно с этими препаратами. Данные штаммы обладают высоким индексом адгезии и подавляют рост некоторых видов сальмонелл и других представителей БГКП. Эти свойства характеризуют выбранные штаммы как перспективные для использования в качестве пробиотических [3].

Исследование было проведено на помесных поросятах (♂ Датский Йоркшир × ♀ Датский Ландрас) в период отъема (46–48 сут). По принципу пар-аналогов с учетом живой массы были сформированы две группы поросят по 10 голов в каждой. Животные контрольной группы получали полнорационный комбикорм на ячменно-пшеничной основе (ОР). Поросята второй (опытной) группы в дополнение к ОР получали 1 г/гол. смеси штаммов *L. reuteri* 395 и 298 ежедневно в течение 30 суток. В конце опыта проводили забор венозной крови с соблюдением правил асептики-антисептики, определяли фагоцитарное число, фагоцитарный индекс, бактерицидную активность сыворотки крови и содержание лизоцима в сыворотке общепринятыми методами.

В сыворотке крови поросят, получавших пробиотические лактобациллы, достоверно возросло содержание лизоцима и общая бактерицидная активность, в то время как показатели фагоцитоза в опытной группе были незначительно выше контрольных значений. Бактерицидная активность в сыворотке возросла на 17 % ($P < 0,05$), на 12 % повысилось содержание лизоцима в сыворотке крови. Полученные данные подтверждают результаты ряда исследователей по влиянию пробиотических лактобацилл на неспецифическую иммунную защиту поросят-отъемышей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Механизмы действия пробиотических препаратов на организм, перспективы использования в свиноводстве / И. В. Аникиенко [и др.] // Вестник ИрГСХА. – 2018. – № 84. – С. 126–135.
2. Пробиотики и пребиотики в промышленном свиноводстве и птицеводстве / В. С. Буяров [и др.]. – Орел, 2014.
3. МУ 2.3.2.2789-10 Методические указания по санитарно-эпидемиологической оценке безопасности и функционального потенциала пробиотических микроорганизмов, используемых для производства пищевых продуктов.
4. Bian L. An *in vitro* antimicrobial and safety study of *Lactobacillus reuteri* DPC16 for validation of probiotic concept. Master thesis: Massey University; 2008.
5. Dowarah R, Verma AK, Agarwal N, Singh P, Singh BR. Selection and characterization of probiotic lactic acid bacteria and its impact on growth, nutrient digestibility, health and antioxi-

- dant status in weaned piglets. PLoS One. 2018 Mar 8;13(3):e0192978. doi: 10.1371/journal.pone.0192978. PMID: 29518093; PMCID: PMC5843174.
6. Gänzle MG, Hölzel A, Walter J, Jung G, Hammes WP. Characterization of reutericyclin produced by *Lactobacillus reuteri* LTH2584. Appl Environ Microbiol. 2000;66:4325–33. doi: 10.1128/AEM.66.10.4325-4333.2000.
7. Moeser AJ, Pohl CS, Rajput M. Weaning stress and gastrointestinal barrier development: Implications for lifelong gut health in pigs. Animal Nutrition. 2017.
8. Ostrenko, K. S. Use of Lithium Ascorbate to reduce stress for improvement in pork quality / K. S. Ostrenko, A. N. Ovcharova, O. V. Sofronova // Journal of Livestock Science (ISSN online 2277-6214) 2020. – № 11. – P: 95-100 doi. 10.33259/JLivestSci.2020.95-100.

УДК 612.015.33

АСКОРБАТ ЛИТИЯ – АДАПТОГЕННЫЙ ПРЕПАРАТ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Остренко К. С.^{1, 2}

¹ – ВНИИФБиП животных – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л. К. Эрнста г. Боровск, Российская Федерация;

² – Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова Белорусского государственного университета г. Минск, Республика Беларусь

Интенсификация животноводства лежит в основе обеспечения продовольственной безопасности страны. Но использование новых высокопродуктивных пород и современных технологических процессов приводит к увеличению стресс-факторов, действующих на животное, вызывая окислительный стресс, приводящих к патологиям обмена веществ [1]. Повышенная продуктивность ставит животное в антибиологические условия, что сопровождается быстрым сокращением показателей продуктивности и приводит к выбытию животных. Для решения дилеммы «физиология – продуктивность» используются различные варианты. Одним из таких решений является применение адаптогенов [3, 5]. Адаптогены – группа веществ природного или искусственного происхождения, способных повышать неспецифическую сопротивляемость организма к широкому спектру вредных воздействий. Одним из таких адаптогенов являются соли лития. Проведенные исследования по безопасности подтвердили низкую токсичность органических солей лития и высокую нормотимическую активность [2, 8]. Введение в корма органических солей лития позволяет повышать стресс-резистентность организма и оптимизировать энергозатраты, что приводит к оптимальной конверсии корма. Известно, что у животных с

высокой возбудимостью (низкой стресс-резистентностью) в покое энергозатраты выше, в связи с чем происходит уменьшение энергетического пула, сопровождающего снижением мобилизационных запасов в условиях стресса, что и приводит к повышению затрат кормов для предотвращения критических потерь продуктивности [4].

Сотрудниками лаборатории иммунобиотехнологии и микробиологии на протяжении нескольких лет проводились исследования по повышению стресс-резистентности свиней в различные периоды онтогенеза. В ходе приведенных исследований были получены результаты, позволяющие судить о высокой эффективности применения аскорбат лития в свиноводстве. Так, применение аскорба лития в дозировке 10 мг/кг живой массы в репродуктивном периоде позволило повысить устойчивость свиноматок к различным стресс-факторам в стандартном технологическом цикле. Данное исследование проведено было на свиномкомплексе «Томский» СИБАГРО. Опытная группа, состоящая из 150 голов, по второму опоросу породы Датский Ландрас. Свиноматкам вводили аскорбат лития в дозировке 300 мг на 1 т корма.

В ходе проведенных исследований проводили отбор крови в различные периоды. На 110 сутки супоросности было зафиксировано увеличение уровня малонового диальдегида в контрольной группе до 8,92 нмоль/мл, тогда как в опытной он составил 6,07 нмоль/мл. Таким образом, концентрация в опытной группе была меньше на 30 % относительно контрольной группы. Малоновый диальдегид, являясь маркером реакций перекисного окисления липидов (ПОЛ), свидетельствует об интенсификации липидного обмена у контрольных животных. При этом уровень показателя восстановленного глутатиона GSH был выше на 41 % в опытной группе. Снижение уровня восстановленного глутатиона ниже показателей нормы может служить индикатором нарушения клеточного редокс-статуса и изменения редокс-зависимой регуляции генов.

Данный эффект можно объяснить эффективным аддитивным эффектом лития и аскорбиновой кислоты. Ионы лития оказывают многовекторное действие на высшую нервную систему, в частности, выступая антагонистом ионов натрия в нервных и мышечных клетках и тем самым ослабляя проведение нервного импульса. Литий также влияет на метаболизм и транспорт моноаминов (норадреналина, серотонина). Основными мишенями лития считаются два различных сигнальных пути с лежащими в основе их функционирования двумя различными ферментами [6, 7].

Таким образом, применение новых органических солей лития позволяет профилактировать нарушения обмена веществ и потерь

энергии в организме животных при стандартном технологическом цикле воспроизведения и откорма в животноводстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Применение нового нейрометаболического адаптогена (оксиглицинат лития) у супоросных свиноматок и подсосных поросят / В. А. Галочкин [и др.] // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2016. – № 4. – С. 17-26.
2. Взаимосвязь нервной, иммунной, эндокринной систем и факторов питания в регуляции резистентности и продуктивности животных / В. А. Галочкин [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53. № 4. – С. 673-686.
3. Ивановский, А. А. Влияние адаптогенов растительного происхождения на поросят и свиноматок / А. А. Ивановский, Н. П. Тимофеев, С. А. Ермолина // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2019. – № 20 (4). – С. 387-397.
4. Взаимосвязь цикла дикарбоновых кислот с циклом трикарбоновых кислот у высокопродуктивных свиней / К. С. Остренко [и др.] // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2020. – Т. 58. – № 2. – С. 215-225. – <https://doi.org/10.29235/1817-7204-2020-58-2-215-225>.
5. Механизмы действия соединений лития / М. В. Робинсон [и др.] // Сибирский научный медицинский журнал. – 2019. – Т. 39. № 5. – С. 19-28.
6. Ayala A, Muñoz MF, Argüelles S. Lipid peroxidation: production, metabolism, and signaling mechanisms of malondialdehyde and 4-hydroxy-2-nonenal. *Oxid Med Cell Longev*. 2014; doi: 10.1155/2014/360438.
7. Effect of Lithium Ascorbate on the Biochemical Parameters of Sows / K. S. Ostrenko [et al.] // *Sys Rev Pharm*. 2021. – № 12 (1). – P. 20-27. doi: 10.31838/srp.2021.1.04.
8. The adaptogenic and neuroprotective properties of lithium ascorbate *Neuroscience and Behavioral Physiology* / A.V. Pronin [et al.]. – 2018. – Т. 48. № 4. – С. 409-415.

УДК 619:614.31:637.5

ВЛИЯНИЕ ПРЕМИКСА ДП6-2 НА ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА ПТИЦЫ

Пахомов П. И., Гуйван В. В., Алексин М. М., Руденко Л. Л.,
Островский А. В.

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

г. Витебск, Республика Беларусь

Птицеводство в нашей республике занимает ведущее положение среди других отраслей сельскохозяйственного производства, обеспечивая население высокоценными продуктами питания. Кормление птицы предусматривает обеспечение ее не только качественными белковыми и энергетическими кормами, но и лимитирующими аминокислотами, витаминами, антиоксидантами, ферментными препаратами и другими биологически активными и минеральными веществами. От-

сутствие или недостаток каких-либо из этих компонентов в рационе вызывают нарушение обмена веществ в организме, отставание в росте, снижение продуктивности и качества получаемой продукции.

Цель проведения опыта – определить ветеринарно-санитарные показатели мяса цыплят-бройлеров после введения в их рацион премикса ДП6-2. Премикс представляет собой порошок светло-серого цвета и содержит различные макро- и микроэлементы, витамины и другие биологически активные компоненты. Работа проводилась в условиях лабораторий кафедр гигиены животных и ветсанэкспертизы УО ВГАВМ. Премикс вводили в рацион птицы с 1 дня до убоя в 42 дня из расчета 5 % в состав комбикорма. Пробы отбирали от 5-ти голов птицы из опытной группы и 5-ти голов из контрольной группы.

С целью изучения влияния премикса на доброкачественность мяса был проведен комплекс органолептических и лабораторных исследований.

При органолептической оценке установлено, что тушки цыплят-бройлеров опытной и контрольной групп имели сухую поверхность беловато-желтоватого цвета с розовым оттенком (через 24 ч после убоя). Поверхность мышц слегка влажная, но не липкая. Консистенция плотная, при надавливании пальцем образующаяся ямка быстро выравнивалась. Запах специфический, свойственный свежему мясу. Подкожный и внутренний жир бледно-желтого цвета. При пробе варкой во всех случаях бульон был прозрачный, ароматный, без постороннего запаха.

В результате проведенных бактериологических исследований патогенные и условно-патогенные микроорганизмы из всех подопытных образцов мяса и внутренних органов не выделены.

Результаты физико-химических исследований представлены в таблице.

Таблица – Физико-химические показатели мяса птицы

Показатели	Подопытные группы	
	1 контроль	2 опытная
Физико-химические показатели мяса и жира		
Реакция на аммиак и соли аммония	отриц.	отриц.
Реакция на пероксидазу	полож.	полож.
Кислотное число жира, мг КОН	0,77 ± 0,01	0,78 ± 0,01
Перекисное число жира, % йода	0,008 ± 0,01	0,006 ± 0,02
pH	6,15 ± 0,02	6,20 ± 0,03

Продолжение таблицы

Химический состав мяса		
Вода	69,1 ± 3,13	69,0 ± 1,01
Липиды	12,0 ± 1,21	12,0 ± 0,10
Белки	17,8 ± 0,90	17,9 ± 0,06
Зола	1,1 ± 0,01	1,1 ± 0,05

Как видно из приведенных данных, реакция на аммиак и соли аммония как в опытной, так и в контрольной группах во всех случаях была отрицательная. Это свидетельствует о том, что в организме птицы не происходит нарушения белкового обмена при введении в рацион птице добавки. Реакция на пероксидазу в подопытных группах во всех случаях была положительной, т. е. этот фермент остается активным. Кислотное и перекисное число жира, а также pH находились в пределах допустимых уровней.

Показатели химического состава проб мяса опытной группы не имеют достоверных отличий по сравнению с контролем.

Таким образом, по органолептическим, физико-химическим и бактериологическим показателям мясо цыплят опытной группы не уступает мясу птицы контрольной группы и является доброкачественным.

УДК 631.223.2:628.8

МОНИТОРИНГ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА ПРИ СОДЕРЖАНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Свиридова А. П., Зень В. М., Андрейчик Е. А., Вашкевич П. П.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Перевод животноводства на промышленную основу, создание крупных животноводческих комплексов характеризуется значительной концентрацией большого числа животных, что предъявляет особо строгие требования к созданию оптимального микроклимата, который на современном этапе имеет первостепенное значение для сохранности и высокой продуктивности животных при меньших затратах корма на единицу продукции. Существуют общие санитарно-гигиенические нормы, регламентирующие нахождение крупного рогатого скота в крупных животноводческих комплексах, которые, учитывая определенные технологические параметры, устанавливают предельно-допустимые показатели температуры, относительной влажности воз-

духа, скорости движения воздушных потоков, наличия опасных газовых соединений в воздухе.

Неблагоприятный микроклимат в местах постоянного пребывания животных, является причиной снижения надоев молока на 10-20 %, отставания в росте на 15-30 %, гибели молодняка (до 40 %), сокращения срока службы животных на 15-20 %, увеличения затрат кормов и труда на единицу продукции, возникновения болезней, увеличения затрат на сверхнормативное потребление комбикормов. При несоблюдении необходимых условий микроклимата уменьшается вдвое срок службы животноводческих зданий и технологического оборудования, увеличиваются затраты на их ремонт, наносится ущерб здоровью людей, работающих на животноводческих предприятиях и уменьшается производительность труда.

Очевидно, что соблюдение научно обоснованных параметров микроклимата в животноводческих помещениях – такая же производственная необходимость, как кормление и поение животных, навозоудаление и другие технологические операции, связанные с продуктивным животноводческим производством.

Учитывая актуальность темы, целью данной работы явилось проведение мониторинга параметров микроклимата на МТК «Заболоть» учебно-опытного хозяйства «Путришки».

Для проведения исследований в течение осенне-весеннего периода была изучена динамика основных параметров микроклимата (температура, относительная влажность, скорость движения воздуха, содержание аммиака, сероводорода, углекислого газа, освещенность) всех производственных помещений.

В результате проведенных исследований было установлено, что показатели температуры и относительной влажности воздуха при содержании всех половозрастных групп были в пределах зоогигиенических нормативов (отклонения составили в среднем 0,5 °С для температуры и 1-3 % для относительной влажности).

В то же время изучение газового состава воздуха помещений указывает на повышенные показатели концентрации аммиака, колебания которых составили от 21,2 до 24,5 мг/м³. Самое высокое содержание указанного газа отмечалось в помещении для откорма, которое было выше нормативного показателя на 22,5 %. Содержание сероводорода и углекислого газа в основном соответствовало зоогигиеническим нормам.

Скорость движения воздуха во всех помещениях была несколько выше норматива и в среднем составила 0,5-0,6 м/с.

Освещенность производственных помещений зависела от времени суток, сезона года и расположения зданий относительно сторон све-

та. Во всех производственных помещениях освещенность соответствовала нормативным показателям.

Таким образом, изучение динамики основных параметров микроклимата показало, что температура, относительная влажность и освещенность в основном соответствовали нормативам. В то же время уровень аммиака был на 6,0-22,5 % больше зоогигиенических требований. Скорость движения воздуха превышала нормативные показатели на 25-50 %. Были даны рекомендации по устранению указанных недостатков с целью оптимизации зоогигиенических условий содержания крупного рогатого скота путем проведения своевременной уборки навоза, недопущения сквозняков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зень, В. М. Мониторинг микроклимата при выращивании свиней в ОАО «Ружаны-Агро» Пружанского района / В. М. Зень, Е. А. Андрейчик, С. Л. Поплавская // Ветеринарное дело. – Минск, 2016. – С. 37-40.
2. Состояние естественной резистентности организма телят профилактического периода в хозяйствах Гродненской области / А. П. Свиридова [и др.] // Сборник научных трудов «Сельское хозяйство – проблемы и перспективы». – Гродно, 2017. – Т. 36 (Ветеринария). – С. 174-179.

УДК 636.22/.28.034.087.7

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ КОМПОЗИЦИИ В МОЛОЧНОМ ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Семенов С. Н., Аристов А. В., Головяшкин В. А., Власова И. В.
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I»
г. Воронеж, Российская Федерация

Производство высококачественной животноводческой продукции, в т. ч. с улучшенными экологическими характеристиками, становится одним из востребованных направлений эффективного ведения современного сельского хозяйства. Особенно актуальным данная проблематика является для молочного животноводства, динамично развивающемся секторе агропромышленного производства. Такой подход влечет за собой необходимость адаптации и совершенствования существующих на сегодняшний день этапов формирования качества и безопасности молока [1, 2, 3, 4].

В качестве одного из решений актуальной проблемы производства молока с высокими ветеринарно-санитарными и технологически-

ми характеристиками нами предложено использование в качестве компонента рациона коров, находящихся на пике лактации, новой кормовой композиции. Ее использование в рекомендуемых дозировках обеспечивает рост молочной продуктивности на 3,3 % по отношению к контрольной группе. При этом массовая доля жира в молоке коров опытной группы увеличилась на 0,11 %, белка – на 0,13 % ($P \leq 0,05$). Физико-химические показатели молока оставались в пределах физиологической нормы. В опытной группе отмечено повышение класса сычужно-бродильной пробы и установлено повышение доли молока с термоустойчивостью I группы на 6,1 %.

Оценка молока по критериям безопасности показала снижение уровня КМАФАнМ в группе, где использовалась экспериментальная кормовая композиция, до $0,49 \cdot 10^5$ КОЕ/мл при величине данного показателя в контрольной группе $0,65 \cdot 10^5$ КОЕ/мл. Параллельно установлено снижение количества соматических клеток в группе коров, получавших кормовую добавку, на 9,3 % относительно фоновых значений. Патогенных микроорганизмов, в т. ч. сальмонелл, в молоке обеих групп обнаружено не было. Антибиотиков тетрациклиновой группы, стрептомицина и пенициллина не обнаружено. Содержание тяжелых металлов (свинца, мышьяка, кадмия, ртути), пестицидов, микотоксинов и радионуклидов в молоке коров обеих групп было ниже МДУ, ингибирующие вещества отсутствовали.

Таким образом, разработанная нами новая пробиотическая кормовая композиция обеспечивает эффективное влияние на показатели качества и безопасности молока в условиях современных агропромышленных предприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эффективность новой сорбционно-пробиотической кормовой композиции в молочном животноводстве / А. В. Аристов [и др.] // Innovations in life sciences: Сборник материалов II международного симпозиума, Белгород, 2020. – С. 30-31.
2. Структурно-метаболические процессы в рубце и влияние на них факторов питания (теоретические и практические аспекты пищеварения у жвачных животных) / В.В. Малашко [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. – Гродно: ГТАУ, 206. – С. 88-100.
3. Савина, И. П. Сыропригодность молока. Инновационные пути и решения: [монография] / И. П. Савина, С. Н. Семёнов. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2017. – 159 с.
4. Семенов, С. Н. Качество и безопасность молока-сырья как фактор конкурентоспособности молочных продуктов / С. Н. Семенов, И. П. Савина, П. А. Паршин // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 1 (48). – С. 51-55.

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ БОЛЬНЫХ КОПЫТЕЦ КОРОВ 0,3%-М РАСТВОРОМ «ТРИОСЕПТ-ЭНДО» НА СНИЖЕНИЕ ИХ МИКРОБНОЙ ОБСЕМЕНЕННОСТИ

Таранда Н. И., Малашко В. В., Козел Л. С., Пудакевич И. А.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Начатые ранее исследования по применению дезсредства «Триосепт-Эндо» для лечения заболеваний копытцев [1] были продолжены в 2020 году. Для первого проведения исследований были взяты три зоны поражения копытцев коров: рана (язва), подошва и межкопытцевая щель. Смывы в пробирку с 5 мл физиологического раствора делались до и через 15 минут после обработки копытцев 0,3%-м раствором дезсредства «Триосепт-Эндо». Посев на содержание микрофлоры проводился в день отбора смывов – 08.07.2020 г. Посевы на питательные среды МПА, Эндо и Сабуро проводили поверхностно, нанося на поверхность среды 0,05 мл из первого разведения (1 : 10) смыва и растирая стерильным стеклянным шпателем. Посевы инкубировали в течение 5 суток в термостате при температуре 37 оС. После этого делали учет выросших колоний. Полученные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние обработки 0,3%-м раствором «Триосепт-Эндо» копытцев больных животных на сохранение в смывах микрофлоры через 15 мин после обработки, КОЕ/ мл смыва, 08.07.2020 г.

Место смывов	Время смыва	Бактерии на МПА	На среде Сабуро	На среде Эндо
Рана (язва)	до	10500	800	1000
	после	30600	2000	9300
Подошва копытцев	до	104000	7600	80000
	после	3800	5900	500
Межкопытцевая щель	до	136600	10000	105000
	после	12100	1600	2500

Как видно из данных таблицы 1, содержание всех видов микроорганизмов на средах после обработки 0,3 % Триосепт-Эндо в смывах с раны не только не уменьшилось, а даже увеличилось в несколько раз. Возможно, в смыв попали микроорганизмы, выделяющиеся из раны с кровью и гноем. После обработки численность гнилостных бактерий в смывах с подошвы копытцев снизилась в 27 раз, а энтеробактерий – в 160 раз. В межкопытцевой щели снижение бактерий, растущих на МПА, было в 11 раз, энтеробактерий – в 42. На среде Сабуро, в кото-

рую антибиотик не добавлялся, выросли в основном спорообразующие бактерии, которые, благодаря устойчивости спор, в смывах с подошвы уменьшились только в 1,28 раза, в смывах с межкопытцевой щели – в 6,25 раз.

При определении тех же показателей во второй срок исследования (14.08.2020) были получены более высокие количества в смывах всех учтенных микроорганизмов до и после обработки дезсредством. В этот раз вместо раны был использован венчик копытцев (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние обработки 0,3%-м раствором «Триосепт-Эндо» копытцев больных животных на сохранение в смывах через 15 мин после обработки микрофлоры, КОЕ/ мл смыва, 14.08.2020 г.

Место смывов	Время смыва	Бактерии на МПА	На среде Сабуро	На среде Эндо
Венчик копытцев	до	1280000	29000	240000
	после	30000	6000	2000
Подошва копытцев	до	1240000	16000	28000
	после	8000	6000	200
Межкопытцевая щель	до	1240000	124000	210000
	после	188000	16000	4000

После обработки препаратом «Триосепт-Эндо» сократилось содержание бактерий аммонификаторов в смывах с венчика копытцев в 42,7 раза, в смывах с подошвы копытцев в 155 раз, с межкопытцевой щели в 6,6 раза. На втором месте по содержанию в смывах с разных мест копытцев были энтеробактерии. Их уменьшение после обработки 0,3%-м Триосепт-Эндо на венчике копытцев было в 120 раз, на подошве в 140 и в межкопытцевой щели в 52,5 раза. Менее заметным было снижение после обработки численности микрофлоры, растущей на среде Сабуро, соответственно в 4,8; 2,7 и 7,75 раз.

Проведенные исследования показали, что в случае заболеваний копытцев у коров и усиленного развития на них микрофлоры обработка их 0,3%-м раствором «Триосепт-Эндо» позволяет многократно снижать микробную обсемененность, что способствует быстрейшему выздоровлению на фоне применения и других лечебных процедур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Изучение микрофлоры копытцев здоровых и больных коров до и после обработки их ТРИОСЕПТ-ЭНДО / Н. И. Таранда [и др.] // Сборник научных статей по материалам XXIII международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». Ветеринария. Зоотехния. – Гродно, 2020. – С. 70-72.

БОЛЕЗНИ СОБАК, СВЯЗАННЫЕ С ПОРОДНЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ И НЕПРАВИЛЬНЫМ КОРМЛЕНИЕМ

Телкова О. Л.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Знание породных особенностей различных собак и их предрасположенности к заболеваниям оказывает значительную помощь в повседневной практике ветеринарного врача, позволяя быстрее поставить правильный диагноз. Многие заболевания, для которых существует породная предрасположенность, обусловлены также и рационом животного. Поэтому правильно подобранное питание, с учетом их породных особенностей, позволяет улучшить ведение таких пациентов.

На фоне неполноценного или несбалансированного питания у собак могут развиваться различные заболевания. На сегодняшний день пищевые потребности собак хорошо изучены. Известно, что некоторые жизненно важные вещества могут оказывать токсическое действие при потреблении в чрезмерных количествах (например, витамины А и Д и некоторые микроэлементы: селен, кобальт, йод).

Неадаптированная диета у собак может также становиться причиной патологий другого рода. Например, с диетой зачастую связано развитие заболеваний мочевыводящих путей (в т. ч. мочекаменной болезни) и органов пищеварительного тракта (в т. ч. печени и поджелудочной железы), пищевую аллергию и пищевую непереносимость. Избыточное потребление калорий приводит к развитию ожирения, которое, в свою очередь, становится предрасполагающим фактором для многих других заболеваний.

Есть много заболеваний собак, связанных с рационом. Данная статья посвящена заболеваниям, которые проявляются преимущественно или исключительно у собак определенных пород и для которых представляется наличие генетической предрасположенности.

Например, собакам, предрасположенным к уролитиазу, одной из таких пород является далматин, назначают диетотерапию, исключающую корма, богатые пуриновыми основаниями. Пурины в большом количестве присутствуют в мясе и тканях внутренних органов. Соответственно, следует отдавать предпочтение таким источникам белка, как яйцо.

Для поддержания здоровья кожи животные должны получать с кормом определенные нутриенты. Один из наиболее важных – это цинк. При недостатке цинка в рационе у собак могут развиваться дерматиты. У собак различают два синдрома цинк-зависимого дерматоза. Первый – как правило болеют щенки (особенно у крупных собак), получающие рацион, бедный цинком или содержащий вещества, способные связывать цинк либо препятствующие его всасыванию в ЖКТ. Второй – носит наследственный характер и встречается, как правило, у представителей северных пород, таких как аляскинский маламут или сибирский хаски (однако иногда регистрируется также у доберманов и бультерьеров).

Генетически обусловленная «медная гепатопатия» собак (избыточное накопление меди в печени) считается заболеванием, типичным для бедлингтон-терьеров. У собак этой породы патология наследуется аутосомно-рецессивным путем. В силу генной мутации нарушается выведение меди через желчевыводящие пути, и медь начинает накапливаться в печени. Это приводит к «медному токсикозу» и прогрессирующему поражению печени. Также генетически обусловленная «медная гепатопатия» встречается и у собак других пород: например, у скай-терьеров, вест-хайленд-уайт-терьеров, доберманов, далматинцев и лабрадор-ретриверов. Следовательно, собакам с заболеваниями печени чрезвычайно важно назначить диету с пониженным содержанием меди (ниже рекомендуемых минимальных норм, отвечающих обычным потребностям взрослой собаки).

Знание особенностей различных пород и породной предрасположенности к заболеваниям может оказать заводчику значительную помощь в уходе за питомцем. Многие заболевания, для которых существует породная предрасположенность, обусловлены также и диетой животного, поэтому диетотерапия позволяет сделать их лечение более эффективным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Crane SW, Cowell CS, Stout NP, et al. Commercial Pet Foods. In: Hand MS, Thatcher CD, Remillard RL, et al (eds). Small Animal Clinical Nutrition. 5th Edition. Topeka, Kansas: Mark Morris Institute, 2010;157- 190.
2. Roudebush PM, McKeever PJ. Evaluation of a commercial canned lamb and rice diet for the management of cutaneous adverse reactions to foods in cats. *Vet Dermatol* 1993;4:4.
3. Raditic DM, Remillard RL, Tater KC. ELISA testing for common food antigens in four dry dog foods used in dietary elimination trials. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 2011;95:90-97

МЕХАНІЗМ СТРУКТУРНЫХ ПЕРАЎТВАРЭННЯЎ У ПЕЧАНІ НА ФОНЕ ПАРУШЭННЯЎ АБМЕНУ РЭЧЫВАЎ

Туміловіч Г. А., Харытонік Дз. М.

УА «Гродзенскі дзяржаўны аграрны ўніверсітэт»

г. Гродна, Рэспубліка Беларусь

Працяглае парушэнне ўмоў функцыянавання печані прыводзіць да змены яе структурнай арганізацыі, якая суправаджаецца незваротным замяшчэннем парэнхіматознай тканкі печані фіброзназлучальнай тканкай, т. ч. да цырозу. Цыроз печані вызначаецца як апошняя стадыя фіброзу печані, у выніку якога ў пячоначнай парэнхіме адбываецца фарміраванне вузельчыкавых структур, пры гэтым парушаецца функцыя печані [2, 9]. Фіброз і цыроз печані з'яўляюцца следствам пастаяннага ўздзеяння на яе парэнхіму рознага роду пашкоджаных агентаў (вірусных, лекавых, таксічных і інш.), і адным з зыходаў з'яўляецца парушэнне абмену рэчываў у саміх гепатацытах, у органе і арганізме ў цэлым [2, 3, 8, 9, 11, 12].

На ранніх стадыях развіцця фіброзу печані не адзначаецца практычна ніякіх клінічных праяў, і толькі марфалагічнае даследаванне біяптата дазваляе выявіць прыкметы структурных змяненняў, якія праяўляюцца ў празмерным назапашванні пазаклетачнага матрыкса. Малекулярны склад змененай злучальнай тканкі пры цырозе печані прыкладна аднолькавы незалежна ад этыялогіі працэсу і з'яўляецца вынікам празмернага назапашвання пазаклетачнага матрыкса. Малекулы пазаклетачнага матрыкса могуць аб'ядноўвацца ў вялікія малекулярныя ўтварэнні: калагены, некалагенавыя глікапратэіды, глюкозамінагліканы, пратэагліканы і эласцін [1, 2, 7, 14].

Назапашванне калагену з'яўляецца важнай часткай развіцця фіброзу, так як калаген з'яўляецца асноўным кампанентам, які фарміруе механічны каркас. У норме залішняга назапашвання калагену не адбываецца пастаяннага пратэолізу, які ажыццяўляецца спецыфічнымі бялкамі, якія рэгулююць фарміраванне пазаклетачнага матрыкса. Калаген фарміруе каркас фіброзных септ і правакуе перысінусідальны фіброз, які прыводзіць да партальнай гіпэртэнзіі і аслабляе абмен паміж сінусоіднай крывёю і гепатацытамі [2, 4, 14].

Шматлікія шкодныя агенты запускаяць працэс утварэння фібрына або празмернага сінтэзу і назапашвання пазаклетачнага матрыкса. Пры вострых захворваннях (вострае харчовае атручэнне або

эндагенная інтаксікацыя) фібрагенез кантралюецца і ўраўнаважваецца фібралізам. У выпадку паўтаральных пашкоджанняў працэсы фібрагенезу пачынаюць пераважаць, і канчатковым вынікам становіцца фіброз печані [2, 3, 5].

Змены субэндатэліяльнай прасторы Дысэ і сінусоідаў узнікаюць у адказ на пашкоджанне печані, уключаючы змены клетачнага адказу і складу пазаклетачнага матрыкса. Актывацыя зорчатых клетак прыводзіць да назапашвання злучальнага матрыкса, што, у сваю чаргу, выклікае страту мікраварсінак гепатацытаў і сінусоідных эндатэліяльных прастораў, пагаршаючы пячоначную функцыю. Актывацыя купфераўскіх клетак выклікае пашкоджанне пячоначных клетак і паракрынную актывацыю зорчатых клетак [5].

Калаген сінтэзуецца фібрознымі клеткамі, т. ч. сінтэз актывізуецца зорчатымі клеткамі і перывенулярнымі міяфібрабластамі. Актывацыя клетак Купфера разам з зорчатымі клеткамі і міяфібрабластамі служыць асноўнай крыніцай фібрагенных цытакінаў і фактараў росту [1, 6].

Наступная за пашкоджаннем печані актывацыя зорчатых клетак правактуецца радыкаламі кіслароду, фактарамі росту і запаленымі цытакінамі, якія ўтвараюць гепатацыты, клеткі Купфера, лейкоцыты, трамбацыты і эндатэліяльныя клеткі сінусоідаў. Гэты працэс заканчваецца пераходам зорчатых клетак, багатых вітамінам А, у міяфібрабласты, якія валодаюць праліфератывымі, фібрагеннымі і кантрактыльнымі ўласцівасцямі. Актыўныя зорчатыя клеткі або міяфібрабластападобныя клеткі пазбаўлены вітаміна А, маюць няроўны эндаплазматычны рэтыкулум і рэльефны комплекс Гольджы. Галоўныя змены іх фенатыпу ўключаюць праліферацыі, фібрагенез, хематаксіс, скарачальнасць, страту вітаміна А, лейкоцитарную хемааттракцыю, выкід цытакінаў, дэградацыю матрыкса. Лёс актываваных ў момант пашкоджання печані зорчатых клетак уключае выбарчы апаптоз і (або) вяртанне да зыходнага фенатыпу [10, 13].

Пры прагрэсіўным фіброзе значна памяншаецца колькасная шчыльнасць ліпідаўтрымальных зорчатых клетак, пры гэтым частка папуляцыі захоўвае «нязменны» фенатып для ажыццяўлення метабалічнай функцыі. Міяфібрабластападобныя зорчатыя клеткі печані ў стане фібрагеннай актывацыі характарызуюцца наступнымі марфалагічнымі прыкметамі: памяншэнне ліку і наступнае знікненне ліпідных кропель, ачаговая праліферацыя ліпацытаў, гіперплазія гранулярнай цытаплазматычнай сеткі і мітахондрый, імунагістахімічная экспрэсія фібрабластападобных характарыстык і

фармірування перыцэлюлярных калагенавых фібрылаў у прасторах Дысэ [1, 6, 13].

Фіброз на ўзроўні цэнтральных вен, сінусоідаў або партальных сасудаў лімітуе нармальную гемадынаміку печані, што прыводзіць да скарачэння метабалічна эфектыўнай парэнхімы. Назапашванне злучальнай тканкі ў прасторах Дысэ парушае нармальны метабалічны трафік паміж крывёю і гепатацытамі, перашкаджаючы клірансу цыркулюючых макрамалекул, змяняючы міжклетачнае ўзаемадзеянне, што прыводзіць да дысфункцыі клетак печані [1, 4, 8].

Большасць сучасных даследаванняў па цырозе печані сфакусавана на ролі зорчатых клетак. Аднак неабходна адзначыць, што асноўным фактарам фібрагеннай трансфармацыі зорчатых клетак з'яўляецца пашкоджанне парэнхіматозных клетак печані – гепатацытаў. Розныя цытапатычныя ўздзеянні прыводзяць да памяншэння колькасці папуляцыі гепатацытаў і дысфункцыі мікраакружэння парэнхіматозных клетак з наступнай прагрэсавальнай гібельлю гепатацытаў і развіццём фіброзу і цырозу. Пры гэтым зорчатыя клеткі печані ўяўляюць сабой сваесабліваю дынамічную папуляцыю, у якой змяняецца структура тканак печані ў залежнасці ад функцыянальнай актыўнасці.

ЛІТАРАТУРА

1. Айдагулова, С. В. Полиморфизм звездчатых клеток печени и их роль в фиброгенезе / С. В. Айдагулова // Бюллетень СО РАМН. – 2008. – № 6 (134). – С. 93-97.
2. Ивкова, А. Н. Фиброз печени: от теории к практике / А. Н. Ивкова, И. Г. Никитин, Г. И. Сторожаков // Лечебное дело. – 2003. – № 1. – С. 60-62.
3. Оценка содержания факторов фиброгенеза в сыворотке крови у пациентов с алкогольным фиброзом печени / Н. Д. Газатова [и др.] // Российский иммунологический журнал. – 2018. – Т. 12, № 4. – С. 635-637.
4. Шавырин, Д. И. Функционально-морфологические изменения в печени плотоядных животных при нарушении обмена веществ: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.02 / Д. И. Шавырин; Московский гос. ун-т приклад. биотехнологии: Москва, 2009. – 23 с.
5. Arthur, M. J. P. Fibrogenesis. II. Metalloproteinases and their inhibitors in liver fibrosis / M. J. P. Arthur // Am. J. Physiol. Gastrointest. Liver Physiol. – 2000. – Т. 279. – Р. 245-249.
6. Balabaud, C. The role of hepatic stellate cells in liver regeneration / C. Balabaud, P. Bioulac-Sage, A. Desmouliere // J. Hepatol. – 2004. – Т. 40. – Р. 1023-1026.
7. Desmet, V. J. Cirrhosis reversal: A duel between dogma and myth / V. J. Desmet, T. Roskams // J. Hepatol. – 2004. – Т. 40. – Р. 860-867.
8. Gutierrez-Ruiz, M. C. Liver fibrosis: searching for cell model answers / M. C. Gutierrez-Ruiz, L. E. Gomez-Quiroz // Liver Intern. – 2007. – Т. 10. – Р. 434-439.
9. Madej, J. A. Etiopatogeneza i patomorfologia wloknienia oraz marskosci watroby / J. A. Madej // Med.weter. – 2001. – R. 57, № 2. – S. 87-92.
10. Ochiai, K. Idiopathic hepatic fibrosis with cholestasis in broiler chickens: immunohistochemistry of hepatic stellate cells / K. Ochiai, E. Handharyani, T. Umemura // Avian Pathol. – 2002. – Vol. 31, № 5. – P. 425-428.
11. Perez Hernandez, A. Intoxicacion cronica por cobre en bovinos / A. Perez Hernandez, R. Lopez Lopez // Veterinaria-Mexico. – 1988. – Т. 19, № 3. – P. 241-243.

12. Ryder, S. D. Progression of hepatic fibrosis in patients with hepatitis C: a prospective repeat liver biopsy study / S. D. Ryder // Gut. – 2004. – Т. 53. – P. 451-455.
13. Sato, M. Hepatic stellate cells: Unique characteristics in cell biology and phenotype / M. Sato, S. Suzuki, H. Senoo // Cell Struct. Funct. – 2003. – Т. 28. – P. 105-112.
14. Serum concentrations of PIIINP aminopeptide in dogs with liver fibrosis / K. Glinska-Suchocka [et al] // Pol. J. veter. Sc. – 2016. – Vol.19, № 2. – P. 365-369.

УДК619:616.36:616-008:636.22/.28

СТРУКТУРНЫЯ ПЕРАЎТВАРЭННІ Ў ПЕЧАНІ КАРОЎ ПРЫ ПАТАЛОГІІ АБМЕНУ РЭЧЫВАЎ

Туміловіч Г. А.

УА «Гродзенскі дзяржаўны аграрны ўніверсітэт»

г. Гродна, Рэспубліка Беларусь

У адпаведнасці з міжнароднай класіфікацыяй хвароб і праблем, звязаных са здароўем, рэкамендаваны тэрмін «тлушчавая дыстрафія печані», які аб'ядноўвае дзве магчымыя марфалагічныя формы або стадыі хваробы печані: стэатоз і стэатагепатыт. Але ў марфалогіі да гэтага часу шырока прымяняюцца тэрміны «тлушчавая дыстрафія», «тлушчавае перараджэнне печані», «тлустая печань» і некаторыя іншыя [3, 5-8]. Усе гэтыя медыка-біялагічныя тэрміны маюць права на існаванне і ў ветэрынарнай марфалогіі. Яны аб'ядноўваюць дзве магчымыя марфалагічныя формы і стадыі хваробы печані высокапрадуктыўных кароў: стэатоз і стэатагепатыт.

У цяперашні час даследчыкі вылучаюць 4 марфалагічныя формы тлушчавай дыстрафіі печані (ачаговая дысемінараваная без клінічных праяў, выяўленая дысемінараваная, занальная (у розных аддзелах долькі) і дыфузная), якія, па сутнасці, адлюстроўваюць стадыйнасць тлушчавай дыстрафіі печані як дынамічны прагрэсавальны дысметабалічны працэс, які развіваецца ад цэнтра, назапашваючы тлушчавыя ўключэнні ў гепатацытах, паступова цалкам ахоплівае долькі печані. Дробнакропельны стэатоз у гепатацытах без бачных парушэнняў структуры клетак паступова трансфарміруецца ў буйнакропельны са зрушэннем ядраў да перыферыі гепатацытаў. Пры разрыве мембран гепатацытаў адбываецца зліццё некалькіх тлушчавых кропель з утварэннем тлушчавых кіст. У цытаплазме часта выяўляюцца шматлікія кроплі тлушчу, пры гэтым кожная з іх акружана тонкай мембранай. Гэта характэрна для хранічнага працэсу – тлушчавай дэгенерацыі печані [7, 9].

Паслядоўнымі этапамі, якія вызначаюць структурныя змены ў печані, з'яўляюцца: стэатоз – перавага тлушчавай дыстрафіі гепатацытаў над усімі іншымі марфалагічнымі зменамі; стэатагепатыт, з характэрнымі для яго выяўленымі запаленчымі інфільтратамі як у стромах, так і ў парэнхіме, з наяўнасцю ачаговых некрозаў; стэатафіброз з перавагай фіброзу партальнай строма, але без парушэння долькавай структуры; стэатацыроз, які характарызуецца парушэннем долькавай структуры печані [7, 8]. Марфалагічным субстратам стэатозу з'яўляецца назапашванне ў гепатацытах ліпідаў з рознай выразнасцю тлушчавай дыстрафіі, ад дробнакропельнай да развіцця буйных тлушчавых кіст. Тлушчавая дыстрафія можа быць дыфузнай або лакалізаванай, перш за ўсё ў цэнтральных зонах долек і суправаджаецца фарміраваннем тлушчавых кіст [2]. Тлушчавыя ўключэнні могуць лакалізавацца ў любых зонах пячоначай дольки. Разам з тлушчавай дыстрафіяй гепатацытаў назіраюцца некроз і (або) запаленчая інфільтрацыя, што і дазваляе дыягнаставаць стэатагепатыт [1, 4]. Даследаванне біяптатаў печані ў эксперыментальнай мадэлі стэатагепатыту дазваляе выявіць апаптоз гепатацытаў. Прычым актыўнасць апаптатычнага працэсу ў клетках карэлюе з выяўленасцю захворвання [8, 9].

Марфалагічныя і біяхімічныя маркеры інтэнсіўнасці фіброзаўтварэння пры тлушчавай дыстрафіі печані паказваюць на яго наяўнасць ужо на этапе тлушчавай інфільтрацыі (стэатоза), хоць дэпаніраванне тлушчавых ўключэнняў у гепатацытаў нярэдка носіць хранічны характар.

Мабыць, галоўнай асаблівасцю фіброзу печані як тыповой рэакцыі на хранічнае паражэнне з'яўляецца наяўнасць так званых «кропак росту» злучальнай тканкі (партальная зона, цэнтральная зона дольки і прасторы Дысэ), у адпаведнасці з якімі фарміруюцца партальны, цэнтральны і перыгепатацэлюлярны фіброз – апошні прагнастычна найбольш неспрыяльны, так як спалучаны з парушэннямі трансінусоіднага абмену і метабалічнай функцыі гепатацытаў. Ва ўмовах тлушчавай інфільтрацыі і прыкмет запалення (стэатагепатыт) дадаткова актывізуюцца фіброзаўтваральныя механізмы іншых прадцыруючых клетак (фібрабластаў і міяфібрабластаў партальных трактаў, гладкамышачных клетак сасудаў і міяфібрабластаў вакол цэнтральных вен). Гэтаму таксама спрыяе актывацыя метабалічных парушэнняў, спалучаная з запаленчым працэсам.

Канчатковай стадыяй дыстрафічных і некрабіятычных працэсаў з'яўляецца некроз гепатацытаў, які стымулюе фібрагенез і характарызуецца фарміраваннем септ, якія выконваюць вядучую ролю

ў развіцці фібрознага працэсу. Утварэнню фібрознай тканкі ў печані спрыяе і інфільтрацыя свабоднымі тлустымі кіслотамі, прыводзячы апасродкавана, праз уплыў прадуктаў перакіснага акіслення ліпідаў да запуску каскаду фібрагенезу. Фіброз печані, як правіла, развіваецца пры працяглых хранічных працэсах.

Устаноўлена, што пры атлусценні ў паталагічны працэс далучаецца не толькі сама печань, але і ўсе яе тканкавыя структуры. Так, устаноўлена, што структурныя змены ў парэнхіматозных клетках суправаджаюцца функцыянальнай напругай капіляра-злучальна-тканкавых структур, парушэннем кровазвароту і лімфатокі ў печані. Атлусценне прыводзіць да павелічэння ёмістасці сінусоідных капіляраў на фоне парушэнняў у сістэме адтоку, што вядзе да павелічэння ціску ў сінуснай сістэме (гэта ў выніку прыводзіць да парушэння гемата-парэнхіматознага бар'ера), пагаршэння трофікі парэнхіматозных клетак органа, развіццю тканкавай (гістатаксічнай) гіпаксіі, ствараючы ўмовы да ініцыяцыі працэсаў фібрагенезу і некрозу. Пашырэнне лімфатычных прастораў Мала (шчылін паміж парэнхімай печані і злучальнай тканкай, знешняй галіны варотнай вены) сведчыць аб напружаным стане шляхоў тканкавай пазасасудзістай мікрацыркуляцыі, цяжкасці прасоўвання вадкасных складнікаў, якія адводзяцца ад пячоначнай долёкі. Пры гэтым па пашыраных тканкавых шчылінах і лімфатычных сасудах адбываецца інтэнсіўная міграцыя лімфоідных элементаў і макрафагаў.

Такім чынам, навукова даказана цесная сувязь тлушчавай дыстрафіі печані з развіццём метабалічных парушэнняў абмену рэчываў і асобных яго кампанентаў незалежна ад ступені цяжару атлусцення. Печань займае галоўную пазіцыю як орган, першым перажывае характэрныя змены, якія суправаджаюцца парушэннем метабалізму ва ўсім арганізме.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аранцев, М. Л. Морфологические показатели стеатогепатита у лошадей / М. Л. Аранцев // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: сб. науч. тр. / Новосибирский гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2004. – С. 238-239.
2. Голощапов, А. В. Характеристика основных параметров метаболического сердечно-сосудистого синдрома и морфофункциональное состояние печени у молодых мужчин: автореф. дис. ... канд. мед. наук / А. В. Голощапов. – Санкт-Петербургский гос. мед. ун-т: Санкт-Петербург, 2004. – 22 с.
3. Клинико-биохимическая оценка влияния препарата «Габивит-SE» на показатели белкового обмена у коров, больных стеатозом / А. А. Воинова [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2017. – № 1. – С. 70-73.
4. Мухтар, А. А. Клинико-морфологическая характеристика жировой болезни печени вирусной этиологии: автореф. дис. ... канд. мед. наук / А. А. Мухтар. – Российский нац. исслед. мед. ун-т им. Н. И. Пирогова: Москва, 2007 – 17 с.

5. Особенности печеночного метаболизма у жвачных при стеатозе и гепатозе / П. Д. Федоров [и др.] // Вопросы ветеринарной биологии. – Москва, 1994. – С. 44-46.
6. Туміловіч, Г. А. Патамарфалагічны змены ў печані пры парушэнні абмену рэчываў у кароў / Г. А. Туміловіч, Дз. У. Воранаў, Дз. М. Харытонік // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / УО ГТАУ; редкол. В. К. Пестис [и др.]. – Гродно, 2020. – Т. 48. – С. 287-303.
7. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision. – Geneva: WHO, 1995.
8. Pechova, A. Einwirkungen der Lebersteatose auf den Stoffwechsel bei Milchkühen / A. Pechova, J. Illek, L. Pavlata // Wien. tierarztl. Mschr. – 2002. – Jg.89, H. 11. – S. 325-332.
9. Cerny, L. Vznik steatozy v hepatocytech vysokobrezich dojni / L. Cerny, J. Holman // Vet. Med. (Praha). – 1988. – Т. 33, № 7. – S. 385-392.

УДК 636.22/.28.082.3:57.089.38

КРИТЕРИИ ОТБОРА КОРОВ-ДОНОРОВ И РЕЦИПИЕНТОВ ПРИ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ

Харитоник Д. Н., Голубец Л. В., Дешко А. С.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Биотехнология открывает широкие возможности в разведении, селекции и воспроизведении крупного рогатого скота в плане повышения эффективности племенной работы и воспроизводства. За последние годы в технологии трансплантации эмбрионов у крупного рогатого скота произошел значительный прогресс, благодаря чему этот метод занял прочные позиции в селекционных программах в странах с развитым молочным скотоводством, где до 60-70 % производителей на станциях искусственного осеменения получены этим методом, который, наряду с искусственным осеменением, рассматривается в качестве основы современной биотехнологии ускоренного и генетического совершенствования крупного рогатого скота [1, 3].

При традиционных методах селекции для получения следующего материнского поколения отбирается 9 коров из 10, т. е. 90 %, то при использовании трансплантации эмбрионов этот показатель можно снизить до 10 % (при условии получения 10 телят от коровы в год). При таком отборе интенсивность селекции среди матерей возрастает в 9 раз – с 0,195 до 1,775. Интенсивное использование высокопродуктивных коров в качестве доноров позволяет ускорить получение не только племенных быков, но и создавать в короткие сроки высокопродуктивные семейства [3].

В качестве доноров выбирают породистых телок или коров, клинически здоровых, без признаков нарушения обмена веществ, наличие данных о происхождении не менее чем по трем рядам предков, обладающих высокоценными качествами, чтобы получить от них значительное число телят, имеющих такие же свойства [2]. При отборе донора учитывается молочная продуктивность, которая за ряд лактаций должна быть на 50-60 % выше стандарта породы, не ниже 9000 кг молока за лактацию, с содержанием жира не ниже чем 3,8 % и белка – 3,5 % [3]. Число учитываемых признаков должно включать такие показатели, как пропорционально развитое тело, крепкую конституцию и экстерьером с оценкой не ниже 8 баллов; живой массой не ниже стандарта породы; возрастом от 3-6 отелов, достоверность происхождения по группам крови; пригодность к машинному доению, форма вымени, скорость молокоотдачи; резистентность, крепость костяка и копыт, тип и воспроизводительные качества.

Исследованиями установлено, что потенциальные доноры – это коровы с хорошими и устойчивыми воспроизводительными способностями, такими как проявление первой охоты до 50 дней после отела; легкостью отела и не осложненным течением послеродового периода; индексом осеменения 1,0-1,5; нормальным состоянием матки и яичников, установленных по результатам ректогенитального и эхографического методов обследования.

Племенная ценность донора, наряду с оценкой собственного генотипа, должна подтверждаться соответствующими показателями родителей и ближайших родственников. Нужно иметь в виду, что оценка коровы-донора по родословной и собственной продуктивности является не окончательной, т. к. в этом случае не учитывается эффект расщепления и рекомбинации генов. Поэтому окончательно оценивать корову-донора можно только при получении и оценке ее потомства.

В качестве реципиента отбирают клинически здоровых коров после двух-трех нормальных половых циклов. Для отбора реципиентов основным показателем является отсутствие гинекологических отклонений, возрастом с 16-20 мес с живой массой от 340 кг, наиболее пригодны полновозрастные телки с крепкой конституцией и заводской упитанностью, а продуктивные, племенные и породные качества большой роли не играют. Перед пересадкой эмбрионов реципиенту необходимо проводить ректогенитальное обследование для учета качества желтого тела полового цикла.

Основным условием хорошего приживания эмбрионов служит синхронность проявления половой охоты у доноров и реципиентов. Раз-

ница во времени в проявлении половой охоты не должна превышать 24 ч, оптимальные же результаты получаются при разнице не более 12 ч.

Таким образом, учет данных критериев отбора коров-доноров и реципиентов позволит повысить уровень качества биотехнологического метода ускоренного воспроизводства крупного рогатого скота.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бригада, А. В. Морфологическое обоснование усовершенствованной технологии трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота: авторефер. дис. ... к-та био. наук: 06.02.01 / А. В. Бригада. – УФА, 2018. – 22 с.
2. Плахова, А. В. Изучение критериев отбора и оценки коров-доноров при их подготовке к трансплантации эмбрионов / А. И. Плахова // Генетика и разведение животных. – 2020, № 4. – С. 39-42.
3. Экстракорпоральное оплодотворение ооцитов крупного рогатого скота: рекомендации / Л. В. Голубец [и др.]. – Гродно: ГГАУ, 2009 – 43 с.

УДК 591.478.6:636.22/.28

АНАТОМИЧЕСКИЕ И БИОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОПЫТЕЦ У КОРОВ

Харитоник Д. Н., Чернов О. И., Тумилович Г. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

На современном этапе ведения скотоводства при организации диагностической, лечебно-профилактической работы при болезнях копытцев у коров необходимо учитывать критерии анатомически правильных копытцев и показатели биофизических свойств копытцевого рога [2].

Правильное копытце характеризуется следующими показателями: зацепная (передняя) часть копытцевой стенки должна быть прямой (или слабо дугообразной), проходить параллельно или слегка сходиться с передней стенкой соседнего копытца и иметь угол наклона к подошве 45-55°. Копытца одной конечности должны быть приблизительно одинаковой формы и величины. Но допускается, что на грудных конечностях внутреннее копытце может быть несколько большим по сравнению с наружным, а на тазовых – наружное несколько больше внутреннего. Длина задней стенки копытца по отношению к длине передней стенки должна иметь соотношение 1:2. Длина подошвы должна быть на четверть или на треть длиннее передней стенки копытца, а ширина (в самом широком месте) – примерно в 2 раза меньше ее длины [1, 3].

Основными показателями биофизических свойств копытцевого рога являются твердость и упругость. Твердость и упругость определя-

ет количество роговых трубочек. При подсчете роговых трубочек установлено, что наибольшее количество роговых трубочек сосредоточено на дорсальной стенке как латерального ($64,4 \pm 5,1$ шт./мм²), так и медиального ($63,1 \pm 3,8$ шт./мм²) копытца. При этом твердость копытцевого рога на данных участках так же была выше, чем на других – $94,32 \pm 2,91$ Т_Ш на латеральном, $92,43 \pm 3,04$ Т_Ш на медиальном.

Дорсальная стенка рогового башмака отличалась большей упругостью – $3,27 \pm 0,29$ 1010 Н/м² на латеральном копытце и $3,20 \pm 0,16$ 10¹⁰ Н/м² на медиальном копытце, при этом величина внутреннего трения была практически одинаковой – $0,07 \pm 0,003$ Q⁻¹.

Минимальное количество роговых трубочек определяется в копытцевом роге аксиальной стенки ($32 \pm 3,8$ шт./мм² и $32,4 \pm 2,4$ шт./мм² соответственно на латеральном и медиальном копытцах), биофизические свойства рога на этом участке были минимальными: твердость – $48,30 \pm 1,26$ Т_Ш и $47,58 \pm 1,43$ Т_Ш; упругость – $1,66 \pm 0,07$ 10¹⁰ Н/м² и $1,62 \pm 0,11$ 10¹⁰ Н/м²; внутреннее трение – $0,06 \pm 0,002$ Q⁻¹.

Направление расположения роговых трубочек (вдоль стенок от подошвенного края к венечному) соответствует направлению механических нагрузок и обеспечивает прочность копытцевого рога.

Учитывая, что твердость является обобщающим параметром качества копытцевого рога, впервые установлена связь между твердостью и интенсивностью роста и стирания копытцевого рога.

При средней твердости копытцевого рога $92,67 \pm 1,79$ Т_Ш интенсивность роста составила 0,030 см. Коэффициент корреляции между твердостью и интенсивностью роста копытцевого рога составил $r = -0,71$.

Мацерация копытцевого рога снижает его твердость и способствует проникновению патогенной микрофлоры в нижележащие ткани. Поэтому знание влагопоглощающих свойств копытцевого рога необходимо для профилактики заболеваний конечностей.

Направление расположения роговых трубочек (вдоль стенок от подошвенного края к венечному) соответствует направлению механических нагрузок и обеспечивает прочность копытцевого рога.

Таким образом, все представленные выше параметры копытца необходимо учитывать при организации диагностики, лечения, профилактики и ухода за копытцами у коров.

Работа выполнена при поддержке БРФФИ грант № Б20-068

ЛИТЕРАТУРА

1. Ветеринарная ортопедия: учебное пособие / А. А. Стекольников [и др.]. – Юрайт, 2019. – 292 с.

2. Влияние двигательной активности на рост и развитие копытцевого рога у коров / Д. Н. Харитоник [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / УО «ГТАУ»; редкол. В. К. Пестис [и др.]. – Гродно, 2019. – Т. 46. – С. 278-283.
3. Руколь, В. М. Язвы пальцев у крупного рогатого скота (этиопатогенез, лечение и профилактика): рекомендации / В. М. Руколь, А. Л. Лях, Е. В. Ховайло. – Витебск: ВГАВМ, 2015. – 28 с.

УДК 619:614.31:637:616.995.1

АКТУАЛЬНОСТЬ ГЕЛЬМИНТОЗОВ ДИКИХ ЖВАЧНЫХ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ ОХОТОВЕДЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Чирич Е. Г., Стомма С. С., Сацук А. Д.

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

г. Витебск, Республика Беларусь

Природные условия нашей страны благоприятны для охотоведения. В охотхозяйствах, заповедниках, заказниках и национальных парках республики обитают многие дикие животные отряда парнокопытных (Artiodactyla), используемых для лицензионной охоты: зубр (*Bison bonasus*), олень (*Cervus elaphus*), лось (*Alces alces*), косуля (*Capreolus capreolus*) [4].

Для пищевых целей разрешается использовать мясо диких животных (олень, лось, косуля, дикий кабан и т. д.) [2]. Мясо диких животных – высокоценный питательный и диетический продукт. Оно характеризуется высоким содержанием мышечной ткани и довольно низким содержанием жира [3].

Многие виды дичи являются резервуаром возбудителей природно-очаговых заразных болезней. Поэтому продукты охотничьего промысла должны быть объектом особого профессионального внимания ветеринарных специалистов [1].

Гельминтозы причиняют ощутимый вред воспроизводству диких жвачных, оказывают влияние на рост поголовья, снижают продуктивность животных, нередко вызывая их падеж [3].

На формирование гельминтофауны жвачных оказывала и оказывает влияние хозяйственная деятельность человека. Создание подкормочных площадок, кормовых полей позволяет концентрировать диких животных на ограниченном пространстве, а тесные контакты способствуют накоплению и циркуляции инвазии.

На территории Беларуси у лося насчитывается 10 видов гельминтов, из них 2 вида трематод, 2 – цестод и 6 – нематод. Самой патогенной является *Parafasciolopsis fasciolomorpha*.

На современном этапе у лосей в Восточной Европе насчитывается более 40 видов гельминтов из 15 семейств и 3 классов: 5 видов трематод, 6 видов цестод и 35 видов нематод [3]. Работы по изучению видового состава и зараженности лосей гельминтами в условиях разных регионов Беларуси в настоящее время продолжают.

Экстенсивность инвазии у косуль составляет 95,2 %. Выявлено 22 вида гельминтов, в т. ч. 2 вида цестод, 4 вида трематод, 16 видов нематод. Наиболее часто встречались хабертии, экстенсивность инвазии 71,3 % при интенсивности заражения 248 экземпляров [3].

У 74,2 % исследованных животных обнаруживались представители семейства трихостронгилид.

Из трематод у косули встречались фасциола (7,6 %), парафистоматиды (4,7 %), парафасциолопсисы (1,9 %) и дикроцелии (1,9 %).

Цестоды у косуль представлены двумя видами. *Cysticercus tenuicollis* отмечены у 15,2 % исследованных животных в количестве 1-4 экземпляра. Только у двух косуль инвазия имела большую интенсивность – 13 и 22 цистицерка. *Moniezia* sp. выявлены у 5,7 % косуль [3].

Исследования гельминтофауны кабана в Беларуси интенсивно проводились на заповедных территориях. В Беларуси у кабанов обнаружено 18 видов гельминтов (из которых 12 являются биогельминтами), принадлежащих к 4 классам, 15 родам, 13 семействам. Среди них 3 вида трематод, 3 – цестод (личиночные формы), 11 – нематод и 1 вид скребней. Трематоды обнаружены только у кабанов в условиях северной зоны, спарганумы и личинки трихинелл – по всем зонам. Экстенсивность инвазии у кабанов составляет 93 %.

Наиболее распространенными у диких кабанов являются гельминты рода *Metastrongylus*, которые паразитируют в легких 63,1 % кабанов.

Спарганоз отмечен 5,2 % кабанов, трихоцефалез выявлен у 26,3 % кабанов [3].

В паразитарных системах копытных встречаются виды общие жвачным, свиньям, хищным и лошадям: *F. hepatica*, *D. lanceatum*, *L. scotiae*, *A. alata* – larvae, *Taenia hydatigena* – larvae (*C. tenuicollis*), *E. granulosus* – larvae, *O. radiatum*, *O. ostertagi*, *C. oncophora*, *H. contortus*, *N. helvetianus*, *D. viviparus*, *D. filarial*, *T. spiralis*, *M. elongates*, *G. pulchrum*, *T. columbriformis*. Как правило, это и самые патогенные гельминты, причиняющие больше всего вреда для организма хозяина и препятствующие росту популяции животных. Такая закономерность объясняется высокой адаптационной способностью

перечисленных выше гельминтов и полное соответствие их биологическим условиям, имеющимся в Республике Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабина, М. П. Ветеринарно-санитарная оценка мяса косуль при гельминтозах / М. П. Бабина, Е. Г. Чирич, А. А. Акимтинова // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2017. – № 2. – С. 13-16.
2. Боровков, М. Ф. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя при спарганозе / М. Ф. Боровков, А. А. Быков // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2007. – № 2. – С. 69-71.
3. Кочко, Ю. П. Гельминты диких копытных Беловежской пуши / Ю. П. Кочко, М. В. Якубовский // Весці акадэміі аграрных навук Рэспублікі Беларусь. – 2000. – N 4. – С. 70-79.
4. Ятусевич, А. И. Паразитология и инвазионные болезни животных : учебник для студентов специальности ветеринарная медицина учреждений обеспечивающих получение высшего образования / А. И. Ятусевич, Н. Ф. Карасев, М. В. Якубовский; под. ред. А. И. Ятусевича. – Минск: ИВЦ Минфина. – 2007. – 580 с.

УДК 636.085.52

MORPHO-BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD OF CATTLE BY FEEDING MAIZE-SAPROPEL FEED

Velichko M. G., Kravchuk E. G.

El «Grodno State Agrarian University»

Grodno, Republic of Belarus

The introduction of unconventional protein sources into the diets makes it possible to provide the body of animals with nonessential and irreplaceable amino acids necessary for interrelation of metabolism and effective homeostasis for their growth and development. The expediency of feeding dry gluten as an unconventional source of protein to over-repairing bulls during the fattening period has been shown. The validity of the use of gluten in the diets of polygastric animals has been proven by a number of blood parameters characterizing protein, carbohydrate and lipid metabolism [1-3, 6].

Sapropels are being studied to improve the digestibility and biological value of corn by-products. This is proved by the fact that they are a natural natural source of mineral and biologically active substances. The use of these feeds normalizes cicatricial digestion, secretory and detoxification functions of the liver, hematopoiesis, and lymph formation. The general strengthening effect of sapropel and feed based on them makes it possible to use them for the prenosological prevention of the consequences of poly-stress effects in order to avoid the development of acute and chronic diseases [4, 5].

Purpose of the study: to assess the effectiveness of using different recipes for maize-sapropel feed by morpho-biochemical blood parameters in 4 groups of calves: 1 – control; Group 2 – raw maize feed; Group 3 maize-sapropel feed -15 % and group 4-20 % sapropel. In the diets of young cattle, maize-sapropel feed was introduced instead of the standard compound feed KR-3 and was 15 % in terms of nutritional value. Scientific and economic experiments were carried out in the conditions of the «Proress-Vertelishki» of the Grodno region.

In the blood and serum, biochemical parameters were determined using a MEDONICCA-620 hematology analyzer and a DIALABAutolyzer20010 D analyzer. Blood samples for biochemical studies were taken from the jugular vein 2.5-3 hours after the morning feeding from 4 heads from each group. The morpho-biochemical composition of the blood of the control and experimental gobies corresponded to the physiological norm for the given species, age and productivity of animals. In all experimental groups the number of erythrocytes increased by an average of 0,3 % in the second, by 0,5 % in the third, by 0,7 % in the fourth group; hemoglobin on average by 1,0-4,1 %, total protein by 1,4-4,2 %, carotene 1,0-4,4 %), calcium 7,6-8,4 % ($P < 0,05$), phosphorus by 3,7-5,9 %, $P < 0,05$ with significant differences in the alkaline reserve indicator by 8,3-13,7 % ($P < 0,001$). When studying the eatability of the feed ration by animals of the sub-experimental groups, no significant differences were found. Remains of feed in the troughs were minimal – on average about 2-3 %, and in the second experimental group, where raw corn feed was used, up to 4-5 % of the mass of feed ration. determining the effect of different levels of corn-sapropel feed intake on the health and metabolism of the experimental livestock. The introduction of corn-sapropel feed in different doses, instead of the standard compound feed, had a positive effect on the biochemical composition of the blood of the animals of the experimental groups and did not have a negative effect on the health and metabolism of the gobies.

LITERATURE

1. Glushen, V. V. Hematological and biochemical parameters of blood in young cattle when feeding different doses of zeolite-trepeloid supplements / V. V. Glushen, L. N. Gamko // *Veterinary medicine and feeding*. – 2014. – No. 3. – P. 12-13.
2. Influence of new biologically active feed additives on the physiological state of the body of bulls / I. F. Gorlov [et al.] // *Izv. Lower Volzh. agrouniv. complex. Science and higher prof. education*. – 2012. – No. 2. – P. 86-90.
3. Kravchyk, E. G. Source of protein and energy / E. G. Kravchyk // *Animal husbandry of Russia*. – 2017. – No. 9. – P. 47-48.
4. Kravchyk, E. G. Efficiency of using raw corn feed and feed additives based on it in the diets of bull calves raised for meat / E. G. Kravchyk // *Agriculture – problems and prospects: collection of scientific papers / Educational institution «Grodno State Agrarian University»*; ed. V. K. Pestis. – Grodno, 2017 – T. 37: *Animal husbandry*. – S. 155-163.

5. Kravchyk, E. G. The optimization of the biological value of the raw corn by sapropel / E. G. Kravchyk // International youth scientific environmental forum «Ecobaltica», Международный молодежный научный форум «Экобалтика»: Сборник трудов – Гродно: Изд-во Гродн. Гос. Аграрн. Ун-та, 2017. – С. 211-219.
6. Velichko, M. G. Use of blood indices of animals to assess the full value of rations / M. G. Velichko, E. G. Kravchyk, R. N. Lyakh // Agriculture – problems and prospects: collection of scientific papers / Educational institution «Grodno State Agrarian University»; ed. V. K. Pestis. – Grodno, 2017 – T. 36: Veterinary medicine. – S. 32-39.

ЗООТЕХНИЯ

УДК 636/639:633.174

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕНА ИЗ СОРГОВЫХ КУЛЬТУР В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Асташов А. Н., Багдалова А. З., Родина Т. В.

ФГБНУ РосНИИСК «Россорго»

г. Саратов, Российская Федерация

Сено является важнейшим компонентом рациона для полноценного кормления скота в зимний период. Сорго-суданковые гибриды являются отличным сырьем для приготовления сена. Для получения высококачественного сена использовали суданскую траву сорта Зональская 6. Урожайность зеленой массы в среднем составила 415,7 ц/га, а сена – 89,2 ц/га.

Цель исследований – рост живой массы бычков симментальской породы с использованием в рационах суданскую траву сорта Зональская 6.

Для проведения научно-хозяйственного опыта было отобрано 36 бычков симментальской породы. По принципу аналогов бычки были разделены на три группы.

Проведение исследований в 20-дневный период, на протяжении которого осуществлялось для всех животных индивидуальное кормление, сбалансированное по всем питательным веществам. Всех подопытных животных содержали в одинаковых условиях. Все корма, использующиеся в опыте, производили в хозяйстве. На протяжении опыта корма систематически подвергали химическому анализу.

Бычки I контрольной группы получали основной рацион, в составе которого было сено злаковое разнотравное. Кормление подопытных бычков осуществляли по нормам ВИЖа, с учетом живой массы и среднесуточных приростов.

Для определения мясной продуктивности бычков в конце научно-хозяйственного опыта был проведен контрольный убой (по три головы из каждой группы).

За период проведения опыта бычки контрольной и опытных групп на фоне равноценных по общей питательности рационов (5,32-

5,52 кормовых единиц) потребляли одинаковое количество сухого вещества и переваримого протеина.

Среднесуточное потребление кормов удовлетворяло потребность бычков в необходимом количестве энергии, переваримом протеине и минеральных компонентах. Это обеспечивало планируемую в опытах продуктивность бычков.

При формировании групп разница в живой массе тела животных как внутри них, так и между ними была незначительной и составила 1,0 %.

Телята II опытной группы к концу первого месяца выращивания увеличили абсолютный прирост живой массы на 8,9 кг больше по сравнению со сверстниками I контрольной и III опытной групп. У животных этой группы среднесуточные приросты живой массы на протяжении научно-хозяйственного опыта составили 895 г.

Низкие приросты (777 и 770 г) были у животных, получавших в составе рациона злаково-разнотравное и сорговое сено. В целом, за период проведения научно-хозяйственного опыта среднесуточные приросты живой массы у бычков при скормливания им сена из суданки были на 15,2-16,2 % выше, чем в группах животных, получавших злаково-разнотравное и сорговое сено.

Следует отметить, что затраты кормовых единиц на 1 кг прироста живой массы были различными. Более высокие показатели роста живой массы, а также показатели среднесуточных приростов наблюдались у животных II опытной группы, которые получали в составе рациона сено из суданки. Расход кормов в этой группе составил 9,0 кормовых единиц на 1 кг прироста, или на 5,3-7,4 % выше.

Таким образом, выращивание бычков с включением сена из зеленой массы суданской травы способствовало получению высоких приростов живой массы с меньшими затратами на 1 кг продукции по сравнению с бычками I контрольной и III опытной групп.

ЛИТЕРАТУРА

- 1.. Саратовские научно-производственные системы «Сорго», «Кукуруза» и «Травы»: Справка и методические указания / МСХ Саратовской области; НИО «Саратовсорго» / А. П. Царев [и др.]. – Саратов: Издательство Сарат. гос. с.-х. акад., 1997. – 100 с.
2. Бельков, Г. И. Технология выращивания и откорма скота в промышленных комплексах и на площадках / Г. И. Бельков. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 207 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРГОВЫХ КУЛЬТУР И КУКУРУЗЫ В СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ С АМАРАНТОМ В УСЛОВИЯХ ПОВОЛЖЬЯ

Асташов А. Н., Багдалова А. З., Родина Т. В.

ФГБНУ РосНИИСК «Россорго»

г. Саратов, Российская Федерация

Сорговые культуры и кукуруза отличаются высокой энергетической ценностью, но уступают многим кормовым культурам по содержанию переваримого протеина: на 1 кормовую единицу кукурузного силоса приходится 62-65 г переваримого протеина при средней потребности сельскохозяйственных животных в нем не менее 110-120 г.

Повышение протеиновой ценности соргового силоса осуществляется комплексом мер, из которых следует назвать селекцию соответствующих сортов и гибридов сорго и кукурузы и совместное выращивание их с высокобелковыми культурами. Так, посев кукурузы и сорговых культур в частности с амарантом, является эффективным приемом повышения кормовых достоинств зеленой массы и силоса.

В институте ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» создано новое поколение сортов и гибридов сорго и кукурузы и проведены научно-хозяйственные опыты по изучению эффективности возделывания их в смешанных посевах с высокобелковыми кормовыми культурами, а также приемы заготовки и хранения различных видов кормов.

Сравнительная оценка продуктивности смешанных посевов показывает, что совместные посевы сорго сахарного Чайка и амаранта Полет по урожаю зеленой массы достоверно превысили все кормовые культуры.

В наших опытах урожай зеленой массы амаранта в чистых посевах составил 27,7 т/га, сорго сахарного – 35,4 т/га, кукурузы Радуга – 31,2 т/га, гибрида зернового сорго – 27,6 т/га, сорго зернового – 22,1 т/га.

Совместные посевы сорго сахарного с амарантом обеспечили максимальный урожай зеленой массы в сравнении с посевами амаранта с другими кормовыми культурами.

При выращивании сахарного сорго с амарантом в соотношении 1 : 1 урожай зеленой массы составил 26,1 т/га, а при соотношении 3 : 1 – 40,0 т/га. Таким образом, увеличение доли сахарного сорго в смесях с амарантом привело к увеличению урожая зеленой массы. Такая же

тенденция видна при совместном выращивании амаранта с гибридом, кукурузой и суданской травой в смеси с амарантом. Увеличение доли этих культур привело к увеличению урожая зеленой массы.

Сравнительная оценка кормовых смесей по выходу сухого вещества показывает преимущество сорго сахарного в смешанных посевах с амарантом в соотношении 3 : 1 и сорго сахарного в чистом виде над остальными вариантами опыта. При выращивании сорго сахарного, сорго зернового, гибрида зернового сорго, амаранта и кукурузы в чистом виде выход сухого вещества составил 11,8; 8,1; 11,5; 7,6; 11,0 т/га.

Увеличение доли сорговых культур в смешанных посевах приводит к повышению выхода сухого вещества. Смешанные посевы кукурузы и амаранта обеспечили выход сухого вещества в пределах 6,71-10,56 т/га, что ниже в сравнении с кормовыми смесями сорго сахарного с амарантом.

Содержание кормовых единиц в полученной биологической массе является важным показателем при определении энергетической ценности корма. В полевых опытах наибольший выход кормовых единиц с единицы площади получен при посеве сорго сахарного в смеси с амарантом 3 : 1. С увеличением доли сахарного сорго в этой смеси увеличивался выход кормовых единиц с 1 га – 4,79; 5,21; 7,98 т/га.

Наибольший выход сырого протеина (1,44; 1,36; 1,25 т/га) был отмечен при выращивании амаранта в чистом виде и в смеси с кукурузой и сорго сахарным в соотношении 1 : 2; 1 : 3.

Таким образом, одним из важных условий увеличения производства кормов является правильный подбор наиболее продуктивных кормовых культур для возделывания в смешанных посевах. Более полно этому требованию отвечают сахарное сорго Чайка, кукуруза Радуга, амарант багряный Полет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Саратовские научно-производственные системы «Сорго», «Кукуруза» и «Травы»: Справка и методические указания / МСХ Саратовской области; НПО «Саратовсорго» / А. П. Царев [и др.]. – Саратов: Издательство Сарат. гос. с.-х. акад., 1997. – 100 с.
2. Бельков, Г. И. Технология выращивания и откорма скота в промышленных комплексах и на площадках / Г. И. Бельков. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 207 с.

**ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ РАЗЛИЧНЫХ
ЛИНИЙ СВИНЕЙ В БЕЛОРУССКОМ ЗАВОДСКОМ ТИПЕ
ПОРОДЫ ЙОРКШИР НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА
ДНК-МИКРОСАТЕЛЛИТОВ**

Бальников А. А., Казутова Ю. С., Грідюшко И. Ф.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук

Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь

Интенсивное развитие свиноводства на современном этапе предъявляет повышенные требования к контролю происхождения племенного материала. Перспективным приемом в этой связи является использование ДНК-микросателлитов. Высоко полиморфный характер и менделевский тип наследования микросателлитов делает их идеальными ДНК-маркерами в геноме сельскохозяйственных животных. Наряду с использованием в качестве инструмента контроля происхождения животных, ДНК-микросателлиты находят практическое применение в выявлении степени генетических различий между различными породами, типами, стадами и генеалогическими группами животных, в характеристике линейной и внутрилинейной структуры стад, а также аллельным вариантам генов, связанных с продуктивностью, адаптационными качествами, устойчивостью к болезням. Такие характеристики являются необходимыми для принятия решений по вопросам сохранения и рационального использования генофонда сельскохозяйственных животных [1-3].

В связи с этим целью наших исследований являлось оценка генетического разнообразия различных линий свиней в белорусском заводском типе породы Йоркшир на основе анализа ДНК-микросателлитов.

Научно-исследовательская работа по проводилась в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской области, ОАО «СПЦ «Западный» Брестской областей. В исследованиях протестировано 28 голов основных и проверяемых хряков породы Йоркшир по 6 линиям, от которых были взяты биопробы ткани уха, из которых выделена ДНК. Генотипирование свиней проводили методом ПЦР-ПДРФ. Биометрическая обработка материалов исследований проведена методами вариационной статистики на персональном компьютере с использованием пакета программы Microsoft Excel с плагином GenAEx v. 6.5.

Исследования по генетическому тестированию и определению линейной принадлежности хряков, разводимых в ОАО «СГЦ «Западный» с применением микросателлитного анализа по 9 STR-локусам, позволили установить общее число аллелей 48. Наибольшей вариабельностью характеризовались локус SO 005 (10 аллелей), а наименьшей – SO 386 (4 аллеля). Остальные локусы занимали промежуточное положение (5-6 аллелей). В популяции хряков различных линий, используемых в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита», установлены 43 аллели по 12 микросателлитным локусам. Наибольшей вариабельностью характеризовались локусы SO 005 (7 аллелей) и SW 857 (5 аллелей), промежуточное значение было 4-5 аллелей, наименьшее количество – 2 аллеля в локусе SO 386.

В результате анализа частот встречаемости аллелей в локусе у хряков линий из ОАО «СГЦ «Западный» и ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» установлено, что в среднем количество аллелей (N_a) было 1,889-4,889 и 2,5-2,75. Число информативных аллелей ($N_a \geq 5\%$) у хряков ОАО «СГЦ «Западный» было от 1,889-4,111, а в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» – 2,5-2,75. Характерно, что в отношении уровня аллельного разнообразия (N_e) у животных популяции ОАО «СГЦ «Западный» на один локус составило 1,726-3,534, в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» – 2,173-2,392. При анализе количество приватных аллелей в локусе у хряков различных линий среднее число составило 0,111-1,33 в ОАО «СГЦ «Западный» и 0,25-0,593 в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита».

При определении генетической принадлежности у хряков к линии с использованием Assignment-теста установлено, что из 19 протестированных хряков по четырем линиям из «СГЦ «Западный» свою породно-линейную принадлежность подтвердили 8 из 11 протестированных по линии Друг 6805, два хряка линии Дюшес 3962 и Фактор 1573. Итого 12 хряков из 19 протестированных.

Такая же тенденция отмечена в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита»: из протестированных 9 животных породно-линейную принадлежность подтвердили 4 хряка: один в линии Друг и Добрый, 2 хряка-продолжателя со станции искусственного осеменения.

Таким образом, на основании проведенных исследований с использованием ДНК-тестирования и микросателлитных маркеров разработки генеалогическая структура и микросателлитный профиль, определены и отобраны перспективные хряки-продолжатели линий с подтвержденной породной и линейной принадлежности заводских линий в белорусском заводском типе свиней породы Йоркшир.

ЛИТЕРАТУРА

1. Харзинова, В. Р. Паттерн генетического разнообразия у локальных и коммерческих пород свиней на основе анализа микросателлитов / В. Р. Харзинова, Н. А. Зиновьева // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2020. – Т. 24, № 7. – С. 747-754.
2. Харзинова, В. Р. Генетическая экспертиза сельскохозяйственных животных на основе анализа микросателлитов / В. Р. Харзинова, Т. В. Карпушкина // Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов: сб. докл. Междунар. науч.-практ. конф., г. Курск 11-13 сент. 2019 г. – Курск, 2019. – С. 567-569.
3. Кузнецов, В. М. Сравнение методов оценки генетической дифференциации популяций по микросателлитным маркерам / В. М. Кузнецов // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2020. – Т. 21, № 2. – С. 169-182.

УДК 637.12

УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПЕРВИЧНОЙ ОЧИСТКИ МОЛОКА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

Барановский М. В., Кажико О. А., Курак А. С., Тимошенко В. Н.,
Москалев А. А.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Республика Беларусь

Коровье молоко является наиболее полноценным, диетическим и незаменимым продуктом питания человека. В полноценном молоке содержатся все необходимые для роста и развития вещества: белки, жиры, углеводы, которые сбалансированы и легко усваиваются организмом. Кроме того, в нем содержатся многие ферменты, витамины, минеральные вещества и другие важные элементы питания, необходимые для обеспечения нормального обмена веществ.

Спрос на молочную продукцию обуславливает необходимость производства молока, состав, биологическая и пищевая ценность которого должны соответствовать требованиям потребителя как внутри страны, так и за ее пределами.

Получение молока с высокими потребительскими качествами возможно после прохождения ряда производственных этапов, один из которых, зачастую считающийся наиболее важным, – это его очистка.

Из существующих способов очистки молока наибольшее применение при доении коров на автоматизированных доильных установках (в молокопровод) приобрел способ очистки молока фильтрованием. При этом первичная очистка молока осуществляется в потоке различ-

ными способами фильтрации: при вертикальном и горизонтальном расположении устройства для удаления механических примесей. В том и другом случае используются различные фильтрующие элементы для первичной очистки молока: от синтетических полиэфирных и полипропиленовых, изготовленных методом иглопробивного термоскрепления, до фильтров тонкой очистки (картриджей) [1, 2, 3, 4].

В то же время данные источников [5, 6] позволяют утверждать, что технологический процесс очистки молока от механических примесей горизонтальным способом фильтрации с использованием одноразовых нарукавных фильтроэлементов грубой очистки требует дальнейшего совершенствования, направленного на предотвращение структурных изменений жировой фазы, улучшение технологических свойств молока, снижение количества микроорганизмов и числа соматических клеток, а также потерь молочной продукции вследствие частой замены фильтрующих элементов.

Целью исследований явилось изучение и оценка технологического процесса первичной обработки (очистки) молока от механических примесей и загрязнений усовершенствованным способом фильтрации.

Исследования проведены на МТК «Березовица» РДУП «Жодино-АгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области, где доение коров производилось на автоматизированной доильной установке «Параллель» 2 × 17 производства «WestfaliaSurge» (Германия).

Очистка молока от механических примесей в процессе производства осуществлялась усовершенствованным технологическим процессом первичной обработки, отличающимся применением вертикального способа фильтрации и использованием новых образцов фильтроэлементов, изготовленных ООО «Полимер», г. Гомель из волокнистопористого нетканого материала из полимерных волокон методом пневмоэкструзии, с установленной оптимальной длиной трубчатого фильтрующего полотна равной 20 см, взамен горизонтального способа фильтрации и использования одноразовых нарукавных фильтрующих элементов из иглопробивного полотна и спиралевидного пружинного устройства АДС – 09.

Изучены химический состав, дисперсность молочного жира, технологические свойства и санитарно-гигиенические показатели образцов молока до и после очистки.

Установлено, что фильтрующая способность нового опытного образца фильтроэлемента составила $6542 \pm 59,8$ (6400-6820) кг молока за дойку. Обладая высоким ресурсом очистки, новые фильтрующие элементы не требовали замены в процессе доения, тем самым исключались возможные потери молока при фильтрации. В то время как при

использовании одноразовых нарукавных фильтров первичной очистки молока с невысоким ресурсом (1,0-1,5 т) возникает необходимость их периодической замены (от 4-х и более раз) за дойку, что сопровождается существенными потерями молока, полученного в процессе доения.

В зависимости от степени загрязненности молока одним фильтрующим элементом за дойку задерживалось от 2,9 до 7,9 г механических загрязнений (в среднем $5,1 \pm 0,3$). На лобовой поверхности фильтрующего элемента находились частицы корма, подстилки и шерсти животных. Отдельная группа загрязнений представлена хлопьями, сгустками фибрина, эпителия, соматических клеток. Задержание посторонних частиц и примесей осуществлялось, преимущественно, по всей фильтрующей поверхности. Тем не менее, при вертикальном способе очистки молока от механических примесей, когда цилиндр с фильтроэлементом вставлен в корпус фильтра вертикально и движение жидкости приобретает турбулентный характер, отмечалось некоторое преобладание концентрации осадка на фильтроэлементе в нижней его части.

Установлено, что технологический процесс первичной очистки молока вертикальным способом фильтрации с использованием фильтроэлементов нового поколения, обладающих определенным набором градиентных структурных характеристик, способствовал получению молока по механической загрязненности, соответствующего 1-й группе чистоты (ГОСТ 8218-5), снижению количества КМАФАнМ в исходном молоке на 63,4 тыс./см³, или на 60,6 %, снижению содержания соматических клеток на 139,5 тыс./см³ (63,2 %) без изменения жировой фазы молока. Данный процесс не сопровождался потерями массовой доли белка и лактозы: среднее содержание массовой доли белка в пробах молока после очистки, осталось на том же уровне – $3,07 \pm 0,015$ %. Разница по лактозе в 0,04 п. п. незначительна и не достоверна.

Не наблюдалось ухудшения технологических свойств молока, оцениваемых по термостабильности белков и сычужной свертываемости. Молоко после очистки соответствовало первому классу пробы на брожение, по термостойкости – первой группе (ГОСТ 25 228-82).

Экономический эффект от применения усовершенствованного технологического процесса первичной обработки (очистки) молока составил 460 руб., в т. ч. на 1 т молока – 1,23 руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барановский, М. В. К вопросу очистки молока от механических примесей / А. С. Курак, В. В. Докторов // Научные основы развития животноводства в Республике Беларусь: Сб. ст. – Мн., 1995. – Вып. 26. – С. 229-233.
2. Верховомов, Е. Фильтр тонкой очистки / Е. Верховомов // Молочное и мясное скотоводство. – № 1. – 2009. – С. 19.

3. Барановский, М. В. Повышение эффективности очистки молока в процессе машинного доения / М. В. Барановский, А. С. Курак, О. А. Кажено // Материалы 16 Международного симпозиума по машинному доению (27-29 июня). – Минск-Гомель, 2012. – С. 166-173.
4. Фильтрующий элемент из нетканого полимерного материала для очистки молока / М. В. Барановский [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2015. – Т. 50, ч. 2: Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогигиена, содержание. – С. 147-153.
5. Качество молока при вертикальном способе фильтрации / М. В. Барановский [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2020. – Т. 50, ч. 2: Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, гигиена, содержание. – С. 199-210.
6. Эффективность первичной очистки молока вертикальным способом фильтрации / М. В. Барановский [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. науч. ст. по материалам XXIII Междунар. науч.-практ. конф., г. Гродно, 15 мая 2020 г. – Гродно: ГГАУ, 2020. – С. 99-102.

УДК 639.3.05

СТИМУЛИРОВАНИЕ ВЫЖИВАЕМОСТИ МОДЕЛЬНОГО ОРГАНИЗМА ДАНИО РЕРИО В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Барулин Н. В., Лесневская В. В.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Могилевская область, Республика Беларусь

Данио рерио представляет собой небольшую тропическую пресноводную рыбу из семейства карповые. За последние два десятилетия использование этой модели исследования широко распространилось в различных областях биологических и сельскохозяйственных наук [1]. Однако мало что известно о пищевых потребностях рыбок данио [2], в основном они разводятся с использованием информации, доступной для Cypriniformes [3]. Это становится серьезной проблемой в исследовательском сообществе, т. к. затрудняет стандартизацию протокола содержания в различных учреждениях [4].

Цель нашей работы заключалась в изучении влияния различных кормовых суспензий на рост и развитие личинок данио рерио в эксперименте *in vivo*.

Исследования выполнялись на базе кафедры ихтиологии и рыбоводства в 2020 г. в студенческой научно-исследовательской лаборатории «Физиология рыб». В качестве объектов исследований использовали личинок данио рерио дикого типа, перешедших на активное питание. В ходе исследований использовались различные суспензии кормов: № 1 – красная одноклеточная водоросль порфиридиум; № 2 –

микроводоросль хлорелла; № 3 – кормовая смесь растительного и животного происхождения; № 4 – кормовая смесь растительного и животного происхождения; № 5 – рыбный корм Biomar.

Проведенные исследования установили, что исследуемые суспензии кормов оказывают существенное влияние на выживаемость личинок данио рерио в ходе исследований. Так, под влиянием суспензии кормов № 2 происходило резкое снижение выживаемости уже на третий день исследований, приводя к 100 % гибели личинок. Остальные суспензии кормов на третий день наблюдений существенно не отличались друг от друга. Однако уже к восьмому дню наблюдений суспензии кормов № 1 и № 5 приводили к 100 % гибели личинок. Оставшиеся исследовательские группы, в которые вносили суспензии кормов № 3 и № 4, характеризовались высокой выживаемостью, которая достоверное не отличалась между собой. Негативное влияние суспензии кормов № 2 на выживаемость личинок можно объяснить возможным токсическим эффектом химических веществ, входящих в состав питательной среды, в которой культивируется культура хлореллы, а также низкой концентрации кислорода в воде, в которой выращивались личинки данной опытной группы. Негативное влияние суспензии кормов № 1 на выживаемость личинок можно объяснить тем, что данный вид корма не потреблялся личинками. Данная суспензия не ухудшала гидрохимические показатели водной среды. Тот факт, что личинка из опытной группы, которую получала в качестве корма суспензию кормов № 1, выжила до 8 дня наблюдений, объясняется внутренними резервами организма личинки, за счет которых личинка выживала. Негативное влияние суспензии кормов № 5 на выживаемость личинок можно объяснить тем, что данный вид корма существенно ухудшал гидрохимические параметры водной среды. На 8 и 12 день наблюдений у оставшихся в живых групп личинок данио, которых кормили суспензией кормов № 3 и № 4, не наблюдалось достоверных отличий в длине. Следует отметить хорошие значения средней длины у личинок данио, в группе, которую кормили суспензией кормов № 5. Однако существенное снижение гидрохимических параметров в данной группе личинок вызвали 100 % их гибель. Тестирование поведения личинок в LDT тесте не показало существенных отличий в группах, которых кормили суспензией кормов № 3 и № 4.

Таким образом, проведенные исследования установили, что наиболее подходящей для стартового кормления личинок данио рерио оказались кормовые смеси растительного и животного происхождения, которые не ухудшали гидрохимические параметры водной среды, даже в условиях отсутствия аэрации и циркуляции. При этом смертность от

таких смесей была минимальной. Достоверных различий между суспензией кормов № 3 и № 4 обнаружено не было.

ЛИТЕРАТУРА

1. Learning from small fry: the zebrafish as a genetic model organism for aquaculture fish species / R. Dahm, R. Geisler / *Mar Biotechnol.* – 2006. – Vol. 8 (4). – P. 329-345.
2. The husbandry of zebrafish (*Danio rerio*): A review. / C. Lawrence [et al.] // *Aquaculture.* – 2007. – 269 (4). – P. 1-20.
3. Kaushik, S. Growth and body composition of zebrafish (*Danio rerio*) larvae fed a compound feed from first feeding onward: toward implications on nutrient requirements / S. Kaushik, I. Georga, G. Koumoundouros // *Zebrafish.* – 2011. – Vol. 8 (2). – P. 87-95.
4. Westerfield, M. *The Zebrafish Book: A Guide for the Laboratory Use of Zebrafish (*Danio rerio*)* / M. Westerfield. – Eugene: University of Oregon Press. – 2007. – P. 3.1-3.2.

УДК 636.2.087.61:637.18

ЗАМЕНИТЕЛИ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА С РАЗНЫМИ ДОЗАМИ ЛАКТОЗЫ В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ

Бесараб Г. В.¹, Радчиков В. Ф.¹, Шареико Н. А.², Ганущенко О. Ф.²,
Возмитель Л. А.², Долженкова Е. А.², Сучкова И. В.², Карелин В. В.²,
Жалнеровская А. В.²

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

г. Жодино, Республика Беларусь;

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

г. Витебск, Республика Беларусь

В первые месяцы после рождения в кормлении телят важную роль играет молочный сахар – лактоза, вырабатываемый молочными железами коров. Его содержание в молоке достигает 4 %. Лактоза хорошо усваивается в организме молодняка животного раннего (3-4-недельного) возраста и поэтому может быть использована в заменителях цельного молока, принося больше пользы, чем тростниковый сахар. У взрослых животных лактоза всасывается хуже, чем сахароза, поэтому она почти вся разлагается микрофлорой.

Цель работы – изучить влияние разных доз лактозы в заменителях цельного молока телят в возрасте 10-30 дней на физиологическое состояние и продуктивность животных.

Для проведения научно-хозяйственного опыта по принципу пар-аналогов сформировано три группы бычков в возрасте 10 дней с начальной живой массой 45,5-45,8 кг.

Различия в кормлении заключались в том, что подопытным животным выпаивали ЗЦМ с различным количеством молочного сахара – 35, 40 и 45 %.

В 1 кг молочного продукта содержалось 16,6 МДж обменной энергии, 200 г сырого белка, 15 г клетчатки, 160 г сырого жира, 350-450 г лактозы.

Основными кормами для бычков в научно-хозяйственном опыте являлись молочные корма, комбикорм КР-1, овес, которые в структуре рациона занимали 73,0-74,6, 16,8-17,5 и 8,6-9,6 % соответственно.

В результате исследований установлено, что в крови бычков II опытной группы произошло увеличение количества эритроцитов на 2,7 и 3,2 %, лейкоцитов – на 2,5 и 3,3 % по сравнению с аналогами I и III группы.

Выращивание бычков с использованием заменителей цельного молока с включением 35, 40 и 45 % лактозы способствовало получению среднесуточных приростов на уровне 618, 637,1 и 606,5 г соответственно (таблица).

Таблица – Изменение живой массы и среднесуточные приросты

Показатель	Группа		
	I	II	III
Живая масса, кг			
в начале опыта	45,50 ± 1,15	45,60 ± 1,21	45,80 ± 1,34
в конце опыта	57,86 ± 2,17	58,34 ± 1,99	57,93 ± 1,84
Валовой прирост, кг	12,36 ± 1,25	12,74 ± 1,57	12,13 ± 1,44
Среднесуточный прирост, г	618 ± 21,31	637 ± 20,69	606 ± 19,75
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	3,66	3,50	3,69

Лучшие результаты отмечены у животных, потреблявших ЗЦМ I и 2, содержащие 35 и 40 % лактозы, превосходившие молодняк из III группы на 1,9 и 5,0 % соответственно.

Затраты кормов на получение приростов у животных I и II опытных групп снизились на 0,8-5,1 % в сравнении с III опытной группой.

Исследованиями установлено, что стоимость суточного рациона бычков, в состав которого входили заменители цельного молока, содержащие 35 и 40 % молочного сахара, оказалась ниже на 18,4 и 25,8 % по сравнению с аналогами из III группы.

Включение в состав рациона ЗЦМ 1 и ЗЦМ 2 телятам из I и II опытных групп показало снижение себестоимости прироста на 27,1 и 22,5 % по отношению к III.

Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота в возрасте 10-30 дней заменителей цельного молока с включением 35 и

40 % молочного сахара способствует повышению среднесуточного прироста живой массы на 1,9 и 5,0 % при снижении затрат кормов на получение прироста до 5,1 % себестоимости его – на 27,1 и 22,5%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Приловская, Е. И. Влияние разных норм лактозы в заменителях цельного молока на продуктивность телят / Е. И. Приловская // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности. Сборник научных статей по материалам 84-й научно-практической конференции. – 2019. – С. 52-57.

УДК 636:39.087.7

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭМБРИОТОКСИЧНОСТИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КУПРУМ АКТИВ» НА МОДЕЛЬНОМ ОБЪЕКТЕ ДАНИО РЕРИО

Воробьев А. О., Жарикова А. О., Барулин Н. В.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Исследование эмбриотоксичности на таком популярном лабораторном объекте, как данио рерио всегда будет иметь свою актуальность. В этой статье представлены исследования эмбриотоксичности данио с использованием кормовой добавки «Купрум-Актив». Данная кормовая добавка включает в себя, главным образом, медь, а медь является одним из важных элементов для обмена веществ в организме. Купрум-Актив – это новая разработка, влияние которой на эмбриотоксичность рыб еще не изучена [2].

Цель работы – изучить влияние кормовой добавки «Купрум Актив» на эмбриотоксичность данио рерио

Исследуемое вещество – порошок минеральный «Купрум Актив». Массовая доля меди – 3 %. Применяется в качестве сырья, входящего в состав комбинированного корма для сельскохозяйственных животных и птиц, применяется в изготовлении ветеринарных и зоогигиенических препаратов [1]. Исследования выполнялись на базе кафедры ихтиологии и рыбоводства в 2020 г., в студенческой научно-исследовательской лаборатории «Физиология рыб». В качестве объектов исследований использовали эмбрионов и личинок данио рерио. В каждую чашку Петри помещались по 30 экз. эмбрионов спустя 24 ч после оплодотворения, были созданы следующие экспериментальные группы: контрольная и 12 опытных групп с разными дозировками вещества. Опытные группы имели следующие концентрации (мг/л): группа № 1 – 0,5;

№ 2 – 2,5; № 3 – 5,0; № 4 – 10,0; № 5 – 20,0; № 6 – 40,0; № 7 – 80,0; № 8 – 400,0; № 9 – 800,0; № 10 – 1000,0; № 11 – 5000,0; № 12 – 10000,0 мг/л.

По истечении срока инкубации (72 ч), наибольший процент выживаемости был у групп № 1, 2 и 3 – 100 %, у группы № 4 – 50 %. Летальность была характерна для групп № 5-12 (100 %). Исходя из полученных результатов, дальнейшее исследование проходило со следующими группами: контроль, №1, 2, 3 и 4. Для анализа общей был использован LDT (light dark test) тест, основанный на влиянии света на поведение. При исследовании скорости подвижности тест показал следующие результаты (при включении света): в контрольной группе среднее значение показало $0,05 \pm 0,006$ мм/с, группа № 1 – $0,02 \pm 0,004$ мм/с, группа № 2 – $0,04 \pm 0,005$ мм/с, группа № 3 – $0,04 \pm 0,005$ мм/с, группа № 4 – $0,02 \pm 0,003$ мм/с. Общая пройденная дистанция при выключении света оказалась выше, чем при включении света: в контрольной группе среднее значение показало $0,16 \pm 0,009$ мм/с, группа № 1 – $0,22 \pm 0,012$ мм/с, группа № 2 – $0,24 \pm 0,012$ мм/с, группа № 3 – $0,26 \pm 0,014$ мм/с, группа № 4 – $0,15 \pm 0,015$ мм/с.

Исследование проплываемой дистанции показало, что при выключении света она была выше, чем при включении света. Также в опытных группах она была выше, чем у контрольной группы.

При выключении света проплываемая дистанция в контрольной группе – $19,5 \pm 1,12$ мм, группа № 1 – $26,6 \pm 1,50$ мм, группа № 2 – $30,1 \pm 1,54$ мм, группа № 3 – $31,9 \pm 1,72$ мм, группа № 4 – $18,3 \pm 1,84$ мм.

При включении света проплываемая дистанция в контрольной группе – $6,22 \pm 0,76$ мм, группа № 1 – $3,34 \pm 0,52$ мм, группа № 2 – $4,93 \pm 0,71$ мм, группа № 3 – $5,16 \pm 0,69$ мм, группа № 4 – $3,44 \pm 0,46$ мм.

При исследовании влияния кормовой добавки «Купрум-Актив» на эмбриотоксичность данио рерио оптимальными концентрациями являются 0,5; 2,5 и 5,0 мг/л. При повышении концентрации выше 20 мг/л наблюдалась смертность 100 % всех эмбрионов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Порошок минеральный «Купрум Актив». [Электронный ресурс] / Качество. Бел. Продукция и услуги Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://xn--80aeisxqh1b.xn--90ais/produkcija/item/poroshok-mineralny-kuprum-aktiv-143823>. – Дата доступа: 17.01.2021.
2. Copper at low levels impairs memory of adult zebrafish (*Danio rerio*) and affects swimming performance of larvae / S. A. Daiane [et al.] // Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology. – 2016. – Vol. 185-186. – P. 122-130.

ПОКАЗАТЕЛИ ПОДВИЖНОСТИ СПЕРМИЕВ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Г анджа А. И., Леткевич Л. Л., Симоненко В. П., Кириллова И. В.,
Ракович Е. Д., Журина Н. В., Курак О. П., Ковальчук М. А.
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Республика Беларусь

Показатели подвижности спермиев являются основой для определения оплодотворяющей способности быка-производителя [1].

Исследования проведены в лаборатории молекулярной биотехнологии и ДНК-тестирования РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». Анализ показателей подвижности заморожено-оттаянной спермы быков-производителей РУСП «Минское племпредприятие» проводили с помощью системы Sperm Vision™ Professional.

При анализе подвижности спермиев установлено, что гаметы быка Ранг 500494 обладают самой высокой как общей подвижностью (84,0 %), так и подвижностью с прямолинейно-поступательным движением (59,0 %). На 4 % ниже наблюдалась общая подвижность у быка Апполон 500444, на 9 % – у быка Лексус 500578. Значительное снижение общей подвижности отмечено у спермиев быка Барри 500482 (-22 %), а самая низкая общая подвижность была у быка Балеро 500608 и составила 58 %. У быка Балеро 500608 также отмечался самый низкий уровень подвижности спермиев с прямолинейно-поступательным движением, который составил только 12,0 %. Более высокий уровень подвижности с прямолинейно-поступательным движением имели быки Лайен 500346 (+17 %) и Апполон 500444 (+35 %). У быков Лексус 500578 и Барри 500482 данный показатель находился практически на одном уровне и составлял 55,0 и 57,0 %.

Изучение скорости движения сперматозоидов быков показало, что криволинейная, усредненная по времени скорость движения спермиев вдоль его реальной траектории (VCL) быка Ранг 500494 составляла 91,28 мкм/с и являлась самой высокой, однако по таким параметрам, как линейность (LIN), прямолинейность (STR) и колебания (WOB) показания данного быка были на самом низком уровне – 31,0, 65,0 и 47,0 % соответственно, один из самых низких по показателю частоты биения головки – 24,92 биений/с. Криволинейная скорость была незна-

чительно ниже у быка Апполон 500444 и составила 90,23 мкм/с. Еще чуть ниже данный показатель находился у быка Балеро 500608 (-2,64 %). Самая высокая прямолинейная скорость (VSL) наблюдалась у сперматозоидов быка Балеро 500608 и составляла 40,50 мкм/с. У данного быка также отмечена наивысшая средняя скорость движения по траектории (VAP), которая составила 58,15 мкм/с. У быка Апполон 500444 показатели VSL и VAP находились на уровне 37,00 и 48,36 мкм/с. Самые низкие значения VCL, VSL и VAP отмечены у быка Лексус 500578 – 41,71, 23,00 и 31,36 мкм/с. Однако линейность движения спермиев данного быка находилась на самом высоком уровне и составляла 48,0 %. Самый высокий показатель прямолинейности был на уровне 76,0 % и отмечен у сперматозоидов быка Апполон 500444. Незначительное снижение данного показателя отмечено у быка Лайен 500346 (-1,0 %). Также незначительные различия по прямолинейности движения гамет отмечены у быков Лексус 500578 и Барри 500482, которые составляли 73,0 и 72,0 % соответственно.

Таким образом, изучены показатели подвижности спермиев быков-производителей, позволяющие сортировать сперму по категориям подвижности, выделяя пробы с быстрым и прямолинейным движением, пробы с медленным прямолинейным движением, пробы с непрямолинейным движением и пробы с полностью неподвижными сперматозоидами и отбирать для систем ЭКО или ИКСИ наиболее приемлемую. По биологическим показателям общая подвижность гамет – от 84,0 до 58,0 %, прямолинейно-поступательную подвижность имели 12,0-59,0 % сперматозоидов. Расстояние кривой пути было от 19,82 до 39,43 мкм, расстояние прямой – от 9,47 до 16,41 мкм, а расстояние среднего пути спермиев составляло 12,98-23,22 мкм. Криволинейная скорость спермиев наблюдалась в пределах 41,71-91,28 мкм/с, прямолинейная – 23,00-40,50 мкм/с, при этом средняя скорость по траектории колебалась от 31,36 до 58,15 мкм/с. Линейность в данных исследованиях составляла 31,0-48,0 %, прямолинейность – 65,0-76,0 % и колебание находилось в пределах 47,0-67,0 %. Частота биения головки у исследуемых спермиев наблюдалась от 15,30 до 29,43 биений/с. Амплитуда бокового смещения головки сперматозоидов варьировала от 2,38 до 5,15 мкм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новые методы анализа спермы с использованием системы casa (computer-assisted sperm analysis) / К. Солер [и др.]// Сельскохозяйственная биология. – 2017. – Том 52, № 2. – С. 232-241.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ПОДГОТОВКИ СПЕРМЫ К ОПЛОДОТВОРЕНИЮ

Голубец Л. В., Дешко А. С., Якубец Ю. А., Драгун Т. Ю., Сехина М. А.,
Харитоник Д. Н., Белевич В. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Разработка технологии искусственного осеменения крупного рогатого скота позволила получать от одного производителя десятки тысяч потомков и тем самым сделала роль быков в совершенствовании стада определяющей. При этом роль маток в селекционном процессе не изменилась.

В настоящее время, благодаря последним достижениям в области биологии размножения, открылись новые возможности интенсификации процессов воспроизведения высокоценных генотипов сельскохозяйственных животных. Было установлено, что ооциты, извлеченные из фолликулов, при создании соответствующих условий способны возобновлять мейоз и созревать до стадии оплодотворения. Оплодотворение созревших вне организма яйцеклеток позволит получать эмбрионы на разных стадиях развития, а их пересадка реципиентам – племенной молодняк.

Выполняя ту же самую роль, что и трансплантация эмбрионов (максимально использовать репродуктивный и генетический потенциал племенных животных), технология получения эмбрионов в культуре *in vitro* имеет целый ряд преимуществ. В первую очередь она не требует гормональной обработки и не удлиняет сервис-период, а использование метода трансвагинальной аспирации ооцитов (ТАО), по международной классификации OPU, позволяет получать эмбрионы без гормонального вмешательства независимо от полового цикла до двух раз в неделю без ущерба для здоровья животного и даже в первую половинку стельности, извлекать ооциты у молодых животных. Кроме этого, ооциты можно получать после убоя животного. Все это открывает новые возможности для массового производства эмбрионов с целью быстрого и качественного обновления или создания нового племенного ядра или высокопродуктивного стада.

Технология *in vitro* позволяет приобретать в принципе неограниченное количество ооцитов, оплодотворять их в культуре *in vitro* и в любой момент времени получать любое количество эмбрионов на

нужной стадии, что обуславливает ее незаменимую роль в получении трансгенных животных-продуцентов дешевых и экологически безопасных биологически активных веществ и различных лекарственных препаратов [1-3].

Одним из наиболее важных звеньев в технологии получения эмбрионов в культуре *in vitro* является процесс их оплодотворения. Подготовка спермы к оплодотворению и оплодотворение созревших ооцитов проводится по двум основным методикам:

1 – с использованием процедуры «флотации», по международной классификации «swimup»;

2 – с использованием градиента плотности Перколл.

В первом случае после оттаивания сперма подслаивается под среду капацитации в пробирке Эппендорф и ставится в инкубатор на 1 час, за это время самая активная часть сперматозоидов поднимается на границу спермы и среды и потом используется для оплодотворения. При использовании для оплодотворения градиента Перколл подготовка спермы проводится путем ее центрифугирования через колонку градиента, состоящую из 45 и 90 % Перколла. При этом самая активная часть спермы выпадает в осадок, а мертвая сперма и сопутствующие ингредиенты задерживаются в 90 % растворе Перколла.

Исследования по изучению эффективности различных методов подготовки спермы к оплодотворению ооцитов проводились на базе отраслевой биотехнологической лаборатории по репродукции сельскохозяйственных животных УО «Гродненский государственный аграрный университет».

Анализ полученных данных показывает, что уровень дробления при использовании «swimup» составил 77,1 %, когда при использовании Перколл – 75,0 %. Выход blastocyst – 22,9 и 20,2 % соответственно. При этом следует отметить, что при использовании Перколл сокращается время на подготовку спермы. Нет необходимости инкубировать сперму в течение часа с целью «флотации» ее активной части.

Таким образом, при подготовке спермы к оплодотворению можно практически с одинаковым успехом использовать как процедуру «swimup», так и градиент плотности Перколл.

ЛИТЕРАТУРА

1. Effect of two treatmentson semen from different bulls on in vitrofertilization results of bovine oocytes / Y. Aoyagi [et al.] // Theriogenology. – 1988. Vol. 30. – P. 973-985.
2. Avery, B. Impact of Percoll onbovine spermatozoa used for in vitro insemination / B. Avery, T. Greve // Theriogenology. – 1995. Vol. 44. – P. 871-878.
3. The effect of sperm preparation and co-incubation time on in vitro fertilization ofBosindicus oocytes / M. A. N. Dode [et al.] // Animal Reproduction Science. – 2002. Vol. 69. – P. 15-23.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КРАТКОВРЕМЕННОГО ХРАНЕНИЯ ООЦИТОВ

Дешко А. С., Голубец Л. В., Якубец Ю. А., Сехин А. А., Сурмач В. Н.,
Белевич В. И., Драгун Т. Ю., Сехина М. А., Харитоник Д. Н.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

С целью максимального использования репродуктивного потенциала коровы разработаны технологии ускоренного размножения животных: трансплантация эмбрионов и получение эмбрионов в культуре *in vitro*, позволяющих повысить выход молодняка от одной коровы до 20 и более телят в год, чем значительно ускорить процесс качественного улучшения популяции крупного рогатого скота [2]. Метод *in vitro* заключается в том, что из организма коровы при помощи метода трансвагинальной аспирации ооцитов получают неоплодотворенные яйцеклетки, которые при создании определенных условий развиваются до стадии, когда они способны к оплодотворению [1, 2].

При организации работ по получению эмбрионов *in vitro* в системе трансвагинальной аспирации ооцитов необходимо предусматривать проведение аспираций не только в лаборатории, но и непосредственно на ферме [1]. В связи с чем возникает необходимость создания комфортных условий для созревания и развития ооцитов на период их кратковременного хранения и транспортировки в лабораторию [2].

Целью исследований являлось изучение эффективности различных методов кратковременного хранения и транспортировки ооцитов.

Исследования по разработке метода кратковременного хранения и транспортировки ооцитов проводились на базе отраслевой биотехнологической лаборатории по репродукции сельскохозяйственных животных УО «Гродненский государственный аграрный университет».

Непосредственно в своих опытах мы оценивали два наиболее практических и удобных варианта:

1 – транспортировка ооцитов в пробирках Эппендорф в среде созревания на основе ТСМ-199 или буферном растворе Дюльбекко под минеральным маслом;

2 – транспортировка ооцитов в герметично закупоренных пайетах в среде созревания на основе ТСМ-199 или буферном растворе Дюльбекко.

Как в первом, так и во втором вариантах ооциты помещались в термостат при температуре 38 °С, в котором хранились в течение следующих временных интервалов: до 1,5 ч, в течение 1,6-3,0 и 3,1-6,0 ч. После этого ооциты переносились непосредственно в культуральную чашку и помещались в инкубатор до конца созревания.

Анализ полученных данных показал, что при хранении ооцитов от 1,5 до 6,0 ч в пробирках Эппендорф с использованием раствора Дюльбекко уровень дробления составил 60,4 %, а уровень выхода бластоцист – 17,7 %. При использовании пайет данные показатели были несколько ниже и составили 57,7 и 17,1 % соответственно.

Как при хранении и транспортировке ооцитов в пробирках Эппендорф, так и в пайетах более высокие результаты по выходу бластоцист были получены при хранении клеток до 1,5 ч: 18,7 и 18,5 % против 18,2 и 16,7 % при хранении 1,6-3,0 ч и 16,7 и 13,9 % при хранении 3,1-6,0 ч соответственно.

Результаты по изучению эффективности использования в качестве среды кратковременного хранения TCM-199 показывают, что эффективность транспортировки клеток в культуральной среде на основе TCM-199 при их хранении в пробирках Эппендорф или в пайетах практически не отличалась. Так, уровень дробления при использовании пайет составил 65,1 %, а выход эмбрионов – 13,5 %. При использовании пробирок Эппендорф 69,7 и 12,2 % соответственно.

Что касается временных параметров, то наиболее актуальной продолжительностью доставки является продолжительность до 1,5 ч. При таком хранении в пайетах уровень дробления составил 76,3 %, а выход бластоцист – 15,8 %. При использовании пробирок Эппендорф данные показатели составили 71,4 и 14,3 % соответственно.

Таким образом, как один, так и второй способ вполне приемлем для перевозки ооцитов непосредственно с фермы в лабораторию. Но при этом использование пайет имеет свои преимущества: оно более технологично и при этом сокращает затраты за счет снижения объемов используемой среды и не требует минерального масла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Factors affecting oocyte quality and quantity in commercial application of embryo technologies in the cattle breeding industry / J. S. Merton [et al.] // *Theriogenology*. 2003. – Vol. 59. – P. 651-674.
2. Wrenzycki, C. Maturation environment and impact on subsequent developmental competence of bovine oocytes / C. Wrenzycki, H. Stinshoff // *Reproduction in Domestic Animals*. – 2013. Vol. 48 (suppl. 1). – P. 38-43.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖИВОТНЫХ С ДИСФУНКЦИЕЙ ЯИЧНИКОВ В КАЧЕСТВЕ ДОНОРОВ ООЦИТОВ

Дешко А. С., Голубец Л. В., Якубец Ю. А., Драгун Т. Ю.,
Харитоник Д. Н., Белевич В. И., Сехина М. А.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Разработка системы оплодотворения и обеспечения ранних стадий развития эмбрионов млекопитающих вне организма матери имеет огромное значение в решении ряда научных задач и практических вопросов, направленных на повышение эффективности разведения животных. Создание новых и генетическое совершенствование существующих пород, ускоренное размножение высокопродуктивных особей, борьба с бесплодием, сохранение генетических ресурсов, в т. ч. редких и исчезающих видов, производство экологически чистых фармацевтических препаратов – это лишь небольшой список проблем, к решению которых имеет самое прямое отношение и технология *in vitro* [1, 4].

На эффективность технологии получения эмбрионов путем экстракорпорального оплодотворения ооцитов влияет множество как биологических, так и технологических факторов, к одним из которых относится вопрос функционирования яичников перед извлечением ооцитов.

Наиболее распространенными причинами, приводящими к нарушению воспроизводительных функций у крупного рогатого скота, являются наличие в одном из яичников персистентного желтого тела (ПЖТ) или фолликулярной кисты, блокирующих или нарушающих половой цикл животного [1, 3]. В связи с чем возникает закономерный вопрос о целесообразности использования таких животных в качестве доноров ооцитов [2].

Вопрос является достаточно дискуссионным и требующим тщательного, всестороннего изучения и анализа. В своих исследованиях мы затронули только одну из сторон данной проблемы – это определение влияния наличия фолликулярной кисты или персистентного желтого тела у доноров в период, предшествующий аспирации, на выход качественных ооцитов.

Исследования по использованию в качестве доноров ооцитов животных с дисфункцией яичников проводились на базе отраслевой био-

технологической лаборатории по репродукции сельскохозяйственных животных УО «Гродненский государственный аграрный университет».

Трансвагинальная пункция фолликулов проводилась с использованием ультразвуковой системы Aloka SSD 500. Локализацию ооциткумулюсных комплексов проводили с помощью эмбрионального фильтра «EMCON», поиск и оценку качества полученных ооцитов осуществляли под микроскопом «Olympus» при 16- и 90-кратном увеличении соответственно.

Анализ результатов, полученных при аспирации ооцитов у доноров, имеющих в одном из яичников фолликулярную кисту, показал, что уровень извлекаемости ооцитов у доноров с данной патологией снижался, по сравнению с контролем, на 12,2 процентных пункта (п. п.), выход ооцитов отличного и хорошего качества был ниже на 16,6 п. п., а выход непригодных клеток увеличивался на 23,7 п. п.

Результаты, полученные при аспирации ооцитов у животных с наличием персистентного желтого тела, показали на снижение количества аспирированных фолликулов с $8,4 \pm 2,17$ в контроле до $7,3 \pm 2,24$ в опыте, что ниже на 13,1 %.

Выход ооцитов в целом на донора – с $7,6 \pm 2,17$ в контроле и $5,6 \pm 1,77$ в опыте, что ниже на 26,6 %.

Выход ооцитов, пригодных для постановки на дозревание в опытной группе, составил $6,6 \pm 2,24$ на донора, что на 31,8 % выше, чем в опытной группе ($4,5 \pm 1,57$).

Таким образом, учитывая тот факт, что в качестве доноров используются высококлассные в племенном отношении животные, наличие кисты или персистентного желтого тела не может служить критерием выбраковки животного из числа доноров. Полученные нами результаты свидетельствуют о том, что от таких животных всегда есть шанс получить жизнеспособные ооциты, а следовательно, и эмбрионы, после трансплантации которых реципиентам можно получить ценное потомство.

ЛИТЕРАТУРА

1. Factors influencing in vitro embryo production / L. S. A. Camargo [et al.] // *Animal Reproduction*. – 2006. Vol. 3 (1). – P. 19-28.
2. The physiological status of the ovarian donor affects in vitro development of isolated bovine preantral follicles / J. R. Igueiedo [et al.] // *Theriogenology*. – 1994. Vol. 42 (8). – P. 1303-1310.
3. Commercial aspects of oocyte retrieval and in vitro fertilization (IVF) for embryo production in problem cows / C. R. Looney [et al.] // *Theriogenology*. – 1994. Vol. 41. – P. 67-72.
4. Boni, R. Ovum pick-up in cattle: a 25 yr retrospective analysis / R. Boni // *Animal Reproduction Science*. – 2012. Vol. 9. – P. 362-369.

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И КАЧЕСТВО ЯИЦ БЕЛОГО ОТЕЧЕСТВЕННОГО КРОССА КУР

Дмитриева Т. В., Косьяненко С. В.

РУП «Опытная научная станция по птицеводству»

г. Заславль, Республика Беларусь

Птицеводческая отрасль республики полностью обеспечивает страну птицепродуктами собственного производства. Планируемый в перспективе переход на использование кроссов отечественной селекции позволит снизить зависимость от импорта и повысить продовольственную безопасность страны. В этой связи необходимо совершенствовать отечественные кроссы кур в направлении повышения продуктивных и воспроизводительных качеств. Улучшение инкубационных качеств яиц отечественных кур яичных кроссов позволит использовать эту птицу в промышленных масштабах. Особое значение при поставке яиц крупными партиями приобретает контроль за качеством инкубационных яиц [1, 2].

Систематическая оценка качества племенных яиц дает возможность контролировать яичную продуктивность кур-несушек и по отдельным параметрам корректировать полноценность кормления, условия содержания селекционной птицы [3]. На протяжении длительного периода сотрудниками станции проводится работа по совершенствованию кросса яичных кур с белой скорлупой яиц.

Цель исследований – изучение морфологии и качества яиц белого отечественного кросса яичных кур.

Исследования проводили на базе отделения «Племтицезавод «Белорусский» ОАО «1-я Минская птицефабрика» в 2019 г. В качестве объектов исследований служили яичные куры исходных линий породы белый леггорн – Б(5), Б(6), Б(М).

Массу яиц в возрасте кур 30 и 52 недели определяли путем индивидуального взвешивания яиц по группам (100 яиц в каждой группе) в течение 5 смежных дней с учетом бракованных яиц (яйца в виде боя, со скрытой насечкой, с кровавыми включениями, с известковыми наростами на скорлупе). Для морфологического анализа брали по 20 яиц от кур каждой линии.

Показатели массы и качества яиц представлены в таблице.

Таблица – Масса и качество яиц исходных линий кур

Показатели	Исходные линии		
	Б(5)	Б(6)	Б(М)
Масса яиц в 30 недель, г	55,3 ± 0,13	56,1 ± 0,13	55,7 ± 0,14
Качество яиц в 30 недель, %	97,2 ± 0,37	96,4 ± 0,40	96,8 ± 0,37
Масса яиц в 52 недели, г	63,3 ± 0,14	63,9 ± 0,14	64,6 ± 0,13
Качество яиц в 52 недели, %	94,6 ± 0,40	94,0 ± 0,44	93,8 ± 0,37

Масса яиц кур в 30 недель составила 55,3-56,1 г, их качественная характеристика – 96,4-97,2 %. Наиболее высокая масса яиц отмечена в линии Б(6), а качество яиц – в линии Б(5).

Масса яиц кур у быстрооперяющихся линий Б(5) и Б(6) в 52 недели жизни составила 63,3-63,9 г. Этот показатель у кур медленнооперяющейся линии Б(М) был на 0,7-1,3 г больше, чем у птицы быстрооперяющихся линий. У кур исходной линии Б(5) выход качественных яиц без дефектов был 94,6 %, в медленнооперяющейся линии Б(М) – на 0,8 п. п. меньше. Отмечена достаточно высокая сохранность кур линии Б(6) – 97,8 %, в остальных линиях она составляла 95,5-96,0 %.

В возрасте кур 32 недели проведен морфологический анализ яиц. Более правильной формой отличались яйца кур линии Б(6) – $78,7 \pm 0,59$. В других линиях кур яйца имели более округлую форму с индексом 80,5-80,9. По отношению высоты плотного белка к массе яиц определяли единицы Хау, которые в среднем по линиям составляли 84,4-85,9. Во всех линиях кур масса белка в яйце была в 2,4-2,5 раз больше массы желтка.

По нашему мнению, при закладке яиц на инкубацию для отвода очередного поколения кур исходных линий следует проводить более жесткую браковку яиц по индексу формы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ташкина, А. А. Изменчивость инкубационных качеств яиц кур кросса СОВВ 500 / А. А. Ташкина // Известия С-Петербурга. гос. Аграр. Ун-та. – 2016. – № 42. – С. 148-152.
2. Косьяненко, С. В. Морфологическая оценка и инкубационные качества яиц отечественных яичных кур / С. В. Косьяненко, Т. В. Дмитриева // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства / Материалы XXIII Междунар. науч.-практич. конф. УО БГСХА: в 2 ч. Ч 1 / редкол.: А. И. Портной [и др.]. – Горки: БГСХА, 2020. – С. 53-57.
3. Типы дефектов яиц кур в связи с их линейной принадлежностью / И. П. Курило [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XX межд. науч.-практ. конф. / УО «ГТАУ». – Гродно, 2017. – С. 205-206.

ОСОБЕННОСТИ РОСТА ЧИСТОПОРОДНОГО И ПОМЕСНОГО СКОТА АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ

Дюба М. И.¹, Кочедышкин В. А.²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

² – КСУП «Олекшицы»

аг. Олекшицы, Берестовицкий район, Гродненская область

Увеличение производства мяса крупного рогатого скота представляет собой важную и сложную проблему агропромышленного комплекса. Производство говядины в сельскохозяйственных организациях является убыточным, для преодоления сложившейся негативной ситуации необходимо не только совершенствовать имеющуюся систему выращивания и откорма скота, но также развивать специализированное мясное скотоводство [1, 2].

Изучение наиболее эффективных сочетаний в промышленном скрещивании, учет кормления и содержания мясного скота является актуальной задачей. Целью исследований явилось определение эффективности использования чистопородного и помесного скота абердин-ангусской породы в условиях РСУП «Олекшицы» Берестовицкого района Гродненской области.

Исследования проводили в 2018-2019 гг. в КСУП «Олекшицы» Берестовицкого района Гродненской области. Объектом исследования являлись бычки черно-пестрой, абердин-ангусской пород и их помеси I поколения.

Для изучения роста, развития, мясной продуктивности были сформированы 3 группы бычков по 13 голов в каждой. К первой группе относились чистопородные бычки черно-пестрой породы. Ко второй группе – чистопородные бычки абердин-ангусской породы.

К третьей – двухпородные помеси черно-пестрой х абердин-ангусской пород. Исследования проводили от рождения до достижения возраста 15 месяцев. Условия содержания всех групп животных соответствовали требованиям, предъявляемым к мясному скотоводству.

Телята для опыта были отобраны от коров зимне-весеннего отела. До 8-месячного возраста телята находились на подсосе под матерями. До 15-месячного возраста бычков откармливали по обычной технологии мясного скотоводства. С мая по сентябрь их содержали на естественных пастбищах. В зимнее время они находились без привязи в

помещениях, а затем до конца опыта – на выгульно-кормовой площадке.

В период проведения опыта у подопытного молодняка учитывались интенсивность роста по данным их живой массы при рождении, а в последующем путем индивидуального взвешивания в конце каждого учетного периода перед утренним кормлением. На основании полученных данных определяли абсолютную и относительную скорость роста бычков по группе в определенные возрастные периоды.

В результате проведенных контрольных убоев изучали мясную продуктивность. В первый день животных ставили на голодную выдержку, на другой день проводили их убой. При этом учитывали предубойную живую массу, массу парной туши, массу внутреннего жира-сырца, выход туши и убойный выход.

Экономическую эффективность рассчитывали на основании полученной продукции выращивания, затрат кормов на ее образование и дополнительно полученного дохода от чистопородных и помесных животных.

Одним из резервов увеличения производства высококачественной говядины является интенсивное выращивание бычков черно-пестрой, абердин-ангусской пород и их помесей, что подтверждено результатами исследований их роста, развития и мясной продуктивности.

При интенсивном выращивании и откорме бычки разных генотипов проявили высокую энергию роста, достигая при этом живой массы 446,1-523,2 кг. Живая масса молодняка черно-пестрой породы составила 446,1 кг, абердин-ангусской – 523,2 кг. Преимущество абердин-ангусов над сверстниками составляет 77,1 кг (17,3 %).

Среднесуточный прирост за весь период у абердин-ангусских бычков составил 1105 г, черно-пестрых – 918 и помесных – 988 г. Высокая энергия роста абердин-ангусских животных обусловлена их породными особенностями.

Масса парной туши у абердин-ангусских бычков составила 287,7 кг, что выше, чем у аналогов контрольной группы, на 87 кг, или 19,7 %, и у помесей – на 57,7 кг, на 12,3 % соответственно.

Экономическая оценка выращивания бычков разных генотипов показала, что при сложившихся затратах производство говядины убыточно независимо от породности животных. Более высокую рентабельность получили от бычков абердин-ангусской породы в 15-месячном возрасте. Их преимущество по этому показателю над сверстниками контрольной группы – 16,5 п. п.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грибов, А. В. Новые подходы к развитию специализированного мясного скотоводства в Республике Беларусь / А. В. Грибов // Актуальные проблемы инновационного развития агропромышленного комплекса Беларуси: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. / Белорус. гос. с.-х. акад. – Горки, 2015. – С. 76-78.
2. Грибов, А. В. Перспективы развития специализированного мясного скотоводства в Республике Беларусь / А. В. Грибов // Проблемы экономики. – 2016. – № 1 (22). – С. 45-54.

УДК 636:39.087.7

ВЛИЯНИЕ ФУЛЬВОВОЙ КИСЛОТЫ НА РАЗВИТИЕ ЭМБРИОНОВ ДАНИО РЕРИО В ЭКСПЕРИМЕНТЕ *IN VIVO*

Жарикова А. О.¹, Воробьев А. О.¹, Барулин Н. В.¹, Дубина И. Н.²

¹ – УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь;

² – Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского
г. Минск, Республика Беларусь

Фульвовая кислота является потенциально перспективной добавкой для стимулирования роста и развития рыб. Фульвовая кислота – это один из двух классов натурального кислотного органического полимера, который может быть извлечен (экстрагирован) из гумуса, обнаруженного в почве, осадке или водной среде [1]. Гуминовые вещества могут служить альтернативным лекарством от болезней и способствовать улучшению физиологического состояния и сопротивляемости подвергшихся негативному воздействию рыб. Доказано подавляющее воспаление, а также антибиотическое, противогрибковое действие гуминовых веществ на рыбу [2].

Цель работы – изучение и оценка эмбриотоксичности различных дозировок фульвовой кислоты в эксперименте *in vivo*.

Исследования выполнялись на базе кафедры ихтиологии и рыбководства в 2020 г., в студенческой научно-исследовательской лаборатории «Физиология рыб» (научный руководитель лаборатории – Барулин Н. В.). В качестве объектов исследований использовали эмбрионы личинок данио рерио на стадии икры и на стадии свободного эмбриона, а также личинки перешедшие на активное питание. В эксперименте использовали 60 % концентрат фульвовой кислоты. Инкубацию эмбрионов осуществляли в 90 мм полистирольных чашках Петри. Температура инкубации эмбрионов составляла 27,5 °С. Объем инкубационной среды в каждой чашке Петри составлял 40 мл. В каждую чашку Петри помещались по 30 экз. эмбрионов спустя 24 ч после оплодотво-

рения. Дополнительно в инкубационные среды опытных групп перед началом инкубации вносился концентрат фульвово́й кислоты в дозировках, обеспечивающих концентрацию 0,1 % (опытная группа 1); 0,5 % (опытная группа 2); 1,0 % (опытная группа 3); 5,0 % (опытная группа 4) от исходного 60%-го концентрата фульвово́й кислоты. В контрольную группу фульвовая кислота не вносилась. Каждая опытная и контрольная группа имела дополнительно 2 дубликата. После внесения фульвово́й кислоты в опытные группы, ежедневно регистрировали выживаемость эмбрионов. После перехода эмбрионов из стадии икры, в стадию свободного эмбриона, осуществляли регистрацию частоты сердечных сокращений и активность кровотока в хвостовой вене при помощи биологического микроскопа и камеры для микроскопа Basler acA2040-55uc. Захват изображений осуществляли при помощи ПО pylon Viewer, с дальнейшим обработкой видео на специализированном ПО Danio Scope (Noldus). После перехода свободных эмбрионов на плав, осуществляли тестирование подвижности эмбрионов в LDT тесте (light dark test) в 96 луночном планшете с круглыми лунками. Запись подвижности эмбрионов осуществляли при помощи камеры Basler, снабженной инфракрасным фильтром и ПО pylon Viewer с дальнейшим анализом траекторий движения в ПО Etho Vision XT (Noldus) в режиме Danio Vision. В дальнейшем осуществляли контроль выживаемости и размерных показателей у личинок, перешедших на активное питание в обычных условиях, и в условиях теста на жизнестойкость (в условиях отсутствия аэрации, подмены воды, высоких концентрациях аммония, аммиака и нитритов).

В результате проведенных исследований было установлено, что различные дозировки фульвово́й кислоты способны оказывать как отрицательный, так и положительный эффект на эмбрионы и личинки данио рерио в условия *in vivo*. Так, выживаемость в период инкубации эмбрионов в контрольной и в опытных группах 1-3 составила 100 %. В опытной группе 4 выживаемость эмбрионов составила 40 %. Исследования ЧСС и активность кровотока в хвостовой вене не выявила достоверных различий между исследуемыми группами. Исследования подвижности свободных эмбрионов в LDT тесте установили достоверное снижение общего пройденного расстояния и средней скорости движения в опытной группе 4.

Таким образом, проведенные исследования установили, что фульвовая кислота при внесении 60%-го концентрата в инкубационные среды для эмбрионов модельного объекта данио рерио не оказывает эмбриотоксический эффект в дозировках 0,1-1 %. Дозировки 0,1-0,5 %

оказывает стимулирующее влияние личинок данио рерио в тесте на жизнестойкость.

ЛИТЕРАТУРА

1. Britannica [Electronic resource]: Fulvic acid chemical compound. – Mode of access: <https://www.britannica.com/science/fulvic-acid>. – Date of access: 18.01.2021.
2. Environmental impacts of genetic improvement of growth rate and feed conversion ratio in fish farming under rearing density and nitrogen output limitations / M. Besson [et al.] // Journal of Cleaner Production – 2016. – Vol. 116, № 10. – P. 100-109.

УДК 636.2.053:628.92:[591.5+636.03]

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ ЕСТЕСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ РАЗЛИЧНОГО ТИПА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПРОЯВЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ЭТОЛОГИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ У МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Кирикович С. А., Музыка А. А., Москалев А. А., Пучка М. П.,
Шматко Н. Н., Шейграцова Л. Н., Тимошенко М. В.
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Республика Беларусь

Свет является одним из важнейших параметров микроклимата. При создании физиологически полноценной среды обитания для сельскохозяйственных животных с учетом технологии их содержания особая роль отводится световому раздражителю, при воздействии которого полнее раскрываются функциональные возможности организма. Эффект влияния света на организм сельскохозяйственных животных определяется его интенсивностью, продолжительностью воздействия и периодичностью [1, 2, 3, 4].

Целью работы являлось изучение влияния параметров и режимов естественного освещения животноводческих помещений различного типа на продуктивность и проявление основных этологических реакций у молодняка крупного рогатого скота. Экспериментальные исследования проведены в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области в различных типах животноводческих помещений для содержания молодняка КРС (МТК «Рассошное» – здание из панелей металлических трехслойных с утеплителем (сэндвич-панелей), укрепленных на несущих железобетонных конструкциях, и МТФ «Жажелка» – здание из сборных полурамных железобетонных конструкций). Есте-

ственную освещенность помещений определяли прибором комбинированным «ТКА-ПКМ» (люксметром) в различных технологических зонах (секции, кормонавозные проходы, кормовые столы, поилки).

В здании для содержания молодняка крупного рогатого скота на МТК «Рассошное», благодаря комбинированному освещению, удастся добиться равномерного естественного освещения в оптимальных параметрах по всей зоне размещения животных. Установлено, что уровень естественной освещенности различных технологических зон данного животноводческого помещения соответствовал физиологическим нормативам (у кормового стола, поилок и в проходах освещенность была не менее 200-300 лк, а в секциях для отдыха на уровне головы животных – не менее 200 лк), соблюдение оптимальной длины светового дня 14-16 ч с последующим периодом 10-8 ч темноты способствовали тем самым созданию условий комфортного кормления, поения, отдыха и передвижения животных, что и подтверждают данные, полученные во время наблюдения за поведением молодняка. Напротив, в здании из сборных полурамных железобетонных конструкций (МТФ «Жажелка») с боковым освещением интенсивность естественной освещенности в технологических зонах была ниже физиологических норм, поэтому необходимо даже в дневное время суток включать искусственное освещение, чтобы создать молодняку крупного рогатого скота комфортные условия содержания. Поздней осенью продолжительность светового дня снижается и для соблюдения оптимальной длины светового дня 14-16 ч в животноводческих помещениях для содержания молодняка крупного рогатого скота необходимо включать искусственное освещение в утреннее и вечернее время.

Результаты хронометражных наблюдений поведения животных, содержащихся в животноводческом помещении на МТК «Рассошное», показали, что под влиянием интенсивного и продолжительного освещения повышался тонус нервно-мышечного аппарата, в связи с чем возрастала двигательная активность, бодрость, животные лучше и быстрее поедали корм, в их организме более интенсивно протекали обменные процессы, что отразилось на их продуктивных качествах, в отличие от животных, содержащихся в здании из сборных полурамных железобетонных конструкций на МТФ «Жажелка», у которых при слабой освещенности кормового стола увеличилась продолжительность потребления корма, телки неохотно и медленно поедали корма, кроме того уменьшилась их двигательная активность, тем самым отмечалось торможение процессов обмена веществ. Таким образом, за период опыта среднесуточный и относительный приросты составили на МТК

«Рассошное» 879 г и 28,4 %, а на МТФ «Жажелка» – 829 г и 27,1 %, что выше на 6,0 и 1,3 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кансволь, Н. Больше света в коровник! / Н. Карсоль // Новое сельское хозяйство. – 2007. – Спецвып. «Современные молочные фермы». – С. 6-10.
2. Хайтмюллер, Х. Свет как фактор производства, причем фактически бесплатный! / Х. Хайтмюллер // Новое сельское хозяйство. – 2007. – Спецвып. «Современные молочные фермы». – С. 12-13.
3. Юрков, В. М. Влияние света на резистентность и продуктивность животных / В. М. Юрков. – Москва: Росагропромиздат, 1991. – 192 с.
4. Световой режим: неоспоримые преимущества [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.agroteh.spb.ru/rus/consulting/technology/light1.pdf>. – Дата доступа: 18.01.2019.

УДК 634.52/.58.082.474

ВЛИЯНИЕ СРОКА ХРАНЕНИЯ НА ИНКУБАЦИОННЫЕ КАЧЕСТВА ЯИЦ КУР

Киселев А. И.¹, Ерашевич В. С.¹, Рак Л. Д.¹ Волонсевич М. А.²,
Малец А. В.², 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

Перевод птицеводства на промышленную основу привел к необходимости выведения крупных партий гибридного суточного молодняка птицы, что на практике зачастую требует длительного (более 7-ми дней) предынкубационного хранения яиц. В племенном птицеводстве при разведении генетически ценной птицы исходных линий и прародительских стад является неизбежным длительное хранение инкубационных яиц, чтобы накопить достаточное их количество для инкубации. Вместе с тем, в соответствии с ТУ ВУ 100098867.512-2019 «Яйца куриные инкубационные», срок хранения яиц кур до инкубации установлен не более 5 сут, а для яиц от несушек селекционного стада – не более 10 сут. Исходя из этого, для разработки технологических приемов, обеспечивающих высокие результаты инкубации длительно хранившихся яиц, на начальном этапе исследований требуется определение жизнеспособности куриных эмбрионов в процессе хранения.

Цель исследований – изучить влияние срока хранения на инкубационные качества яиц кур.

Исследования проводили на базе цеха инкубации филиала «Скидельская птицефабрика» ОАО «Агрокомбинат «Скидельский». Объектом исследований служили инкубационные яйца мясного кросса кур Росс 308, полученные от птицы 240-250-дневного возраста. Качество отобранных для инкубации яиц соответствовало требованиям ТУ ВУ 100098867.512–2019 «Яйца куриные инкубационные». Продолжительность хранения яиц до инкубации составляла от 1 до 10 сут, всего соответственно сроку хранения было сформировано 10 групп яиц, в каждой по 750 шт. яиц. Предынкубационные условия хранения яиц всех групп были идентичными: температура – 15-18 °С, влажность воздуха – 75-80 %. Яйцо проходило двойную обработку 96%-м параформальдегидом (параформом): первый раз в дезкамере яйцесклада на площадке родительского стада, а второй раз в дезкамере инкубатория перед закладкой на инкубацию. Инкубацию яиц всех групп осуществляли в срединной зоне одного и того же инкубационного шкафа. Для инкубации яиц и вывода цыплят использовали оборудование компании Petersime (Бельгия). Инкубационные качества яиц оценивали по результатам инкубации (таблица).

Таблица – Влияние срока хранения на инкубационные качества яиц мясного кросса кур Росс 308

Срок хранения яиц, сут	Заложено яиц на инкубацию, шт.	Оплодотворенность яиц, %		Выводимость яиц, %	Вывод цыплят	
		шт.	%		гол.	%
1	750	732	97,6	92,3	676	90,1
2	750	724	96,5	89,9	651	86,8
3	750	733	97,7	89,3	655	87,3
4	750	726	96,8	88,7	644	85,9
5	750	722	96,3	88,2	637	84,9
6	750	724	96,5	87,4	633	84,4
7	750	721	96,1	87,1	628	83,7
8	750	725	96,7	86,3	626	83,5
9	750	720	96,0	85,7	617	82,3
10	750	718	95,7	85,1	611	81,5
итого	7500	7245	96,6	88,0	6378	85,0

Данные таблицы свидетельствуют, что каждые сутки хранения яиц негативно отражаются на жизнеспособности эмбрионов кур. Среднесуточное снижение выводимости яиц за период хранения составило 0,4 %, вывода цыплят – 0,5 %. При этом максимальное ухудшение результатов инкубации зарегистрировано с 1-х по 2-е сутки хранения яиц: отмечено падение выводимости яиц на 2,4 %, вывода цыплят на 3,3 %. Это свидетельствует о том, что даже при изначально высоком

качестве инкубационных яиц эмбрионы кур уже с первых суток хранения нуждаются в поддержании жизнеспособности путем применения специальных технологических приемов. В настоящее время установлено, что доля влияния генотипа на выводимость яиц составляет всего лишь 15 %, тогда как доля влияния внешних факторов – 85 % (Буяров В. С. и др., 2013), в т. ч. примерно в 25 % случаев снижение выводимости яиц обусловлено условиями и продолжительностью их предынкубационного хранения (Мелехина Т. А., 2009). Поэтому разработка эффективных технологических приемов поддержания жизнеспособности эмбрионов кур, начиная с первых суток хранения яиц, является оправданной и необходимой.

УДК 636.52/.58.033:633.35

МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ КОРМОВЫХ БОБОВ

Кисла Н. А., Малец А. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Производство мяса птицы занимает значительный удельный вес в общем производстве. Известно, что мясо и мясопродукты являются основным источником ценного пищевого белка животного происхождения, дефицит которого резко ощущается во многих странах мира [7].

Мясо птицы является ценным диетическим продуктом. Для его получения выращивают молодняк кур мясных пород и их кроссов, уток, перепелов, цесарок, гусей, индеек и другие виды птиц.

Молодняк сельскохозяйственной птицы обладает достаточно высокой скоростью роста, особенно в первые недели их жизни, затем эта скорость замедляется. Существует положительная зависимость между скоростью роста молодняка птицы и расхода корма на его выращивание. Чем выше скорость роста птицы, тем меньше расход кормов на получение приростов, а тем самым и продукции в целом [8].

Важнейшая экономическая задача современного промышленного птицеводства заключается в повышении эффективности использования кормов как фактора, который оказывает существенное влияние на реализацию генетического потенциала птицы [3].

Повышение производства птицеводческой продукции непосредственно связано с созданием прочной кормовой базы [1, 5].

Существенной проблемой в кормлении птицы является полноценное питание [1, 4, 6].

Использование нетрадиционных кормов – один из доступных путей укрепления кормовой базы птицеводства.

Рацион кормления кур должен быть не только рациональным и сбалансированным, но и разнообразным, поскольку в различных кормах содержатся все необходимые витамины и минералы.

В рацион кормления мясной птицы целесообразно включать бобовые корма, т. к. они являются основным источником белка [2].

Целью наших исследований стало изучение мясной продуктивности цыплят-бройлеров при использовании в их кормлении кормовых бобов.

Научные исследования проводились в условиях клиники УО «ГТАУ».

Объектом опыта служили цыплята-бройлеры кросса Росс 308. Нами было сформировано четыре группы молодняка, численностью по 30 голов в каждой, которые содержались в идентичных боксах, в одном помещении. Цыплята выращивались с 1 до 42-дневного возраста.

В контрольной группе молодняк получал стандартный комбикорм. В опытных группах в состав комбикорма вводили 10, 15 и 20 % кормовых бобов взамен части соевого шрота и пшеницы.

Масса потрошенной тушки цыплят-бройлеров, получавших кормовые бобы с комбикормом, во второй и четвертой группах была выше показателя контрольной группы. Процентное выражение массы грудных мышц было выше контроля: во второй группе – на 0,64 п. п., в третьей – на 1,38 п. п., в четвертой группе – 1,34 п. п. Процентное выражение массы голени выше контроля на 0,06 п. п. во второй группе, в третьей – на 0,37 п. п., в четвертой группе – на 0,38 п. п. По результатам анатомической разделки масса бедра цыплят во второй и третьей группах была ниже контроля на 0,03 и 0,25 п. п. соответственно, а в третьей была выше контроля на 0,34 п. п. Что касается данных о массе крыла, то ее процентное выражение во второй группе было на том же уровне, что и в контрольной группе, а вот в третьей и четвертой группах этот показатель был выше контроля на 0,05 и 0,16 п. п.

В целом, по результатам анатомической разделки тушек можно сказать, что тушки цыплят-бройлеров всех групп соответствовали первому сорту, а использование кормовых бобов в составе комбикорма положительно сказалось на мясных качествах цыплят-бройлеров во всех испытываемых группах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ван ден Брук, М. Структура корма и его питательность в рационах для бройлеров / М. Ван ден Брук // Птицеводство. – 2009. – № 10. – С. 21-22.
2. Василюк, Я. В. Птичий двор: Практическое птицеводство / Я. В. Василюк, Н. Т. Горячко. – Минск: Лазурак, 2003. – 208 с.
3. Дядичкина, Л. Качество мясных цыплят разного возраста после вылупления / Л. Дядичкина, Т. Цилинская // Птицеводство. – 2011. – № 11. – С. 15-17.
4. Иоцос, Г. П. Результаты и методы исследований по повышению качества мяса бройлеров / Г. П. Иоцос // Повышение качества мяса бройлеров: сб. науч. тр. ВАСХНИЛ. – Москва, 1996. – С. 36-40.
5. Кочиш, И. И. Биология сельскохозяйственной птицы / И. И. Кочиш, Л. И. Сидоренко, В. И. Щербатов. – Москва: Колос, 2005. – 203 с.
6. Митрофанов, Н. С. Мясо птицы основа для расширения ассортимента мясных продуктов / Н. С. Митрофанов, И. И. Маовсеев // Мясная индустрия. – 2006. – № 4. – С. 26-29.
7. Сайт Poisk-gu.ru «Мясная продуктивность сельскохозяйственной птицы и факторы, ее обуславливающие» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://poisk-gu.ru/s2157t2.html>.
8. Сайт Studfile.net [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/5719315/page:39/>.

УДК 636.4.082.2

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД И ПОПУЛЯЦИЙ ПО ГЕНУ ECRF18/FUT1

Ковальчук М. А., Ганджа А. И., Симоненко В. П., Журина Н. В.,
Курак О. П., Леткевич Л. Л., Кириллова И. В., Кивчун Е. В.
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Республика Беларусь

Эшерихиоз является одной из основных причин снижения сохранности поросят и наносит значительный экономический ущерб отрасли свиноводства. Один из симптомов проявления желудочно-кишечного заболевания, колибактериоза является диарея и отежная болезнь [1], приводящая к обезвоживанию организма. Наиболее сложно сохранить поросят в первые 15-20 дней. На этот период приходится около 50 % падежа. Лечение и профилактика эшерихиоза осложнены двумя основными факторами: широкой вариабельностью свойств и множественной устойчивостью возбудителя к различным антибактериальным препаратам. Поэтому применяемые методы борьбы с коли-инфекцией не обеспечивают устойчивость молодняка к патогенному действию эшерихий. Следовательно, повышение генетической устой-

чивости молодняка к эшерихиозу зависит от проведения селекционных мероприятий и возможности применения в селекционном процессе генетических маркеров, детерминирующих развитие колибактериоза, что представляет практический интерес для свиноводства. Одним из таких маркеров является ген рецептора *E. coli* (ECRF18/FUT1), связанный с возникновением колибактериоза у поросят первых двух месяцев жизни и в после отъемный период.

Предполагается, что соответствующие полиморфные белки рецептора имеют различную адгезионную способность к *E. coli*, что влияет на чувствительность свиней к колибактериозу. Установлено, что ген, кодирующий ECRF18, тесно сцеплен с геном альфа-1-фукозилтрансферазы (FUT1), имеющим точковую мутацию A→G в позиции 307, что позволило разработать косвенный молекулярно-генетический тест для диагностики вариантов гена ECRF18/FUT1 [2, 3]. Животные генотипа ECR^{AA} устойчивы к колибактериозу, т. к. чувствительность к данному заболеванию имеет доминантный тип наследования, то поросята как гомозиготного (ECR^{GG}), так и гетерозиготного (ECR^{AG}) генотипов считаются восприимчивыми к *E. coli* инфекции.

Исследования проводились в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». Целью исследований являлось изучение полиморфизма гена ECRF18/FUT1 у хряков-производителей различных пород: крупной белой (n = 34), белорусской мясной (n = 47), Дюрок (n = 16), Йоркшир (n = 126), Ландрас (n = 70), белорусской черно-пестрой (n = 51). Базовыми хозяйствами служили сельскохозяйственные предприятия (филиал «СГЦ «Заднепровский» ОАО «Оршанского КХП» Витебской области, ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской области и ОАО «Племенной завод «Ленино» Могилевской области).

Препараты ДНК были выделены из образцов ткани животных перхлоратным методом. Генотипирование свиней изучаемых пород проведено методом ПЦР-ПДРФ. Амплификацию фрагмента гена ECRF18/FUT1 проводили в термоциклерах «DNA Engine Tetrad2», «MJ Mini» («Bio-Rad», США). Концентрацию и степень чистоты препаратов ДНК оценивали с использованием спектрофотометра GeneQuant 1300 (Healthcare).

Инкубацию амплифицированного участка ДНК гена ECRF18/FUT1 проводили при 37°C в течение 4-5 ч в реакционной смеси, содержащей 15 ед. акт. Рестриктазы *HhaI* или *Hin6I*. Рестрикционные фрагменты разделяли электрофоретически в 2-3%-м агарозном геле, окрашенном бромистым этидием.

В результате генетического тестирования хряков-производителей различных пород установлены отличия встречаемости аллелей ECR^A и ECR^G в зависимости от популяционной и породной принадлежности.

Концентрация гомозиготного аллеля ECR^A , обуславливающего устойчивость животных к колибактериозу, была самой низкой у хряков-производителей белорусской черно-пестрой породы и составила 0,069, самая высокая частота встречаемости наблюдалась у хряков-производителей крупной белой породы – 0,324. Низкой концентрацией предпочтительного устойчивого к колибактериозу генотипа ECR^{AA} характеризовались хряки породы Йоркшир (3,16 %), Ландрас (3,45 %) из ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» и белорусской мясной породы (4,26 %) – филиал «СПЦ «Заднепровский». Самый высокий процент встречаемости животных с генотип ECR^{AA} наблюдался у хряков-производителей крупной белой породы и составил 14,71. У хряков-производителей остальных пород: Дюрок, Йоркшир, Ландрас (филиал «СПЦ «Заднепровский») и белорусской черно-пестрой (ОАО «Племенной завод «Ленино») – встречаемость генотипа ECR^{AA} отсутствовала и составила 0 %. Большой процент встречаемости животных с гомозиготным генотипом ECR^{GG} (восприимчивыми к *E. coli* инфекции) наблюдался у хряков-производителей породы Йоркшир – 77,89, породы Дюрок – 81,25, породы Ландрас – 83,33 (филиал «СПЦ «Заднепровский») и белорусской черно-пестрой породы – 86,27 (ОАО «Племенной завод «Ленино»).

Таким образом, протестированные животные по гену $ECRF18/FUT1$ характеризовались очень низкой частотой встречаемости устойчивого к колибактериозу аллеля ECR^A и генотипа ECR^{AA} от 0,069 до 0,324 и от 0 % до 14,71 % соответственно, концентрация изменялась в зависимости от породы и популяции. Полученные результаты ДНК-тестирования свидетельствуют о различных селекционных процессах, происходящих внутри каждой породы, популяционной группы, и зависят от направления селекции. Проведение селекционных мероприятий с использованием ДНК-диагностики по гену $ECRF18/FUT1$, направленных на профилактику инфекционных заболеваний, может существенно снизить количество животных, восприимчивых к *E. coli* инфекции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пейсак, З. Болезни свиней / З. Пейсак. – Брест, 2008. – 406 с.
2. Two alpha(1, 2) fucosyltransferase genes on porcine chromosome 6q11 are closely linked to the blood group inhibitor (S) and *Escherichia coli* F18 receptor (ECF18R) loci / E. Meijerink [et al.] // Mamm. Genome. – 1997. – № 8. – P. 736-41.

3. A molecular test for the detection of E. coli F18 receptors: a breakthrough in the struggle against edema disease and post-weaning diarrhea in swine / P. Vögeli [et al.] // Schweiz Arch Tierheilkd. – 1997. – № 11. – P. 479-84.

УДК636.2.033:546.76-022.532

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ДОЗИРОВОК НАНОХРОМА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ТЕЛЯТ

Козинец А. И., Голушко О. Г., Козинец Т. Г., Надаринская М. А.,
Гринь М. С., Соловьев А. В.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Республика Беларусь

Являясь биогенным элементом, хром входит в состав тканей растений и животных. В организме хром участвует в обмене липидов, белков (в составе фермента трипсина), углеводов (структурный компонент глюкозоустойчивого фактора). Элемент является компонентом биомолекулы хром-модулин, которая выполняет ключевую роль в реакции организма на инсулин. Он стимулирует активность инсулина, тем самым усиливая обмен глюкозы клетками, и понижает концентрацию свободных жирных кислот в крови [1, 2].

Целью наших исследований явилась разработка норм и способа использования наночастиц хрома в рационах молодняка крупного рогатого скота в послемолочный период.

Для определения эффективности использования наночастиц хрома в рационах молодняка крупного рогатого скота был проведен научно-хозяйственный опыт в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области. Для этого были сформированы по принципу пар-аналогов с учетом возраста и живой массы три группы телят по 11 голов в каждой со средней начальной живой массой 110 кг.

У животных I контрольной группы, согласно схеме проведения научно-хозяйственных исследований, в состав рациона входили комбикорма КР-2 и КР-3, соевый шрот, сено, сенаж, силос, зеленая масса. Телятам II и III опытных групп, помимо основного рациона, вводили комплексный препарат наночастиц хрома «Наноплант Хром (К)» в различных дозировках. Во II опытной группе кормовую добавку телятам скармливали в смеси с концентрированными кормами в количестве 0,050 мг нанохрома на 1 кг сухого вещества рациона, в III опытной

группе – в количестве 0,075 мг нанохрома на 1 кг сухого вещества рациона. Сверстников I контрольной группы кормили без использования изучаемой кормовой добавки. Продолжительность предварительного периода составила 4 дня, учетного – 125 дней. Корректировка дозровок и производство комбикормов-концентратов осуществлялись ежемесячно. На протяжении всего периода исследований препарат «Наноплант Хром (К)» вводили в состав комбикормов-концентратов способом напыления. Условия содержания животных были одинаковые: кормление в соответствии с нормами (2003), содержание беспривязное.

Содержание питательных веществ и энергии в рационах всех подопытных групп в пересчете на 1 кг сухого вещества было практически одинаковым: обменной энергии – 11,2-11,3 МДж в четвертый месяц выращивания, 10,6-10,7 МДж в пятый, 10,3-10,4 МДж в шестой и 10,6 в седьмой месяц; сырого протеина – 16,6-16,8 %, 12,1-12,2 %, 11,5 % и 11,4-11,5 %; сырого жира – 4,7-4,8 %, 2,9 %, 2,8 % и 3,0 %, сырой клетчатки – 17,9-18,9 %, 20,3-20,6 %, 22,7-23,1 % и 21,4-21,6 %, крахмала – 18,5-19,6 %, 24,0-24,3 %, 21,1-21,7 % и 23,8-24,1 %, сахара – 9,5-9,6 %, 6,9 %, 6,9-7,1 % и 5,5 %, кальция – 0,8 %, 0,9 %, 0,9 % и 0,9 %, фосфора – 0,5 %, 0,4 %, 0,4 % и 0,4 % соответственно.

Скармливание молодняку крупного рогатого скота в составе комбикормов-концентратов добавки «Наноплант Хром (К)» в количестве 0,050 мг наночастиц хрома на 1 кг сухого вещества рациона способствует увеличению среднесуточного прироста живой массы на 3,4 %, или на 31 г на голову в сутки, и снижению себестоимости получаемой продукции на 2,2 %.

Увеличение дозировки добавки «Наноплант Хром (К)» до 0,075 мг наночастиц хрома на 1 кг сухого вещества способствовало увеличению среднесуточного прироста живой массы на 5,8 %, или 53 г на голову в сутки, при одновременном снижении его себестоимости на 4,7 %.

Таким образом, использование в рационах молодняка крупного рогатого скота II и III опытных групп наночастиц хрома в количестве 0,050 и 0,075 мг на 1 кг сухого вещества рациона в составе комбикорма-концентрата способствует увеличению среднесуточных приростов на 3,4-5,8 %, снижению себестоимости получаемой продукции на 2,2-4,7 % и получению дополнительной прибыли в размере 18,2-8,3 руб. в расчете на 1 голову соответственно. Способом использования наночастиц хрома (жидкость) в кормлении молодняка крупного рогатого скота в послемолочный период является введение препарата в состав концентрированных кормов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мусулькин, Д. Р. Влияние разных уровней хрома на обмен веществ и продуктивность нетелей и коров: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Д. Р. Мусулькин; Мордовский гос. ун-т им. И. И. Огарева. – Саранск, 2009. – 26 с.
2. Федаев, А. Н. Оптимизация хромового питания молодняка крупного рогатого скота: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.02 / А. Н. Федаев; Мордовский гос. ун-т им. И. И. Огарева. – Саранск, 2003. – 47 с.

УДК636.2.087.72:553.578

ТРЕПЕЛ В КАЧЕСТВЕ НАПОЛНИТЕЛЯ КОМПЛЕКСНЫХ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ

Козинец А. И.

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

г. Жодино, Республика Беларусь

Неотъемлемыми компонентами современных рационов являются кормовые добавки, используемые с целью обеспечения животных биологически активными веществами, повышения переваримости и усвояемости питательных веществ, снижения роли токсичных компонентов кормов, в т. ч. микотоксинов, в желудочно-кишечном тракте, а также регулирующие процессы пищеварения в организме. Результатом применения кормовых добавок является рост продуктивности, сохранности сельскохозяйственных животных и экономической эффективности производства продукции [1].

Отечественный минерал трепел обладает свойствами оптимизации рубцового пищеварения, адсорбирует микотоксины в желудочно-кишечном тракте, обогащает рационы многими минеральными веществами. Использование трепела в качестве наполнителя ферментных препаратов может способствовать получению многофункциональной кормовой добавки, способствующей снижению количества дополнительно вводимых в состав комбикормов-концентратов кормовых добавок, в т. ч. адсорбентов микотоксинов.

Целью исследований явилось изучение эффективности использования трепела в составе комбикормов-концентратов для молодняка крупного рогатого скота в качестве наполнителя ферментного препарата взамен применяемого в составе органического компонента.

Исследования проведены в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской области на четырех группах молодняка крупного рогатого скота, по 12 голов в каждой, со средней начальной массой 46,5 кг. Условия

кормления и содержания животных были одинаковые, научно-хозяйственный опыт начинали при содержании телят в индивидуальных домиках, в дальнейшем животные были сформированы в группы.

В состав всех ферментных препаратов входили ксиланаза, целлюлаза, β -глюканаза и фитаза. Различные рецепты и дозировки ферментных препаратов были рассчитаны с учетом обеспечения комбикормов-концентратов КР-1 и КР-2 для животных второй, третьей и четвертой групп одинаковым количеством каждого фермента (по ферментной активности). В 1 кг каждого рецепта комбикорма-концентрата для второй, третьей и четвертой групп содержалось 240 МЕ ксиланазы, 120 МЕ целлюлазы, 220 МЕ β -глюканазы и 1000 ФЕ фитазы. Первой контрольной группе ферментный препарат не скармливался. Различия между группами состояли в использовании для второй (контрольной) группы телят ферментного препарата с наполнителем «мука пшеничная» и вводом добавки в состав комбикормов-концентратов КР-1 и КР-2 в количестве 0,1 %. Для третьей опытной группы телят взамен аналогичного количества органического наполнителя ферментного препарата использовали трепел и вводили в состав концентратов в количестве 0,1 %. Четвертой опытной группе телят скармливали аналогичные по уровню каждого фермента рецепты комбикормов-концентратов КР-1 и КР-2, однако дозировка ферментного препарата в концентратах составляла 0,2 % за счет увеличенного количества трепела.

За период проведения исследований (94 дня) валовый прирост животных первой контрольной группы составил 72,3 кг. Во второй контрольной группе телят при использовании ферментной композиции с наполнителем из муки пшеничной установлено повышение валового прироста по отношению к контролю на 3,3 %, в третьей опытной с наполнителем трепел в дозировке 1 кг/т комбикорма – на 5,8 %, с этим же наполнителем в количестве 2 кг/т комбикорма (IV группа) на 6,2 %. Аналогичная валовому приросту тенденция установлена по показателю среднесуточного прироста молодняка крупного рогатого скота при ежедневном использовании рецептов комплексных ферментных препаратов. Увеличение суточной продуктивности телят II контрольной, III и IV опытных групп, по сравнению с первой контрольной группой, составило 26, 45 и 48 г соответственно.

Себестоимость 1 кг прироста во II, III и IV группах оказалась ниже, по сравнению с первой контрольной группой, на 1,7; 1,9 и 2,1 % соответственно. Получено дополнительной прибыли за период опыта в расчете на одну голову 7,52; 8,46 и 9,40 руб. соответственно в сравнении с первой контрольной группой.

В результате проведенных научно-хозяйственных исследований установлено положительное влияние использования трепела в качестве наполнителя ферментных препаратов и их дальнейшего введения в состав комбикормов-концентратов КР-1 и КР-2 на продуктивность и экономическую эффективность выращивания телят.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кононенко, С. И. Пути снижения влияния неблагоприятных кормовых факторов на организм животных / С. И. Кононенко // Научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 119 (05).

УДК 639.3:556.162(476)

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ВОДОТОКОВ БЕЛАРУСИ ДЛЯ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЦЕЛЯХ АКВАКУЛЬТУРЫ

Козлов А. И., Кузнецов Н. А., Козлова Т. В.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время изменение климата и проявление этого процесса связаны в первую очередь с изменением температуры на планете. Известно, что температурный режим континентов тесно связан с водным балансом. Чем длиннее временной промежуток, отделяющий от ледникового периода, тем более значительно проявляются изменения пресноводных водоемов Европы, в т. ч. и на территории Республики Беларусь. Изменяется гидрография рек и озер. Ряд крупных водоемов подвергаются эвтрофикации, многие из них заболачиваются [1].

Поэтому знание водного баланса водоемов, их гидрологических, гидрохимических, гидробиологических, гидроэкологических характеристик имеет важное значение, для определения современных возможностей и перспектив развития аквакультуры.

Целью настоящих исследований являлось изучение водного баланса водотоков страны по основным гидрологическим показателям.

Объем речного стока водотоков страны 1-го, 2-го, и 3-го порядков, величина переменная и зависит от нескольких факторов. Базовыми слагаемыми в формировании речного стока являются осадки и подземные воды. По данным Водного Кадастра, в Беларуси на протяжении 2000-2018 гг. общий речной сток составил в среднем 60000 м³ при возращении более 74000 млн. м³ в 2013 г. и падении до 30000 млн. м³ в 2015 г. Последующий рост общего речного стока в 2016-2017 гг. пре-

кратился и с 2018 г. наблюдается тенденция к повторному снижению показателя [Статистический отчет Минприроды 1-вода].

В анализируемый период отмечены как превышения, так и снижения показателей среднемесячных осадков. Так, в январе 2000 г. количество осадков, выпавших в среднем за месяц, равнялось 37 мм, в январе 2017 г. – 38 мм, что составило 70,0 и 95,0 % от нормы соответственно. В июле 2000 г. среднемесячное количество осадков было 161 мм, в июле 2017 г. – 113 мм, что составило 186,0 и 133,0 % от нормы. Таким образом, недостаток осадков зимнего периода компенсировался летними осадками. В другие временные промежутки отмечалась обратная тенденция. Так, зимний период в 2012-2015 гг. количество осадков, выпавших в среднем за месяц, варьировало от 47 до 60 мм, что составляло 118,0-150,0 % от нормы [2].

Водные ресурсы республики в 2018 г. определялись метеорологическими условиями, количеством выпавших осадков и увлажненностью предшествующего осеннего периода и составляли 55 км³, или 95,0 % от средней многолетней величины [3].

Изъятие воды из природных источников в 2000 г. составило 1883 млн. м³ и снизилось к 2017 г. до 1396 млн. м³. Снижение происходило за счет снижения добычи воды из поверхностных источников. Так, если в 2010 г. было изъято 721 млн. м³, то в 2017 г. – только 586 млн. м³ [3].

Показатели общего сброса воды реками, динамики температурного режима, среднемесячного количества выпавших осадков, объема изъятия вод из поверхностных источников за анализируемый период можно оценить как стабильные. Динамику такого гидрологического режима поверхностных вод можно назвать благоприятной для жизнедеятельности гидробионтов и развития аквакультуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Природа Беларуси: энциклопедия: в 3 т. т. 2., Климат и вода / редколлегия: Т. В. Белова и др. – Минск: Беларуская Энцыклапедыя імя П. Броўкі, 2012. – 503 с.
2. Статистический ежегодник 2018. Национальный статистический комитет Республики Беларусь / Редакционная коллегия: И. В. Медведева – председатель, И. С. Кангро, Ж. Н. Василевская, О. А. Довнар, Е. И. Кухаревич, И. А. Мазайская, Т. В. Лапковская, Е. М. Палковская. – Мн., 2018. – 489 с.
3. Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений, 2018 год / Под общей редакцией Е. П. Богодяж. – Минск, Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды. – 2019. – 476 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО РЫБОВОДСТВА В БЕЛАРУСИ

Козлова Т. В.¹, Козлов А. И.¹, Кузнецов Н. А.¹, Дмитривич Н. П.²,
Нестерук Е. В.¹

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

² – УО «Полесский государственный университет»

г. Пинск, Республика Беларусь

Производство органических продуктов стремительно развивается. В органическом сельском хозяйстве не используют пестициды, гормоны роста, пищевые добавки и антибиотики. Мировой рынок экопродуктов растет и достигает 80 млрд. долларов США, причем спрос на чистую экологическую продукцию, в т. ч. и на рыбную набирает высокие темпы.

Пищевая продукция, производимая в Беларуси, традиционно известна своим высоким качеством. У нас сравнительно чистые воздух, вода и почва, а производственный сектор строго регулируется. Продукты, произведенные в Беларуси, обычно лучше, чем те, что привозят из-за границы. Поэтому зачем использовать или потреблять импортные органические продукты, если мы можем производить и продавать лучшие в Беларуси.

Воздействие Covid на экономику, включая нашу, действительно подталкивает людей покупать местные продукты и быть патриотичными в своих расходах. Лучше активно искать продукты, производимые в Беларуси. Покупая белорусское, мы создаем рабочие места и поддерживаем экономику страны. Зачем отправлять деньги за границу, когда они нужны здесь? Белорусы предпочитают продукты питания высокого качества, которые необходимы для здоровья и хорошего самочувствия. Для белорусских потребителей качество продуктов становится более важным, чем цена.

Продукты, производимые в Беларуси, можно быстро доставлять потребителю. Часто рыба, поступающая из-за границы, может быть повреждена, не один раз разморожена на базах при сортировке и транспортировке. Это является причиной преимущества производства собственной рыбы. В настоящее время серьезное внимание специалистов рыбного хозяйства обращено к пресноводному рыбоводству, ко-

торое имеет следующие направления: пастбищное (нагульное), прудовое и индустриальное.

Пастбищное рыбоводство, базирующееся на использовании природных биологических ресурсов и минимальных трудовых затратах, в настоящее время еще не получило должного развития, хотя для этого имеются все потенциальные условия. Такое экстенсивное выращивание рыбы является по сути дела органическим рыбоводством и учеными страны разработаны технологии и технологические регламенты ведения пастбищного культивирования рыбы [1, 2]. В таких хозяйствах следует уделить особое внимание видам рыб отечественной ихтиофауны, имеющим высокие потребительские качества.

Перспективными объектами выращивания по технологии органического рыбоводства следует признать линя (*Tinca tinca* (Linnaeus)), золотого караса (*Carassius carassius* (Linnaeus)) и европейского сома (*Silurus glanis* Linnaeus), которым в рыбоводстве Беларуси в настоящее время уделяется еще недостаточно внимания, хотя эти виды имеют высокую пищевую ценность, например, линь, который пользуется постоянным высоким спросом на европейском рынке [2]. Эта рыба, благодаря своей особенности держаться среди густых зарослей водных макрофитов, которые избегаются другими видами, перспективна в органическом рыбоводстве, т. к. питается в основном беспозвоночными, обитающими в зарослях макрофитов, которые не утилизируются другими видами рыб. Несмотря на то что линь растет достаточно медленно, он может достигать на третий год выращивания при благоприятных температурных условиях 150-500 г. Золотой карась – одна из наиболее неприхотливых рыб с высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям окружающей среды. Обитает в водоемах с обильными зарослями и илистым дном. Сом в зрелом возрасте предпочитает в рационе живую рыбу и является биологическим мелиоратором водоемов. Вопросы биологии и выращивания этих рыб посвящены исследования белорусских ученых [1, 2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Технологический регламент пастбищного выращивания прудовой рыбы / Г. П. Воронова [и др.] // Сборник научно-технологической и методической литературы по аквакультуре в Беларуси / сост. В. В. Кончиц. – Минск: Тонпик, 2006. – С. 94-10.
2. Perspektywy hodowli lina na Białorusi i jego wartości odżywcze / A. I. Kozlov [et al.] // Innowacyjne działania gospodarstwa na obszarach Wiejskich, międzynarodowa praktyczno-naukowa konferencja, «Ziółowy Zakątek» w Korycinach 12-13 czerwca 2015. – P. 6-7.

СИНЕРГИЗМ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ РАЗНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ СПЕКТРА НА РАЗВИТИЕ ЗЕЛЕНОГО ПРОДУКТА

Кондратьева Н. П., Большин Р. Г., Краснолуцкая М. Г.,

Батурин А. И., Батурина К. А.

ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Ижевск, Российская Федерация

Качество корма влияет на продуктивность сельскохозяйственных животных. Зеленые растения, выращиваемые в специальных установках, представляют собой полезный и экологически чистый продукт. Включение гидропонного зеленого корма в рационы кур-несушек в объеме до 5 % от общего количества оказывает положительное влияние не только на продуктивность поголовья, но и на качество яйца, которое отличается более прочной скорлупой и содержит больше каротиноидов и витаминов А, Е и В2 [1, 2].

Целью исследований является изучение явления синергизма, возникающего от одновременного воздействия разных составляющих оптического излучения на развитие зеленого продукта.

В последнее время разработаны фитоустановки с использованием RGB ленточных светодиодов, в которых возможно смешивание цветов для обеспечения требуемого спектра излучения [3, 4, 5].

В отношении облучательных установок для гидропонного выращивания готового зеленого корма применение RGB светодиодных облучательных установок, позволяющих существенно экономить потребляемую электроэнергию и при этом увеличить массу зеленых растений, изучено недостаточно. Поэтому применение светодиодов для выращивания зеленого корма является актуальной задачей.

Для выполнения поставленной цели была разработана компактная гидропонная установка с RGB светодиодами. Исследования проводились на зерновых культурах, т. е. на пшенице и ячмене.

Для облучения растений использовалась трехцветная (RGB) светодиодная лента типа SMD 505 на белом самоклеящемся основании, входное напряжение которой составляло 12 V; количество светодиодов на 1 м – 60 шт.; светоотдача – 660 лм/м; цвета диодов: синий, зеленый, красный [6, 7, 8, 9].

Исследования показали, что облучение зеленых растений RGB светодиодами способствовало увеличению зеленой массы растений в

среднем на 8-10 % по сравнению с люминесцентными лампами ЛБ 40 при экономии электрической энергии на 40-60 %.

Замеры результатов экспериментов проводились через 10 дней после высадки. Исследовались две культуры: пшеница сорта Иргина, ячмень сорта Гергей.

Исследования показали, что за 10 дней масса растений увеличивается от 6 до 10 раз (таблица).

Таблица – Изменение средней массы растений за 10 дней

Культура	Средняя масса растений в контроле, г		Увеличение массы, раз
	зерна	зеленого растения	
Пшеница Иргина	0,027 ± 0,001	0,26 ± 0,011	9,63
Ячмень Гергей	0,049 ± 0,003	0,271 ± 0,012	5,53
Средняя масса растений в эксперименте, г			
Пшеница Иргина	0,027 ± 0,001	0,283 ± 0,021	10,5
Ячмень Гергей	0,049 ± 0,003	0,291 ± 0,012	6,0

Анализ результатов показывает, что эффект синергизма был получен для растений пшеницы, что выразилось в увеличении зеленой массы на 9 %, наименьший эффект был выявлен у ячменя (7 %).

Таким образом, максимальный эффект синергизма был получен при циклическом изменении спектральных составляющих, что выразилось в убыстрении накопления сырой массы растений и значительной экономии электроэнергии. Ориентировочная стоимость установки составила около 3 000 рублей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соколенко, О. Н. Анализ источников лучистой энергии, используемых для выращивания зеленых растений гидропонным способом / О. Н. Соколенко // Вестник Керченского государственного морского технологического университета. – 2018. – № 1. – С. 82-88.
2. Гидропонный зеленый корм в рационах несушек / А. Васильев [и др.] // Животноводство России. – 2017. – № 7. – С. 13-16.
3. Effect of treatment of seeds of grain crops by ultraviolet radiation before sowing / N. P. Kondratyeva [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International AgroScience Conference, AgroScience 2019. 2020. – С. 012039.
4. Большин, Р. Г. Разработка цифровых автоматизированных систем для управления поведением живых объектов / Р. Г. Большин, Н. П. Кондратьева, М. Г. Краснолуцкая // Тенденции развития науки и образования. – 2020. – № 65-1. – С. 126-129.
5. Новые подходы к облучению растений, выращиваемых на гидропонике / Н. П. Кондратьева [и др.] // Агротехника и энергообеспечение. – 2019. – № 3 (24). – С. 61-71
6. Результаты опытов по выращиванию меристемных растений под светодиодной фитоустановкой с меняющимся спектральным составом излучения / Н. П. Кондратьева [и др.] // Агротехника и энергообеспечение. – 2017. – № 1-1 (14). – С. 5-10.
7. Светодиодная интеллектуальная фитоустановка / Н. П. Кондратьева [и др.] // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2017. – № 19. – С. 280-282.
8. Прогрессивные электротехнологии и электрооборудование / Н. П. Кондратьева [и др.] // Баженов Вестник НГИЭИ. – 2016. – № 2 (57). – С. 49-57.

9. Результаты опытов по влиянию УФ облучения на семена, из которых выращивается зеленый корм на гидропонике / Н. П. Кондратьева [и др.] // Научно-практический журнал «Агротехника и энергообеспечение». Орловского государственного аграрного университета им. Н. В. Парахина № 4 (13). – Том 2. – Орел, 2016. – С. 6-14.

УДК 636.52/.58.061

ОЦЕНКА ЦЫПЛЯТ ПО ПРИЗНАКАМ АУТОСЕКСНОСТИ КРОССА КУР С БЕЛОЙ СКОРЛУПОЙ ЯИЦ

Косьяненко С. В., Жогло С. В., Вашкевич Т. Н.
РУП «Опытная научная станция по птицеводству»
г. Заславль, Республика Беларусь

Для комплектования современных птичников одновозрастной птицей предусматривается закладка на инкубацию большого количества яиц, а также быстрая и точная сортировка цыплят по полу. При сексировании суточного молодняка широко применяется метод федерсексинга, основанный на различиях оперения у курочек и петушков. У быстрооперяющихся цыплят маховые перья на 2-4 мм длиннее и развиты лучше кроющих, а у медленнооперяющихся – маховые и кроющие перья имеют одинаковую длину или маховые короче [1].

Преимущества использования аутосексной птицы для крупномасштабного производства – это получение здорового кондиционного суточного молодняка, а также повышение его жизнеспособности в период выращивания за счет снижения травматизма. Немаловажным фактором является также исключение затрат на выращивание петухов в качестве ошибок деления по полу [2, 3].

Цель исследований – оценка цыплят исходных линии и родительских форм по признакам аутосексности.

Исследования проводили на базе отделения «Племптице завод «Белорусский» ОАО «1-я Минская птицефабрика». В качестве объекта исследований служила птица исходных линий кур Б(5), Б(6), Б(М) и материнской родительской формы Б(Мх6). Сортировку молодняка с использованием маркерных признаков быстрой и медленной оперяемости осуществляли на хорошо обсохших цыплятах.

В исходных линиях кур Б(5), Б(6) маховые перья первого порядка длиннее и развиты лучше, чем кроющие (быстрый тип оперения), у кур линии Б(М) – медленный тип оперения.

Изучены результаты инкубации и качество выведенного молодняка кур исходных линий (таблица). Всего было проинкубировано

62802 штук яиц и выведено 52330 цыплят. В среднем по трем исходным линиям кур вывод цыплят составил 83,3 %, выводимость яиц – 90,7 %.

Выведенные цыплята (курочки) были оценены по признакам аутосексности. Цыплята линий Б(5) и Б(6) имели быстрый тип оперения, нехарактерный тип установлен у 5 и 208 особей соответственно. У цыплят линии Б(М) с медленным типом оперения встречалось 68 ошибок. Всего установлено 0,54 % ошибок.

Таблица – Результаты инкубации яиц кур исходных линий породы белый леггорн

Показатели	Линии			
	Б(5)	Б(6)	Б(М)	Всего по линиям
Количество заложенных яиц, шт.	7749	49194	5859	62802
Вывод цыплят, %	86,8	82,4	86,8	83,3
Выводимость яиц, %	91,4	90,5	91,5	90,7
Оплодотворенность яиц, %	95,0	91,0	94,8	91,8
Средняя масса суточных цыплят, г	38,3 ± 0,30	38,8 ± 0,26	37,8 ± 0,29	38,4 ± 0,16
Ошибки по оперению, гол.	5	208	68	281

Изучены результаты инкубации и качество выведенного молодняка кур родительских форм кросса с белой скорлупой яиц. Всего на инкубацию было заложено 112896 шт. яиц и выведено 95577 цыплят. Показатель вывода цыплят родительских форм породы белый леггорн в среднем составил 84,7 %, выводимость яиц – 93,0 %, оплодотворенность яиц находилась в пределах 91,1-95,7 %.

Определены различные типы быстрой и медленной оперяемости у яичных кур родительских форм. Отцовская родительская форма Б(5 × 5) является быстрооперяющейся, атипичной формы с медленным типом оперения было 64 особей. Материнская родительская форма Б(М × 6) имеет медленный тип оперения, атипичные формы с быстрым типом оперения встречались у 1201 особей. Всего установлено 1265 ошибок, что составило 1,3 % при оценке цыплят по признакам аутосексности.

Таким образом, проверка исходных линий и родительских форм кур по признакам аутосексности позволяет устранить ошибки для повышения точности сексирования гибридных цыплят.

ЛИТЕРАТУРА

1. Махнач, В. С. Эффект дозы гена К и его экспрессия у цыплят / В. С. Махнач // Весті академії аграрних наук Республіки Беларусь. – 1999. – № 4. – С. 68-71.
2. Косьяненко, С. В. Выраженность признаков аутосексности в родительских формах отечественных кроссов яичных кур / С. В. Косьяненко, С. В. Жогло, Т. Н. Вашкевич //

Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства / Сборник науч. трудов. – Горки: БГСХА, 2020. – Вып. 23. – Ч. 1. – С. 30-37.

3. Курило, И. П. Проявление признаков быстрой-медленной опережимости у цыплят исходных линий / И. П. Курило, С. В. Косьяненко, Н. С. Волынчиц, Т. Н. Вашкевич // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник науч. статей по материалам XXII Междунар. науч.-практич. конф. – Гродно: ГТАУ, 2019. – С. 148-150.

УДК 636.5.083.37(476)

ВЛИЯНИЕ СРОКА КОРМЛЕНИЯ ЦЫПЛЯТ ПОСЛЕ ВЫВОДА НА ИХ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Кравцевич В. П.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из главных этапов производства продукции птицеводства является обеспечение качества инкубации яиц. От качества инкубации зависят полноценность и здоровье цыпленка, его способность к дальнейшему развитию и реализации своего генетического потенциала.

Важным фактором является срок кормления цыплят после вывода.

Биологические особенности цыплят домашней птицы обеспечивают самостоятельное существование после вывода, благодаря наличию в желточном мешочке запаса корма, помогают цыплятам находиться некоторое время без корма. Хотя отдельные цыплята могут начать есть корм сразу после вывода, добиться быстрого роста и развития, а также однородности группы цыплят. В связи с этим проведены исследования о влиянии времени кормления цыплят после вывода на их рост и продуктивность.

Для того чтобы получить однородный по массе молодняк при выводе, использовали яйца массой 62 г. Цыплят разделили по массе на 3 группы. Масса цыплят в 1 группе – 40,1 г, второй – 40,3 г, третьей – 40,0 г.

Выборку цыплят проводили первый раз от момента вывода через один час, вторую группу – через 2,5 ч и третью – 3,5 ч. После выборки из выводного шкафа их отправляли в цех выращивания.

Задержка доступа цыплят после вывода к корму и воде приводит к более медленному росту, и в результате цыплята имеют меньшую массу тела в 42 дня по сравнению с цыплятами, которые имели доступ к корму сразу после вывода.

Масса цыплят первой группы в 42 дня – 2650 г, среднесуточный прирост – 62 г, второй группы – 2490 г, прирост – 58 г, третьей – 2143 г и 50 г соответственно.

Результаты исследования показывают, что лишение цыплят корма и воды на срок более 3,5 ч отрицательно сказывается на живой массе и среднесуточных приростах. Цыплята, которых кормили и поили через час после вывода, имели живую массу на 507 г выше и на 12 г среднесуточный прирост.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаррисон, Д. Современные тенденции инкубации / Д. Гаррисон // Птицеводство. – 2010. – № 1. – С. 24-28.
2. Инкубационные качества яиц высокопродуктивных мясных кроссов / Л. Дядичкина [и др.] // Птицеводство. – 2011. – № 1. – С. 25.
3. Еременко, С. Новые технологии в инкубаториях / С. Еременко, Н. Самохина, А. Суворов // Птицеводство. – 2011. – № 9. – С. 27-29.

УДК 638.14(476)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗНЫХ СПОСОБОВ СОДЕРЖАНИЯ ПЧЕЛ

Кравцевич В. П.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Исследования проводились на базе пасеки, расположенной в УО «Смиловичский государственный аграрный колледж». Методическим руководством для организации исследования служили «Методические указания к постановке экспериментов в пчеловодстве».

Для выполнения поставленных задач были изучены способы содержания пчел зимой и влияние на их продуктивность.

Объектами исследований служили пчелиные семьи карпатской породы. Они содержались в 16-рамочных ульях. В эксперименте участвовало 20 пчелиных семей: 10 семей зимовали на воле (контрольная группа) и 10 в зимовнике (опытная).

Силу пчелиных семей учитывали по числу занимаемых пчелами рамок, запечатанный расплод измеряли с помощью рамки-сетки. Кормовые медовые запасы на сотах учитывали по занимаемой медом площади, считая, что полностью заполненная медом рамка содержит 3,6 кг. Обеспеченность пчелиных семей углеводным кормом фиксировалась по массе меда в рамках. При взвешивании сота с медом из общей

массы вычитали массу сота с рамкой (свежеотстроенного – 0,3 кг, коричневого – 0,4 кг, темного – 0,6 кг).

Медовую продуктивность пчелиных семей оценили количеством товарного меда, полученного от каждой пчелиной семьи в период главного медосбора (цветение рапса), индивидуально взвешивая мед от каждой семьи.

Полученные материалы обрабатывали при помощи компьютерных программ MSExcel (2003).

В зимнее время пчелиные семьи находились на воле и в зимовнике подвального типа. В зимовнике влажность и температура воздуха поддерживалась в пределах нормы (влажность – 75-85 %, температура – +1-+4 °С). Зимние кормовые запасы обеих групп формировали из расчета 2,7-3,13 кг корма на 1 рамку пчел.

В условиях опыта пчелиные семьи благополучно перенесли зимовку при 100 % сохранности. Пчелиные семьи оценивались на наличие подмора: в контрольной группе наличие подмора составило 2351 г, в опытной группе – 1378 г, что на 41,4 % меньше контрольной группы. Также немаловажным показателем при осмотре ульев является наличие следов оплодотворенности, результаты осмотров показали, что пчелы опытной группы перенесли зимовку лучше (1 балл), чем пчелы контрольной группы (1,2 балла).

Во время зимовки в контрольной группе был отмечен отход пчел 15,1 % (13 улочек), а в опытной – 12,7 % (11 улочек).

По результатам исследований за зимний период пчелиные семьи расходовали в расчете на одну рамку идущих в зиму пчел контрольной группы – 1,1 кг меда, опытной – 1,07 кг меда. О жизнеспособности пчелиных семей после зимовки судят по их способности к выращиванию расплода.

Минимальное количество выращиваемого расплода в семьях колебалось от 1 в контрольной до 1,7 рамки в опытной. Сопоставляя результаты зимовки пчелиных семей в разных условиях зимовки, можно констатировать, что лучше всего перезимовали пчелиные семьи, экспериментальной группы. У них меньше отход пчел, ниже расход корма, выше количество выращенного расплода. Пчелы контрольной группы несколько отстают по перечисленным показателям от пчел экспериментальной группы.

От результатов зимовки во многом зависит продуктивность пчелиных семей.

Наиболее высокий выход товарного меда отмечен у семей опытной группы 138,25 кг, контрольной – 111,49 кг, что на 19,4 % выше контрольной группы.

В контрольной группе произведено меда 111,49 кг, в опытной – 138,25 кг. Себестоимость 1 кг меда в контрольной группе – 6,00 руб., в опытной – 5,35 руб. Уровень рентабельности в контрольной группе – 25 и 33,2 % в опытной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кривцов, Н. И. Материалы 36 конгресса пчеловодов / Н. И. Кривцов // Пчеловодство. – 2000. – № 2. – С. 42.
2. Гребенников, Е. А. Пчелы, мед, пасека: опыт пчеловодов, сост. / Е. А. Гребенников. – 2-е изд. – Минск: Современная школа, 2009. – 320 с.
3. Малай, С. Болезни пчел и их лечение / С. Малай. – Ростов-на-Дону: Издательский дом «Владис», 2012. – 85 с.

УДК 639.64:57.083.33

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА МИНЕРАЛЬНОЙ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА РЕЗУЛЬТАТЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ВОДОРОСЛИ *CHLORELLA VULGARIS*

Кузнецов Н. А., Козлов А. И., Козлова Т. В.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Множество технологий, связанных с внедрением возделывания растений и выращивания животных, предусматривает применение пестицидов, регуляторов роста, антибиотиков, гормонов, а также генно-модифицированных объектов. По мнению специалистов Всемирной организации здравоохранения, эти факторы серьезно влияют на здоровье человека, провоцируя в ряде случаев рост сердечно-сосудистых и эндокринных заболеваний.

В XXI в. биотехнология переживает стремительный подъем. В последней четверти XX в. интенсивно культивировали множество продуцентов в промышленных масштабах. Достижения биотехнологии активно используются в пищевой, биологической, фармацевтической, химической, радиоэлектронной, космической, военной, нефтедобывающей, сельскохозяйственной и других отраслях народного хозяйства, включая аквакультуру.

Но до настоящего времени производство продуктов питания и кормов для животных испытывает дефицит белков и жиров. Например, дефицит только кормового белка на планете на сегодняшний день составляет около 20 млн. т.

Наиболее актуально использование достижений биотехнологии в области альгологии. Одним из объектов альгологии, представляющей неугасаемый научный интерес, является одноклеточная зеленая водоросль хлорелла.

Только за последние 20-30 лет найдены новые штаммы хлореллы, значительно отличающиеся своим биохимическим составом. Это послужило поводом для разработок технологий по культивированию хлореллы в виде суспензии для ее использования в аквакультуре.

Производство суспензии хлореллы основано на процессе фотосинтеза, который осуществляется в емкостях с использованием искусственного освещения и раствора углекислого газа.

Целью настоящих исследований являлось изучение влияния состава минеральной питательной среды на качественные и количественные характеристики суспензии планктонного штамма (*Chlorella vulgaris* (Beijerinck) штамм IBCE C-19).

Культивирование суспензии хлореллы на питательных средах № 1 и № 2 осуществляли в лабораторном фотобиореакторе, при одинаковых условиях светового потока, уровня аэрации, температуры, длительности выращивания, концентрации питательных сред (таблица).

Таблица – Состав питательных сред

№ п/п	Элементы питания	Состав питательной среды № 1, %	Состав питательной среды № 2, %
1	N	14,0	18,0
		в т. ч.	в т. ч.
	NO ₃	7,0	4,9
	NH ₂	7,0	9,8
	NH ₄		3,3
2	P ₂ O ₅	11,0	18,0
3	K ₂ O	8,0	18,0
4	Mg	1,5	1,9
5	MgO	2,5	4,0
6	S	2,0	2,0
7	SO ₃	5,0	5,0
8	B	0,02	0,025
9	Cu	0,01	0,01
10	Fe	0,15	0,07
11	Mn	0,1	0,04
12	Mo	0,002	0,004
13	Zn	0,01	0,025

Об эффективности процесса выращивания хлореллы на питательных средах № 1 и № 2 судили по органолептическим и микроскопическим показателям.

В работе использована маточная культура (*Chlorella vulgaris* (Beijerinck) штамм IBCE C-19) любезно предоставленная лабораторией кафедры промышленного рыбоводства и переработки рыбной продукции Полесского государственного университета.

Анализ исследований показал, что использование питательной среды № 2 позволяет сохранить свойства первичной рабочей суспензии водоросли и в течение 5 дней достичь ее плотности 8 млн. клеток на 1 мл, а применение питательной среды № 1 позволяет достичь за такой же период времени культивирования плотности суспензии 7 млн. клеток на 1 мл. Таким образом, установлена большая эффективность среды № 2 при культивировании суспензии хлореллы.

УДК 637.115:637.112:637.5.04

РЕАЛИЗАЦИЯ РЕФЛЕКСА МОЛОКООТДАЧИ У КОРОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПОДГОТОВКИ ВЫМЕНИ

Курак А. С.¹, Музыка А. А.¹, Шейграцова Л. Н.¹, Яковчик Н. С.²

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

Наличие молоковыведения к моменту подключения доильных стаканов на соски вымени является важным условием, обеспечивающим предупреждение вредного влияния вакуума в начале доения на слизистую оболочку вымени, т. к. поток молока, рефлекторно выделяющегося из альвеолярного отдела, препятствует образованию вакуума в цистернах вымени. Невыполнение этого важного правила машинного доения приводит к возникновению болевых ощущений, задержке большого количества остаточного молока, поражению четвертой вымени маститом. В связи с этим очень важно, после того как началось раздражение сосков и подготовка вымени к доению не прерывать, замедлять или нарушать этот процесс [1, 2, 3, 4, 5].

Исследования проведены в условиях молочнотоварной фермы «Жажелка» РДУП «ЖодиноАгроПлемЭлита». Проведено изучение оптимальных вариантов (40 и 60 с) продолжительности от начала

преддоильной подготовки вымени до надевания доильных стаканов на вымя животных.

Установлено, что латентный период рефлекса молокоотдачи у коров, находящихся на 1-3 месяцах лактации, по сравнению с животными на 4-8 месяцах лактации, при 60-секундном интервале задержки с подключением доильного аппарата после преддоильной подготовки вымени, по сравнению с 40-секундной, снизился на 3,1 с, в то время как у животных с более поздней стадией лактации (4-8 мес) уменьшился на 11,8 с.

Увеличение интервала от начала преддоильной подготовки вымени коров до подключения доильного аппарата с 40 до 60 с не привело к существенному изменению параметров выведения молока за первые три минуты у коров 1-3 месяцев лактации, в то время как у коров с более поздней стадией лактации (4-8 месяцев) происходило достоверное повышение интенсивности выведения молока от первой к третьей минутам – в пределах от 0,3 до 0,4 кг за 1 мин, или 3,8-8,8 %, и в среднем за весь период доения – на 0,4 кг/мин, или 8,0 %.

Разовый удой коров (4-8 месяцы лактации) при 60-секундной задержке, по сравнению с 40-секундной, повысился на 0,3 кг, или 3,8 %, что обусловлено, наряду с повышением скорости молокоотдачи, более высокой полнотой выдаивания молока из вымени, о чем свидетельствуют показатели ручного додаивания – произошло снижение на 111 г, или 38 %.

Установлено, что интервал в 60 с, по сравнению с 40-секундным, не приводит к существенному и достоверному влиянию на показатели рефлекса молокоотдачи у коров на ранней стадии лактации (1-3 месяца). При проведении преддоильной подготовки вымени у этих коров в условиях привязного содержания и доения в линейных установках 2АДСН наиболее целесообразно применять промежуток от начала преддоильной подготовки вымени до подключения доильного аппарата в 40 с, в то время как для коров, находящихся на 4-7 месяцах лактации – 60 с.

Выявленные оптимальные временные пределы промежутка от начала преддоильной подготовки вымени коров до подключения доильных аппаратов (40 и 60 с для коров, находящихся на 1-3 и 4-8 месяцах лактации) соответственно позволяют поддерживать полноценный рефлекс молокоотдачи у животных, обеспечивая таким образом предотвращение холостого доения сосков молочной железы в начале процесса машинного доения.

Установленные оптимальные интервалы от начала преддоильной подготовки до надевания доильных стаканов способствовали увеличе-

нию средней интенсивности молоковыведения и количества молока, полученного за весь период процесса машинного доения. Отмечена тенденция увеличения показателя выдоенности животных за первые 3 мин доения, полноты выдаивания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вальдман, Э. К. Физиология машинного доения коров / Э. К. Вальдман. – Л.: Колос, 1977. – 191 с.
2. Головань, В. Т. Влияние подготовки вымени на молоковыведение / В. Т. Головань, С. Ф. Вельчо // Животноводство. – 1978. – № 3. – С. 73-74.
3. Кокорина, Э. П. Физиологическое обоснование биотехнологии машинного доения // Тез. докл. VI Всесоюзн. симп. по машинному доению с.-х. жив., Таллин, 13-16 сент. 1983 г. – М., 1983. – С. 42-44.
4. Рузский, С. А. Отбор коров для машинного доения / С. А. Рузский, С. А. Сергеев. – М.: Колос, 1969. – 127 с.
5. Тунников, Г. Влияние массажа вымени на полноту выдаивания и количество остаточного молока / Г. Тунников // Сб. науч. тр. / Саратовский с.-х. ин-т. – Саратов, 1977. – Вып. 99. – С. 37-38.

УДК 636.2.033:577.21

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДНК-МАРКЕРОВ В МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ

Лобан Р. В., Сидунов С. В., Гуминская Е. Ю., Сидунова М. Н.
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Республика Беларусь

Использование ДНК-маркеров в селекции мясного скота является особенно актуальным, поскольку численность поголовья специализированных пород мясного скота невелика, а существующая прижизненная оценка племенного молодняка не позволяет определить генетически заложенную мясную продуктивность. Внедрение в животноводство ДНК-технологий позволяет изучить гены-маркеры животных, благодаря которым появляется возможность контролировать и прогнозировать племенную ценность животных и вероятность получения от них мясной продукции высокого качества, в т. ч. мраморной говядины [1].

Согласно литературным данным, в качестве позиционных и функциональных генов-кандидатов, связанных с липидным метаболизмом и влияющих на мраморность мяса крупного рогатого скота, потреблением корма, репродуктивной функцией, а также ростом и кон-

ституцией животных являются лептин (LEP); тиреоглобулин (TG5), диацилглицерол О-ацилтрансфераза (DGAT1), миостатин (MSTN), кальпаин (CAPN1), гормон роста (GH), кальпастин (CAST) [2].

Нами изучено влияние аллельных вариантов генов липидного обмена и энергии роста лептина (LEP) и тиреоглобулина (TG5) на показатели динамики весового роста бычков герефордской породы ОАО «Шарковщинский агротехсервис» в период от рождения до 15-месячного возраста, для чего был отобран биологический материал (ушной эпителий) у 30 племенных бычков. Исследования биоматериала проводились в лаборатории молекулярной биотехнологии и ДНК-тестирования РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству».

Установлено, что в изучаемой выборке количество животных с предпочтительным гомозиготным генотипом LEP^{AA} составило 33,3 %, с гетерозиготным генотипом LEP^{AB} – 66,7 %. При этом гомозиготный генотип LEP^{BB} вообще отсутствовал.

По локусу гена TG5 из всех протестированных бычков животные с гомозиготным генотипом $TG5^{CC}$ составляли 70 %, гетерозиготный генотип $TG5^{CT}$ имели 30 % особей, также следует отметить, что в изучаемой выборке отсутствовали животные с желательным гомозиготным генотипом $TG5^{TT}$.

Изучение динамики весового роста молодняка герефордской породы в различные возрастные периоды с учетом генотипов по локусам изученных генов показало, что в период подсосного выращивания до 6 месяцев существенных различий между генотипами животных не установлено. Однако с 210-дневного возраста по гену LEP бычки с гомозиготным генотипом по аллелю А обладали большей живой массой – на 0,9 % (218 кг против 216), в 12 месяцев – на 4,0 % (310 кг против 298), по сравнению с гетерозиготным генотипом LEP^{AB} , также они превосходили сверстников и по интенсивности роста, но в возрасте 15 месяцев живая масса бычков с гомозиготным генотипом LEP^{AA} оказалась ниже на 1,2 % (346 кг против 350), по сравнению с животными с гетерозиготным генотипом LEP^{AB} , разница была не достоверной.

По гену TG5 бычки с гомозиготным генотипом $TG5^{CC}$ с 210-дневного возраста превосходили своих сверстников генотипа $TG5^{CT}$ по живой массе на 1,4 % (218 кг против 215), в 12 месяцев – на 2,9 % (304,4 кг против 295,8), в возрасте 15 месяцев – на 2,0 % (351,1 кг против 344,2), соответственно у них были выше и показатели интенсивности роста по сравнению с животными с гетерозиготным генотипом $TG5^{CT}$, однако разница также была недостоверной.

Из вышеизложенного следует, что для контроля генетического разнообразия герефордского скота, объективной оценки генетической

составляющей и увеличения наличия в стаде желательных генотипов, позволяющих повышать мясные качества животных, необходимо проводить молекулярно-генетическое тестирование животных по генам LEP и TG5. Полученные в исследованиях данные по полиморфизму генов LEP и TG5, значениям частот аллелей и их составу у подконтрольного поголовья герефордского скота, принадлежащего ОАО «Шарковщинский агротехсервис», свидетельствуют о том, что селекция в стаде должна быть направлена на повышение качества получаемой мясной продукции. Для этого в селекционном процессе следует использовать быков-производителей, носителей желательных аллелей отобранных маркерных генов, что будет способствовать быстрому их накоплению в стадах и повышению экономической эффективности отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зиновьева, Н. А. Проблемы биотехнологии и селекции сельскохозяйственных животных / Н. А. Зиновьева, Л. К. Эрнст. – Дубровицы: ВИЖ, 2004. – 316 с.
2. Седых, Т. А. Использование мирового генофонда специализированных мясных пород крупного рогатого скота и генетических маркеров в условиях ресурсосберегающей технологии для производства высококачественной говядины: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.07 / Т. А. Седых; Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела. – Лесные поляны, 2020. – 43 с.

УДК 636:2:4.082

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЛЛЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ГЕНА β -КАЗЕИНА

Мазурек Б. Г., Епишко О. А., Пешко В. В., Чебуранова Е. С.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Результат селекции в молочном скотоводстве является одним из определяющих факторов экономики ведения отрасли. В настоящее время особенно актуальным становится использование в работе молекулярно-генетических маркеров, несущих информацию о продуктивности животных на уровне генотипа, использование которых для поиска методов ускорения селекционной работы с молочными породами крупного рогатого скота является одним из распространенных направлений.

Коровье молоко на 87 % состоит из воды и 13 % сухих веществ. Наиболее ценной частью сухих веществ являются белки, которые составляют 3,3 %. Основным компонентом белков является казеин (около 2,7 %), в свою очередь, около 35 % казеина является бета-казеин.

Бета-казеин – это белок, состоящий из цепочки 224 аминокислот. Существует два основных варианта бета-казеина: А1 и А2. Многие исследования показывают, что варианты белка могут быть связаны с производительностью молока, его составом и качеством [1]. Вариант А1 отличается от А2 лишь одной аминокислотой. В результате молочные продукты, содержащие бета-казеин А1 или А2, перевариваются по-разному.

Большое количество исследований показало, что молоко А2 обладает большим преимуществом, чем молоко с генотипом А1. Внимание ученых к исследованию аллельных вариантов гена β -казеина связано с его влиянием на здоровье человека [2]. Около 25 % людей чувствительны к пептиду бета-казоморфину-7, который выделяется при переваривании молока с бета-казеином А1.

Употребление молока с бета-казеином А2 уменьшает острые желудочно-кишечные симптомы молочной непереносимости, в то время как обычное молоко с бета-казеином А1 снижает активность лактозы и усиливает желудочно-кишечные проблемы [3].

На базе отраслевой научно-исследовательской лаборатории «ДНК-технологий» УО «Гродненский государственный аграрный университет» разработана методика определения аллельных вариантов гена бета-казеина у крупного рогатого скота.

Для исследований использовали следующие праймеры:

CASB1:5'GAGTCGACGCAGATTTTCAACATCAGTGAGAGTCA
GGCCCTG3';

CASB2:5'CCTGCAGAATTCTAGTCTATCCCTTCCCTGGGCCCA
TCG3'.

ПЦР-программа: «Горячий старт» – 95 °С 5 мин; 35 циклов: денатурация – 94 °С 1 мин, отжиг – 65 °С 1 мин, синтез – 72 °С 10 мин; достройка – 72 °С 10 мин.

Аmplификацию проводили в реакционной смеси объемом 15 мкл, содержащей 10xTaq-буфер, 10 mM dNTP, 50mM MgCl₂, 20-25пМ каждого праймера, 1U Taq-полимеразы, 0,5 мкл геномной ДНК.

Концентрацию и специфичность амплификата оценивали электрофоретическим методом в 1,5 % агарозном геле (при напряжении 110 В) в течение 30 мин. Длина амплифицированного фрагмента – 251 п. н.

Генотипы идентифицируются после проведения рестрикции с использованием рестриктазы Taq I (16 ч при температуре 37 °С):

- 251 п. н. – А2А2;
- 251 п. н., 213 п. н. – А1А2;
- 213 п. н., 38 п. н. – А1А1.

Генотипирование крупного рогатого скота ($n = 1120$) по гену бета-казеина выявило наличие двух аллелей (A1 и A2). Частота встречаемости аллеля A1 в изучаемой популяции животных составила 0,266, аллеля A2 – 0,734. Частота встречаемости генотипа A1A1 составила 7,06 %; A1A2 – 39,02 % и A2A2 – 53,92 %.

Таким образом, проведенные исследования по определению аллельных вариантов гена бета-казеина выявили преимущественную концентрацию аллеля A2 в изучаемой популяции крупного рогатого скота.

ЛИТЕРАТУРА

1. Manga, I. TaqMan allelic discrimination assay for A1 and A2 alleles of the bovine CSN2 gene / I. Manga, J. Dvorak // Czech J. Anim Sci., 55. – 2010. – P. 307-312.
2. Evaluation of bovine beta casein polymorphism in two dairy farms located in northern Italy / E. Massella [et al] // Italian Journal of Food Safety. – 2017. – vol. 6:6904. – P. 131-133.
3. Translation attenuation via 3'terminal codon usage in bovine csn1s2 is responsible for the difference in α s2- and β -casein profile in milk / J. J Kim [et al] // RNA Biology 12:3. – March, 2015. – P. 354-367.

УДК 639.3.043.2.003.12

ОЦЕНКА РОСТА И РАЗВИТИЯ МАЛЬКОВ НИЛЬСКОЙ ТИЛЯПИИ (*OREOCHROMIS NILOTICUS* L.) ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКА ЭНЗИМСПОРИН

Маслова Т. Ф., Кулакова Т. С.

ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н. В. Верещагина»
г. Вологда, Российская Федерация

В условиях искусственного выращивания на гидробионтов воздействует комплекс стресс-факторов, который приводит к задержке развития и недостаточному приросту рыбной продукции. К ним можно отнести однообразный тип кормления, высокую плотность посадки, влекущую за собой ухудшение гидрохимических параметров воды, вероятность контаминации паразитов [8].

В последнее время все большую актуальность приобретает использование в рыбоводстве комбикорма с включением спорообразующих пробиотических культур и бактерий, применение которых способствует поддержанию здорового баланса кишечной микрофлоры рыб и укреплению иммунитета [2].

Учеными разработан новый кормовой пробиотик «Энзимспорин», который содержит комплекс лиофилизированных спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* в концентрации 5×10^9 КОЕ/г, что обуславливает широкий спектр действия продукта в отношении патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. Пробиотик обладает высокой термостабильностью, что позволяет вводить его в корма при гранулировании и экструдировании.

Цель исследования – определить эффективность использования кормовой добавки «Энзимспорин» на рост и развитие мальков нильской тиляпии (*Oreochromis niloticus* L.).

Исследования проводились на базе Регионального центра развития аквакультуры Вологодской области. Объектом исследований послужили мальки нильской тиляпии (*Oreochromis niloticus* L.). Общее количество мальков, которое было задействовано в опыте, составило 150 штук. Особи были аналогичными по происхождению, возрасту и массе тела. Для выращивания мальков использовали аквариумные установки с необходимым оборудованием [1]. Исследование проводили в течение 30 дней, согласно схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество мальков, шт.	Условия кормления
Контрольная	50	Основной рацион – ОР (стартовый комбикорм фирмы Tetra)
1 опытная	50	Основной рацион – ОР + 0,5 г пробиотика на 1 кг корма
2 опытная	50	Основной рацион – ОР + 1 г пробиотика на 1 кг корма

Молодь тиляпии способна активно потреблять искусственный корм. Кормление мальков тиляпии проводилось 8 раз в день, с помощью автокормушек. Интервал между кормлениями соответствовал 1,5 ч. Ежедневно в аквариумах проводилась термометрия воды, анализ содержания кислорода и pH. Рыбоводные показатели темпов роста и развития молоди тиляпии выполнялись по общепринятым методикам [3]. Абсолютные и относительные темпы роста, среднесуточный прирост определяли путем взвешивания рыбы каждые 10 дней методом случайного выбора 20 особей и рассчитывали по общепринятым формулам.

Полученные в исследованиях экспериментальные данные обработаны биометрически с помощью программного пакета Microsoft Excel.

Гидрохимические показатели исследуемой воды по большинству показателей соответствовали нормативам качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения и представлены в таблице 2 [4].

На протяжении всего периода исследований у мальков всех групп наблюдался хороший аппетит, поедаемость корма высокая. Мальки потребляли одинаковое количество комбикорма, однако оплата корма продукцией (приростом) между группами варьировала. Так, в целом за опыт в 1 опытной группе данный показатель составил 152,97 г, что на 19,45 г ($P \leq 0,05$), или 14,57 %, выше по сравнению с аналогами из контрольной группы. 2 опытная группа превосходила по данному показателю сверстниц из контрольной группы на 25,57 г ($P \leq 0,05$), или 19,15 %.

В целом можно отметить, что наилучшие показатели оплаты корма продукцией, были характерны для мальков, получавших в составе комбикорма добавку пробиотического действия «Энзимспорин».

Рост рыбы в большой степени зависит от температуры воды, характера рациона и плотности посадки.

На начало исследований общая масса гидробионтов была примерно одинаковой – от 54,7 г до 55,6 г. За время наблюдений масса поголовья мальков тилипии увеличилась с 54,90 г до 272,30 г в контрольной группе, с 55,60 г до 300,90 г в 1 опытной группе и с 54,70 г до 347,57 в 2 опытной группе, т. е. абсолютный прирост одной рыбы за 30 дней составил 0,44 г, 0,51 г и 0,6 г соответственно.

Таблица 2 – Гидрохимические показатели воды

Показатели воды	Оптимальное значение	В начале исследований			В конце исследований		
		контроль-ная	1 опытная	2 опытная	контроль-ная	1 опытная	2 опытная
Температура воды, °C	28-31	29	29	29	29	29	29
pH (Tetra Test pH)	6,5-8,5	8	8	8	7,5	7,5	7,5
Кислород, O ₂ , мг/л	>4	5	5	5	5	5	5
Карбонатная жесткость, КН, °dH	3-10	8	8	8	6	6	6
Общая жесткость, GH, °dH	6-16	13	13	13	12	12	12
Фосфаты, PO ₄ , мг/л	<2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Содержание железа, Fe, мг/л	0,25-0,5	0	0	0	0	0	0
Углекислый газ, CO ₂ , мг/л	5-15	2,4	2,4	2,4	6	6	6

Прирост массы тела одной особи за время наблюдений составил в среднем $3,29 \pm 1,63$ г в контрольной группе, $3,75 \pm 1,32$ г – в 1 опытной группе, $4,47 \pm 2,40$ г – во 2 опытной группе. Самый высокий прирост икhtiомассы за период исследований был характерен для мальков 2

опытной группы на конец опыта – 9,26 г ($P \leq 0,05$), что на 2,8 г (69,76 %) больше, чем в контрольной группе. В 1 опытной группе прирост составил 3,23 г ($P \leq 0,05$), что превышало показатели контрольной группы на 0,8 г (75,23 %). Для мальков как контрольной, так и опытных групп был характерен высокий показатель относительного прироста массы тела, что вполне закономерно согласуется с физиологическими особенностями роста и развития гидробионтов. Наибольшая энергия роста на протяжении периода исследований была характерна на мальков 2 опытной группы.

Экстерьерные показатели рыбы соответствовали общестатистическим значениям развития мальков тилапии в данном возрастном периоде. За время исследований общая длина тела увеличилась на 4,0-4,3 см, длина туловища – на 3-3,4 см, обхват тела – на 3,0-4,1 см, или в 1,7-1,8 раза. В отношении других показателей наблюдалась аналогичная тенденция. Анализ данных об изменчивости живой массы и экстерьерных показателей позволяет выделить особей с крайними положительными значениями ряда признаков и использовать их для товарного выращивания в дальнейшем.

На основании данных эксперимента считаем возможным сделать заключение о том, что внесение добавки пробиотического действия «Энзимспорин» в продукционные комбикорма оказало положительный эффект на рост и развитие рыб. Полученное положительное действие можно объяснить их способностью вырабатывать непосредственно в кишечнике жизненно важные пищеварительные ферменты и витамины, оказывая тем самым ярко выраженный ростостимулирующий эффект.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маслова, Т. Ф. Технично-биологическое обоснование выращивания нильской тилпии (*Oreochromis niloticus*) в установке замкнутого водоснабжения / Т. Ф. Маслова, П. В. Сесин, Т. С. Кулакова // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам IV Международная молодежная научно-практическая конференция. – 2019. – С. 236-240.
2. Павлов, А. Д. Эффективность использования пробиотической кормовой добавки «Энзимспорин» при выращивании радужной форели / А. Д. Павлов, А. А. Максименкова. – Рыбоводство и рыбное хозяйство. – № 2. – 2019.
3. Правдин, И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) / И. Ф. Правдин // Четвертое издание, переработанное и дополненное, Издательство «Пищевая промышленность». – Москва. – 1966 г. – 267 с
4. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации N 552 от 13 декабря 2016 года «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в т. ч. нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения». – Режим доступа: <http://rulaws.ru/acts/Prikaz-Minselhoza-Rossii-ot-23.12.2020-N-552>.
5. Методические рекомендации по воспроизводству и выращиванию тилпий / Ю. А. Привезенцев [и др.]. – Москва: ФСГЦР. – 2006. – 23 с.

6. Привезенцев, Ю. А. Тиляпии (систематика, биология, хозяйственное использование) / Ю. А. Привезенцев. – М.: Столичная типография. – 2011. – 79 с.
7. Пырников, А. С. Выращивание нильской тиляпии (*O. niloticus*) на комбикорме с добавкой «Метаболит плюс» / А. С. Пырников, В. А. Власов, А. О. Ревякин // Природообустройство. – 2017. – № 1. – С. 127-135.
8. Study of Protein Components of Fish Skin Mucus with Thrombogenic Activity / L. L. Fomina [et al.] // – Russian Agricultural Sciences, 2020, No. 3, pp. 61-64.

УДК 636.52/58.033:636.082.12

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Матюкевич Д. И., Вертинская О. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Птицеводство в нашей стране развивается быстрыми темпами и является одним из основных сравнительно недорогих источников белковых продуктов питания населения. Для сохранения и развития птицеводства большое значение имеет целенаправленное формирование кроссов с высоким генетическим потенциалом мясной продуктивности.

Мясная продуктивность сельскохозяйственной птицы – сложный признак, который контролируется большим количеством генов, их регуляцией и экспрессией. Также мясная продуктивность цыплят-бройлеров определяется ее мясными качествами, живой массой в убойном возрасте, скоростью роста, быстротой оперяемости молодняка, развитием мясных форм телосложения, питательной ценностью мяса, оплатой корма приростом и яйценоскостью родительских форм мясных кроссов птицы. Качество мяса характеризуется степенью развития грудных и бедренных мышц, химическим составом и биологической ценностью мяса, пищевыми достоинствами, такими как толщина мышечных волокон, нежность, сочность и вкусовые качества мяса [0].

Генетическое маркирование сельскохозяйственных животных в странах с хорошо развитым животноводством является обязательным условием. В последнее время значительно возрос интерес к этому направлению исследований и в Республике Беларусь. Будучи до недавнего времени своеобразной экзотикой, молекулярно-генетические маркеры стали обыденным инструментом при генетико-селекционных исследованиях. Повсеместное распространение ДНК-технологий позво-

лило создать предпосылки для проведения селекции птицы на принципиально новом уровне, учитывая все возможности, которые создаются при непосредственной работе с наследственным материалом. Эти исследования особо актуальны в птицеводстве в связи с быстрой сменой поколений, что дает возможность получить результат направленного отбора достаточно быстро.

Большой интерес для увеличения мясной продуктивности цыплят-бройлеров представляют гены соматотропинового каскада. Гормон роста (соматотропин) является центральным регулятором роста у сельскохозяйственных животных, а гормоны, опосредующие его воздействия на ткани-мишени, влияют на внутриклеточный белковый, углеводный и липидный метаболические обмены. Таким образом, изучение полиморфизмов этих генов является перспективным с точки зрения поиска маркеров, ассоциированных с признаками мясной продуктивности цыплят-бройлеров. К одним из наиболее перспективных генов-кандидатов, связанных с показателями мясной продуктивности цыплят-бройлеров относятся гены гормона роста GH и гипофизарного фактора транскрипции PIT-1.

Ген гормона роста – один из самых многофункциональных гормонов организма животных и птицы. Участвует в обеспечении широчайшего спектра физиологических функций.

У птиц ген гормона роста является одним из важнейших генов-кандидатов, который непосредственно влияет на продуктивность (живая масса, мясные качества птицы в убойном возрасте, пищевая ценность мяса и т. д.). Эффективность действия гормона роста напрямую зависит от его рецептора (GHR) – трансмембранного белка. Активация рецептора гормона роста приводит как к изменениям в экспрессии генов-мишеней, так и к воздействию на основные метаболические пути организма птицы. Выявлены аллельные варианты, возникающие вследствие вариативности последовательностей остатков азотистых оснований в цепи ДНК различных фрагментов гена, которые связаны с такими хозяйственно полезными признаками птицы, как мясная продуктивность и резистентность к заболеваниям [0].

Специфическим для гипофиза фактором транскрипции является PIT-1 (GHF-1 или POU1F1), который эффективно стимулирует экспрессию гена гормона роста (GH), тиреотропного гормона, а также пролактина (PRL) в гипофизе. Ген PIT-1 относится к одному из наиболее перспективных генов-кандидатов, аллельные варианты которого связаны с проявлением различных хозяйственно-полезных признаков [3].

Изучение связи различных аллелей отдельных генов-кандидатов представляют собой достаточно общепринятую практику современной

зарубежной генетики и селекции птицы, однако в нашей стране еще недостаточно распространено, что в целом и определило отставание показателей производительности кур отечественной селекции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулибаба, Р. А. Полиморфизм генов гормона роста, рецептора гормона роста, пролактина и рецептора пролактина в связи с яичной продуктивностью у кур породы полтавская глинистая / Р. А. Кулибаба // Сельскохозяйственная биология, том 50. – № 2. – 2015. – С. 198-207.
2. Генетическая структура кур украинской селекции мясояичного направления продуктивности / С. В. Рудая [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – выпуск 21. – 2018. – С. 93.
3. Аналіз зв'язку алельних варіантів генів IGF-I, GH та PIT-1 з продуктивними ознаками курей породи бірківська барвіста / Р.О. Кулібаба // Науковий вісник ЛНУВМБ імені С. З. Гжицького, 2017, т. 19, № 79. – С. 53-57.

УДК 636. 2: 612. 646. 02

УРОВЕНЬ ПРОЯВЛЕНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ У РЕМОНТНЫХ ТЕЛОЧЕК, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ

Минина Н. Г., Горбунов Ю. А., Козел А. А., Бариева Э. И.,
Андалюкевич В. Б.

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

Выборка высокоценных коров по разным производственным причинам создает предпосылку быстрой потери существующего генофонда высокоценных генотипов животных. В связи с этим в селекции одно из приоритетных мест отводится методу трансплантации эмбрионов, как средству сохранения и быстрого распространения ценных генотипов в племенном и товарном отношении [1].

Развитие хозяйственно полезных признаков животных программируется генетической информацией, передающейся им от родителей. При пересадке эмбрионов от одного животного другому предоставляется возможность изучить влияние нехирургического извлечения, пересадки эмбрионов и организма реципиента на онтогенез полученного молодняка.

Целью исследований явилось изучение хозяйственно полезных признаков ремонтных телочек, полученных методом трансплантации эмбрионов.

Исследования проводили в КСУП «Племзавод «Россь» Волковысского района Гродненской области. В качестве доноров эмбрионов использовали коров черно-пестрой породы живой массой 580-650 кг с удоем от 10,0 до 12,5 тыс. кг молока за лактацию, жирностью 3,7-4,1 %, в возрасте 2-4 лактаций. В качестве реципиентов – телок в возрасте 15-18 месяцев живой массой 400-418 кг. Извлечение эмбрионов, их оценку и пересадку осуществляли согласно рекомендациям по трансплантации эмбрионов в молочном и мясном скотоводстве.

Отелы реципиентов проходили в сроки, характерные для данного вида животных, без осложнений. Процедура пересадки не оказала существенного влияния на эмбриональную смертность, процесс отела, массу тела новорожденных, смертность телят до отела и соотношение полов среди получаемых телят. Телята, полученные методом трансплантации эмбрионов, рождались без заметных морфологических и физиологических нарушений.

Контрольную группу составили телочки, полученные традиционным методом искусственного осеменения, а опытную – телочки, полученные методом трансплантации эмбрионов. У ремонтных телок были изучены живая масса и скорость роста в различные возрастные периоды, уровень молочной продуктивности.

В результате исследований не выявлено достоверных различий по живой массе между животными обеих групп. От рождения до двухмесячного возраста телочки-трансплантанты и их аналоги имели практически одинаковую живую массу. К 3-месячному возрасту наблюдалось некоторое увеличение живой массы животных опытной группы (87,24 кг против 82,52 кг). Тенденция небольшого превосходства телочек-трансплантантов над сверстницами, полученными традиционным методом, по живой массе наблюдалась также и в последующие возрастные периоды. Так, к 4-, 5-, 6-, 12-месячному возрасту их живая масса была на уровне 116,67; 143,14; 159,76; 301,52 кг, что больше в сравнении со сверстницами контрольной группы на 9,29; 15,19; 6,95; 11,14 кг соответственно. Живая масса телок контрольной и опытной групп в возрасте 18 месяцев была практически на одинаковом уровне и составила 416,81 и 418,10 кг соответственно.

Начиная с 2- до 12 месяцев, телочки-трансплантанты отличались более высокой скоростью роста в сравнении со сверстницами контрольной группы. Превосходство опытных животных за данные возрастные периоды по среднесуточным приростам над телочками, полученными методом искусственного осеменения, составило от 0,91-28,7 %. При этом достоверные различия ($P < 0,05$) по скорости роста между опытными и контрольными животными выявлены за период от

4 до 5 месяцев (882,19 г против 685,33 г). В возрасте 12-18 месяцев телочки-трансплантанты несколько уступали своим сверстницам контрольной группы по величине среднесуточного прироста – 650,1 г против 702,3 г.

Удой первотелок-трансплантантов составил в среднем 8104,23 кг с содержанием жира и белка в молоке 3,62 и 3,23 % соответственно.

Таким образом, первотелки-трансплантанты являются хорошим селекционным материалом для выбора среди них рекордисток нового поколения, а также использования их в качестве матерей быков-производителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голубец, Л. В. Биотехнологические аспекты репродукции животных: монография / Л. В. Голубец. – Барановичи: Баранов. укрупн. тип., 2001. – 128 с.

УДК 636.087.8 (047.31)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ ОПЫТНОЙ ПАРТИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «БИОДИГЕСТИН-С» НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Михалюк А. Н., Малец А. В., Сехин А. А., Сехина М. А.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Среди незаразных болезней крупного рогатого скота особенно часто регистрируется патология желудочно-кишечного тракта, из которой наиболее высокий удельный объем занимает ацидоз рубца, до настоящего времени описываемый в отечественной и зарубежной литературе как молочнокислый ацидоз рубцового происхождения, «пшеничная» болезнь и т. д.

Ацидоз рубца (acidosis ruminis) имеет чрезвычайно широкое, а точнее повсеместное распространение и нередко поражает 25-75 % поголовья отдельных производственно-возрастных групп крупного рогатого скота, а летальность при этом может составлять 3-5 % стада. Снижение молочной продуктивности коров, их воспроизводительной способности, отставание в росте и развитии молодняка, низкие привесы (приросты массы тела) у откармливаемых животных, падеж заболевших, а также повышение затрат корма на производство молока и говядины и увеличения себестоимости при ацидозе рубца наносит огромный экономический ущерб скотоводству [1, 4]. В исследованиях,

проведенных ранее в УО «ГГАУ», показано, что использование пробиотиков дает положительный эффект в профилактике ацидозов [2, 3].

В связи с этим целью наших исследований явилось изучение эффективности действия опытной партии кормовой добавки «Биодигестин-С» на лабораторных животных.

С целью испытания эффективности действия опытной партии кормовой добавки «Биодигестин-С» на лабораторных животных был проведен опыт на беспородных белых крысах с начальной массой тела 200-220 г. Для проведения опыта по принципу пар-аналогов подбирали клинически здоровых крыс, которые были распределены на 2 группы: контрольная и опытная, по 15 особей в каждой. Опыт проводился согласно схеме. Животных содержали в пластиковых клетках в условиях искусственного освещения при температуре 20-22 °С и относительной влажности 60-65 % на подстилке из древесных стружек, простерилизованных в сухожаровом шкафу. Животных содержали на виварном рационе, опытной группе дополнительно выпаивали кормовую добавку «Биодигестин-С» из поилок в свободном доступе в разведении от исходной концентрации 1 : 100 (не менее $\sim 10^8$ КОЕ/мл), а контрольная группа получала воду. Кормление производили один раз в день в утренние часы, замену подстилки – три раза в неделю. За 12 ч до забоя животных лишали пищи. Скармливание крысам общего рациона и кормовой добавки осуществляли в течение 14 сут с последующим наблюдением за лабораторными объектами.

Контроль за сохранностью и падежом осуществляли ежедневно. Во время эксперимента учитывались следующие показатели: внешний вид, поведение, потребление корма и воды, изменение массы тела, морфологические и биохимические показатели крови, патоморфологические изменения органов. Для контроля показателей роста лабораторных животных взвешивали в начале и конце опыта.

В конце опыта лабораторные животные подвергались эвтаназии путем декапитации и патологоанатомическому вскрытию, отбирали также кровь для проведения биохимических исследований. При вскрытии органы выделялись единым органомкомплексом с последующим взвешиванием отдельных органов и визуальной оценкой их состояния.

Использовали общие (основные) и дополнительные лабораторные методы исследований.

Сыворотку крови получали выдерживанием крови в течение 2 ч при комнатной температуре с последующим отделением свернувшейся крови от стенки пробирки стеклянной палочкой и центрифугированием в течение 10 мин при 3000 мин^{-1} . Все биохимические показатели сыворотки крови крыс определяли на биохимическом анализаторе DIALAB

Autolyzer ISE. Анализатор осуществляет работу со всеми типами биохимических реакций. Диапазон измерения оптической плотности – 340-750 нм с шириной щели 10 нм. Пробы и реагенты устанавливаются на борт анализатора, затем происходит автоматическое внесение всех необходимых компонентов реакции, согласно введенной программе, измерение оптической плотности в нужные интервалы времени и автоматический расчет концентрации определяемого компонента.

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 проведенных исследования в условиях *in vivo* свидетельствуют о том, что опытный образец кормовой добавки «Биодигестин-С» обладает безвредностью, не оказывает острой токсичности на организм животных, способствует активизации метаболизма белка, что выразилась в его увеличении на 4,0 %, а также глобулинов, в сравнении с контролем, при одновременном снижении альбуминов и может свидетельствовать о повышении естественной резистентности, а также стимуляции роста и развития животных. Применение кормовой добавки «Биодигестин-С» способствует нормализации функционального состояния печени (дезаминирующей функции) и почек (способности выводить продукты азотистого обмена).

ЛИТЕРАТУРА

1. Калюжный, И. И. Ацидоз рубца крупного рогатого скота / И. И. Калюжный // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук. – Воронеж, 1996.
2. Испытание эффективности биопрепарата для профилактики и лечения ацидозов в условиях МТК «Дубовцы» СПК им. Денщикова Гродненского района / А. Н. Михалюк [и др.] // «Сельское хозяйство – проблемы и перспективы». – Гродно, 2017 – Т. 36. – С. 145-156.
3. Лечебная и профилактическая эффективность биопрепарата «Румибакт» в условиях СПК им. Денщикова Гродненского района / А. Н. Михалюк [и др.] // «Сельское хозяйство – проблемы и перспективы». – Гродно, 2018 – Т. 40. – С. 148-162.
4. Смирнов, А. М. Клиническая диагностика внутренних незаразных болезней животных / А. М. Смирнов, П. П. Конопелька, Р. П. Пушкарёв. – Агропромиздат, 1988 г.

ЗООГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И СОСТОЯНИЕ МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИЯХ ДЛЯ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ НА ОТКОРМЕ

Петрушко А. С.¹, Ходосовский Д. Н.¹, Хоченков А. А.¹,
Рудаковская И. И.¹, Соляник А. Н.¹, Безмен В. А.¹, Слинко О. М.²

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

г. Жодино, Республика Беларусь;

² – ГП «Совхоз-комбинат «Заря»

Гомельская обл., Республика Беларусь

В условиях высокой концентрации и интенсификации животноводства, постоянного совершенствования породных качеств животных, а также повышения биологической полноценности кормления создание оптимального микроклимата в животноводческих помещениях становится первостепенной задачей в обеспечении их здоровья и получении максимального количества качественной и конкурентоспособной продукции. Одной из причин ухудшения микроклимата в помещениях является наличие аэростазов – зон застоя воздуха, которые оказывают неблагоприятное влияние на организм животных. Аэростаз чаще возникает в помещениях со сложным инженерным оборудованием, которое оказывает значительное аэродинамическое сопротивление или находится в неисправном состоянии.

Фактором, сдерживающим разработки мероприятий по оптимизации микроклимата в животноводческих помещениях, стало отсутствие методической базы, регламентирующей оценку параметров воздушной среды животноводческих помещений, исходя из новых требований. Последние методические рекомендации по оценке воздушного пространства животноводческих помещений пришлось на 60-70-е гг. прошлого века. В то время параметры микроклимата определялись в трех точках помещений по диагонали, в зонах нахождения человека и животных. При уровне развития технической оснащенности в то время этих измерений было достаточно. Но со значительным повышением продуктивности животных, внедрением различных технических новшеств использование старой методики не представляется возможным, т. к. она не позволяет объективно оценивать параметры микроклимата в животноводческих помещениях. Поэтому и возникла необходимость

разработки новой методики комплексной оценки микроклимата в условиях современной промышленной технологии.

Целью работы являлась разработка комплексной методики оценки микроклимата производственных помещений свиноводческих ферм и комплексов.

Исследования проведены в опытно-промышленной школе-ферме по производству свинины ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области. Материалом для исследований служил молодняк свиней на откорме, объектом – помещения для их содержания. Измерения микроклимата проводили по сезонам года в четырех секторах для содержания молодняка свиней на откорме, в 16 точках на расстоянии 0,5 м от стены и на высоте 30 и 150 см от пола по следующим показателям: температура, влажность, скорость движения воздуха, концентрация вредных газов и кислорода, освещенность. С целью выявления застойных зон воздуха (аэроостазов) в помещениях для содержания животных было проведено задымление секторов.

Установлено, что в секторах для содержания молодняка свиней на откорме в зимний период температура воздуха колебалась в пределах 18,9-22,6 °С, относительная влажность – 65,1-76,7 % (скорость движения воздуха – 0,08-0,15 м/с, концентрация аммиака – 6,7-13,7 мг/м³, кислорода – 17,5-19,9 %, углекислого газа – 0,14-0,18 %, освещенность – 90-298 лк.; в переходный период: температура – 19,8-21,7 °С, относительная влажность – 63,3-73,8 %, скорость движения воздуха – 0,13-0,19 м/с, концентрация аммиака – 5,8-12,5 мг/м³, кислорода – 17-19,8 %, углекислого газа – 0,14-0,20 %, освещенность – 70-210 лк; в летний период: температура – 19-22,3 °С, относительная влажность – 58,1-71,3 %, скорость движения воздуха – 0,13-0,17 м/с, концентрация аммиака – 5,4-9,9 мг/м³, кислорода – 17,2-19,7 %, углекислого газа – 0,14-0,18 %, освещенность – 73-297 лк. Застойных зон воздуха по периодам исследований ни в одном из секторов выявлено не было.

В результате проведенных исследований разработаны графические вертикальные и горизонтальные аэроуромбограммы применительно к наиболее распространенным видам вентиляции и типам животноводческих помещений для содержания свиней. Во время проведения исследований в зависимости от сезона года в секторах для содержания молодняка свиней на откорме установлено, что температура воздуха колебалась в пределах 18,9-22,6 °С, относительная влажность – 58,1-76,7 %, скорость движения воздуха – 0,08-0,19 м/с, концентрация аммиака – 5,4-13,7 мг/м³, кислорода – 17-19,9 %, углекислого газа – 0,14-0,20 %, освещенность – 70-298 лк. На основании вышеизложенного

разработана комплексная методика оценки микроклимата производственных помещений свиноводческих ферм и комплексов.

УДК 636:2:4.082

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДНК-МАРКЕРОВ ПРОДУКТИВНОСТИ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ В СЕЛЕКЦИИ ЦЕННЫХ ВИДОВ РЫБ

Пешко В. В., Епишко О. А., Кудрина П. В., Чебуранова Е. С.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В Республике Беларусь, в связи с утверждением Государственной программы развития аграрного бизнеса, подпрограммы 5 «Развитие рыбохозяйственной деятельности», стоит задача по обеспечению производства прудовой, озерно-речной рыбы и ценных видов рыб. Одним из путей решения этого вопроса является увеличение объемов производства прудовой, озерно-речной рыбы и ценных видов рыб, а также применение экономически обоснованных инновационных технологий для разведения редких и ценных видов рыб [1].

Отсутствие в Республике Беларусь исследований по определению молекулярных маркерных генов, влияющих на рост и развитие ценных видов рыб, является сдерживающим фактором в оптимизации продуктивности и улучшения воспроизводительных качеств, необходимых для целенаправленной селекции в рыбоводстве.

Спрос на рыбу на мировом рынке продолжает расти, особенно в развитых странах, что объясняется отсутствием реальных возможностей наращивания объема вылова в Мировом океане и дальнейшим ростом населения в мире. Нормами рационального потребления пищевых продуктов предусмотрено среднегодовое потребление рыбы и морепродуктов (в зависимости от возраста и физической активности) от 16 до 24 кг на человека. Для устойчивого обеспечения потребности населения республики в рыбе и морепродуктах необходимо не менее 200 тыс. т рыбы и рыбной продукции в год. Ведение рыболовного хозяйства в рыболовных угодьях осуществляется путем промыслового рыболовства и организации платного любительского лова. Ежегодный промысловый улов рыбы в рыболовных угодьях республики не превышает 1 тыс. т. В 2015 г. объем промыслового улова рыбы составил 871 т. За последние годы изменился видовой состав улова. Более половины

получаемых промысловым уловом рыбных ресурсов составляют хозяйственно ценные виды рыб. При этом сокращается численность отдельных промысловых видов рыб, что может привести к исчезновению их популяций и изменению структуры водных экосистем [1]. В связи с вышеперечисленными факторами вопрос о поиске маркерных генов, влияющих на рост и развитие ценных видов рыб, особенно актуален.

Предметом исследования в данном вопросе являются гены гормона роста (GH) и инсулиноподобного фактора роста (IGF-I). Гормон роста (GH) – это одноцепочечный полипептид, играющий основную роль в регуляции роста, развития, физиологических процессов, иммунной системы, репродуктивной функции, а также регуляции ионного и осмотического баланса. Инсулиноподобный фактор роста (IGF-I) – белок из семейства инсулиноподобных факторов роста по структуре и функциям похожий на инсулин. Он участвует в эндокринной, аутокринной и паракринной регуляции процессов роста, развития и дифференцировки клеток и тканей организма [2, 3].

У многих видов рыб ген гормона роста представлен двумя несвязанными функциональными паралогичными генами, *gh1* и *gh2*. Например, лососевые представляют собой уникальную группу рыб, которая сформировалась в результате события автотетраплоидизации и последующей дивергенции. Таким образом, лососевые являются естественными и относительно недавними полиплоидами. Как следствие, многие гены у представителей этой таксономической группы оказались множественными, в т. ч. и представленный двумя копиями ген гормона роста. У лососевых рыб GH стимулирует как рост, так и приспособляемость к морской воде. У радужной форели рецепторы GH находятся в осморегуляторных органах, таких как жабры и почки тела. Таким образом, возможно, что GH оказывает свое действие непосредственно на осморегуляторные органы, стимулируя местную продукцию IGF-I в процессе адаптации к морской воде [2].

Таким образом, разработка метода использования гена гормона роста и гена инсулиноподобного фактора роста в качестве маркеров продуктивных и воспроизводительных качеств ценных видов рыб поможет в управлении генетической структурой их популяций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016-2020 годы. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.mshp.gov.by/programms/a868489390de4373.html>. – Дата доступа: 31.01.2021.
2. Гены гормона роста у рыб: доказательства функциональности паралогичных генов у гольца *salvelinus levanidovi* / Д. Н. Каменская [и др.] // Молекулярная биология. – 2015. – Том 49. – № 5. – С. 770-776.

3. Ryyänänen, H. J. Varying signals of the effects of natural selection during teleost growth hormone gene evolution / H. J. Ryyänänen, C. R. Primmer // *Genome*, 2006. – Vol. 49. – P. 42-53.

УДК 636.2.034

АССОЦИАЦИЯ ГЕНА МАННОЗА-СВЯЗЫВАЮЩЕГО ЛЕКТИНА (MBL1) С УСТОЙЧИВОСТЬЮ К МАСТИТАМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Пешко В. В., Епишко О. А., Ситько А. А., Чебуранова Е. С.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Внедрение современных технологий в животноводческую отрасль сельского хозяйства позволяет увеличивать объемы производства и обеспечивать биологическую безопасность получаемой продукции. В настоящее время развитие новых методов биотехнологии, в т. ч. методов селекции с молекулярно-генетическими маркерами, позволяет максимально полно реализовывать генетический потенциал животных и увеличивать экономическую прибыль. Наиболее актуальным направлением в селекции крупного рогатого скота является изучение ассоциации генетических маркеров с хозяйственно полезными признаками и резистентностью к заболеваниям различной этиологии [2].

На развитие отрасли молочного скотоводства значительное влияние оказывают различные факторы, в т. ч. и болезни молочной железы. Мировые научные исследования показывают, что в системе мер борьбы с маститом важное место должен занимать метод ДНК-диагностики, основанный не только на выявлении специфичного участка ДНК возбудителя, но и на поиске маркеров генетической устойчивости к данному заболеванию. Таким образом, изучение генов, взаимосвязанных с восприимчивостью организма животных к заболеваниям молочной железы и количеством соматических клеток, позволит повысить экономическую эффективность производства молочной продукции.

В настоящее время исследованиями зарубежных ученых выявлена возможность использования гена манноза-связывающего лектина в качестве потенциального гена кандидата для проведения маркерной селекции на устойчивость к маститам крупного рогатого скота [1, 3].

Анализ литературных источников свидетельствует о том, что исследования ряда авторов показывают взаимосвязь между полиморф-

ными вариантами гена MBL1 с устойчивостью к возбудителям инфекций, в т. ч. и возбудителям мастита [4].

Целью нашей работы явилось изучение влияния гена манноза-связывающего лектина (MBL1) на содержание соматических клеток в молоке и показатели молочной продуктивности коров белорусской черно-пестрой породы. Исследования проводились в отраслевой научно-исследовательской лаборатории ДНК-технологий УО «Гродненский государственный аграрный университет». Объектом наших исследований являлся генетический материал (ушной выщип) крупного рогатого скота, содержащегося в СПК имени И. П. Сенько Гродненского района.

ДНК-диагностику генотипов гена MBL 1 проводили с использованием метода полимеразной цепной реакции (ПЦР) и полиморфизма длин рестрикционных фрагментов (ПДРФ). Ядерную ДНК выделяли перхлоратным методом. Для амплификации участка гена MBL1 использовали следующие праймеры:

MBL1f: 5'-GTGGTGGCAAAATGTTGGCTAAAC-3/ (23 н.);

MBL1r: 5'-TGGCTCTCCCTTTTCTCCCTT-3/ (21 н.).

ПЦР-программа включает в себя следующий режим: денатурация при 94 °C 30 с, отжиг праймеров при 62 °C 45 с и элонгация при температуре 72 °C 45 с, количество циклов – 35.

Для генотипирования по локусу манноза-связывающего лектина использовали эндонуклеазу HaeIII, которая имеет сайт рестрикции GAATC/C и продукт амплификации с длиной 255 п. н.

В результате проведенных исследований определен полиморфизм гена MBL1 методом ПЦР-ПДРФ-анализа. При расщеплении фрагментов ПЦР с помощью эндонуклеазы идентифицировались следующие генотипы: MBL1^{TT} – 255 п. н., MBL1^{CC} – 178/77 п. н., MBL1^{TC} – 255, 178, 77 п. н.

Таким образом, разработка и адаптация методики генотипирования крупного рогатого скота по гену манноза-связывающего лектина (MBL1) позволит использовать данный ген в качестве маркера устойчивости к маститу у животных и проводить селекцию на увеличение частоты встречаемости предпочтительного генотипа по гену манноза-связывающего лектина у крупного рогатого скота.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллина, Л. В. Ген манноза-связывающего лектина (MBL), и влияние его полиморфизма на устойчивость коров к маститу / Л. В. Абдуллина, Г. Р. Юсупова // Ученые записки Казанской Государственной Академии Ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана, Казань, 2019. – Т. 238 (II). – С. 4-9.
2. Генотипирование племенных животных с помощью молекулярно-генетических методов (методические рекомендации) / Е. С. Усенбеков [и др.]. – Алматы: Айтумар, 2014. – 81 с.

3. Association study of genetic variants at single nucleotide polymorphisms rs109231409 of mannose-binding lectins 1 gene with mastitis susceptibility in Vrindavani crossbred cattle / V. N. Muhasin Asaf [et al.] // Veterinary World, EISSN: 2231-0916. Published online: 12-10-2014.
4. Characterization and validation of point mutation in mbl1 gene and its relationship with mastitis in murrah buffalo (bubalus bubalis) / Kamaldeep Dhundwal [et al.] // Buffalo Bulletin. – 2019. – Vol.38. – № 3. – 451-457.

УДК636.424.082.32:636.033

ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНОМАТОК КРОССОВ ЛИНИЙ БЕЛОРУССКОЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ

Пищелка Е. В.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук

Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь

Свиноводство – классическая область животноводства Республики Беларусь. В настоящее время основной задачей последующего формирования свиноводства на современном этапе считается рост отрасли, увеличение ее конкурентоспособности на основе разработки и применения в промышленном свиноводстве вариантов скрещивания, специализация пород и внедрение межпородной и породно-линейной гибридизации [1].

Наравне с совершенствованием имеющихся пород немаловажное значение имеет создание специализированных линий и заводских типов и внедрение в производство эффективных систем гибридизации, т. к. предоставляет возможность за относительно небольшой период времени получить положительные результаты: усовершенствовать репродуктивные качества материнских линий, с одной стороны, и увеличить мясные и откормочные качества признаки отцовских линий, с другой стороны [2].

Цель работы – изучить продуктивность свиноматок кроссов линий белорусской крупной белой породы.

Исследования проводились в филиале СГЦ «Заднепровский» ОАО «Оршанский КХП». Объектом исследований были свиноматки белорусской крупной белой породы кроссов линий Сват 3487 × Сябр 903, Драчун 562 × Смык 46706, Смык 46706 × Сват 3487 и Сябр 903 × Драчун 562. Количество животных – 120 голов, по 30 голов в каждом сочетании.

Оценка продуктивности свиноматок велась по следующим показателям: многоплодие, массе гнезда в 21 день (молочность), массе и

количеству поросят при отъеме, массе одной головы при отъеме, сохранности поросят при отъеме.

Условия содержания и воспроизводства животных соответствовали технологическим параметрам, предусмотренным типовым проектом свиноводческого предприятия. Кормления осуществлялось полнорационными комбикормами, согласно нормам. Все результаты, полученные в ходе исследования, обработаны биометрически с использованием пакета Excel на персональном компьютере. Достоверность разности показателей определяли по критерию Стьюдента [3]. При расчетах были использованы материалы зоотехнического и племенного учета проводимого в племенном хозяйстве.

Результаты исследований показали, что многоплодие у свиноматок кроссов линий практически не отличалось и составило 12,2-12,3 поросят на опорос. Масса гнезда в 21 день была высокой у животных кросса линий Сябр 903 × Драчун 562 – 58,9 кг, у остальных животных данный показатель составил 58,0 кг (Сват 3487 × Сябр 903), 55,9 кг (Драчун 562 × Смык 46706) и 57,5 кг (Смык 46706 × Сват 3487). Количество поросят при отъеме у свиноматок кросса линий Сват 3487 × Сябр 903 и Драчун 562 × Смык 46706 было 10,1 гол., Смык 46706 × Сват 3487 – 10,3 гол. Масса гнезда при отъеме была выше у кроссов линий Сябр 903 × Драчун 562 – 95,6 кг, у животных сочетания линий Сват 3487 × Сябр 903, Драчун 562 × Смык 46706 и Смык 46706 × Сват 3487 показатель составил 92,2; 88,3; 93,5 кг соответственно. Высокой сохранностью поросят отличались свиноматки сочетания линий Сябр 903 × Драчун 562 – 86,4 %, у кросса линий Сват 3487 × Сябр 903 – 83,8 %, Драчун 562 × Смык 46706 – 82,6 %, Смык 46706 × Сват 3487 – 84,2 %.

В результате исследований установлено, что свиноматки кроссов линий в белорусской крупной белой породе свиней имели наивысшие значения показателей продуктивности:

1. Показатели масса гнезда в 21 день, количество и масса гнезда при отъеме, сохранность поросят при отъеме были высокими у животных кросса линий Сябр 903 × Драчун 562 и составили 58,9 кг, 10,5 гол. и 95,6 кг, 86,4 % соответственно.

2. В целом следует отметить, что по большинству показателей лучшие результаты были у животных сочетаний линий Сябр 903 × Драчун 562.

ЛИТЕРАТУРА

1. Батковская, Т. В. Мясосальные качества и морфологический состав туш свиней различных генотипов / Т. В. Батковская // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2009. – Т. 44, ч. 1. – С. 11-15.

2. Шейко, И. П. Пути развития свиноводства в Республики Беларусь / И. П. Шейко // Совершенствование существующих и создание новых генотипов и технология создания свиней: тезисы докладов научно-практической конференции. – Жодино, 1995 – С. 3-4.
3. Меркурьева, Е. К. Генетика с основами биометрии / Е. К. Меркурьева, Г. Н. Шангин-Березовский. – М.: Колосс, 1983. – 400 с.

УДК 636.084/087.636.22

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ МОЛОДНЯКУ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МОЛОТОГО И ДРОБЛЕНОГО ЗЕРНА

Радчиков В. Ф.¹, Трокоз В. А.², Карповский В. И.², Томчук В. А.²,
Данчук В. В.², Криворучко Д. И.², Студенок А. А.², Кладницкая Л. В.²,
Пашенко А. Г.², Мищенко О. А.²

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

г. Жодино, Республика Беларусь;

² – Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
г. Киев, Украина

Решение вопросов рационального белкового питания жвачных животных невозможно без четкого понимания процессов распада кормового протеина и синтеза микробного белка в рубце. Значительную часть протеина жвачные животные получают в составе концентрированных кормов, скорость распада протеина зависит от способов подготовки этих кормов к скармливанию. Поэтому успешное решение этих вопросов определяется регулированием процессов пищеварения и обмена веществ в организме животных [1, 2].

Цель работы – установить зависимость использования протеина и продуктивности молодняка крупного рогатого скота от механических способов обработки высокобелковых концентратов.

Физиологический опыт проведен на бычках черно-пестрой породы в возрасте 6-9 мес, живой массой 184-187 кг. В исследованиях использовалось дробленое и молотое зерно вики и пелюшки.

Различия в кормлении заключались в том, что в контрольных группах (I и III) животные взамен части комбикорма получали молотое (величина частиц – до 1 мм) зерно вики и пелюшки, а в опытных (II и IV) – дробленое (величина частиц – 2-3 мм).

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

Исследованиями *in vivo* установлено, что расщепляемость протеина молотого зерна пелюшки составила 76 %, вики – 66, дробленого зерна пелюшки – 34, вики – 31 %.

Установлено повышение поедаемости травяных кормов животными, потреблявшими дробленое зерно, на 1,9-3,8 %.

Концентрированные корма в составе рациона занимали 39,8-40,7 % по питательности. В сутки подопытный молодняк получал 5,9-6,0 кг/гол. сухого вещества рациона. Питательность рационов животных опытных групп оказалась выше на 1,2-2,3 %, потребление сухого вещества – на 1,3-2,6 %, что произошло за счет большего потребления травяных кормов.

Расщепляемость протеина в рационах животных первой и третьей групп составила 75-76 %, второй и четвертой – 70 %.

В рубце животных, потреблявших дробленое зерно, содержание ЛЖК снизилось на 2,1-5,8 %. Реакция среды рубца у молодняка всех групп находилась на одинаковом уровне и составила 6,7-6,8.

В крови молодняка второй опытной группы установлено повышение содержания эритроцитов на 4,2 %, гемоглобина на 3,3, общего белка на 2,1 и фосфора на 7,9 %. В крови молодняка опытных групп количество глюкозы, мочевины, щелочного резерва и кальция снизилось на 2,5-4,8; 1,4-3,5; 2,8-6,4 и 2,1-3,0 % соответственно.

У животных II и IV опытных групп установлены самые высокие среднесуточные приросты живой массы, которые составили 867 и 870 г соответственно, что на 4,6-5,4 % выше, чем у контрольных. Затраты корма на получение продукции у них оказались меньше на 2,0-3,3 % и составили 6,74-6,75 корм. ед. на 1 кг прироста.

Дробление зерна вики и пелюшки способствует уменьшению расщепляемости протеина в рубце жвачных на 42 и 35 п. п. по сравнению с размолотым. Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота дробленого зерна пелюшки и вики оказывает положительное влияние на физиологическое состояние животных, на что указывает увеличение количества в крови животных эритроцитов, общего белка, фосфора и гемоглобина. Включение в рацион молодняка крупного рогатого скота дробленого зерна бобовых обеспечивает увеличение среднесуточного прироста живой массы на 4,6-5,4 % и снижение на 2,0-3,3 % расхода кормов на его получение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Разумовский, Н. П. Обмен веществ и продуктивность бычков при разном количестве нерасщепляемого протеина в рационе / Н. П. Разумовский, Д. М. Богданович // Научное обеспечение животноводства Сибири. Материалы III международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 225-228.

2. Выращивание телят с использованием местных источников белкового и энергетического сырья / В. К. Гурин [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2013. – Т. 48. – № 1. – С. 256-267.

УДК 636.52/.58.068.1

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО СОРГО В КОРМЛЕНИИ ПТИЦЫ

Ромашко А. К.

РУП «Опытная научная станция по птицеводству»

г. Заславль, Республика Беларусь

В последнее время климатические условия в Республике Беларусь претерпевают существенные изменения. Исследования белорусских метеорологов показывают, что тенденция к изменению климата в сторону потепления в ближайшие десятилетия будет сохраняться. В связи с этим требуются коррективы в практике ведения сельского хозяйства и при разработке стратегий развития сельхозпроизводства.

В связи с этим следует обратить внимание на такую зерновую культуру, как сорго. Высокие кормовые достоинства, стабильная урожайность в условиях недостаточного увлажнения, солевыносливость и экономное расходование влаги ставят сорго в ряд наиболее ценных культур.

Цель исследований заключалась в оценке перспективы использования зернового сорго отечественной селекции в комбикормах для сельскохозяйственной птицы.

Для достижения поставленной цели было проведено изучение литературных источников по вопросам использования зерна сорго в кормлении птицы.

Сорго менее требовательно к влаге и способно обходиться половиной нормы, характерной для кукурузы, при условии формирования практически такого же урожая зерна. Данная культура имеет транспирационный коэффициент (количество воды (в граммах), расходуемое на образование 1 г сухого вещества растения) на уровне 250-300.

По содержанию питательных веществ зерно сорго практически не уступает зерну кукурузы. Сорго характеризуется хорошим аминокислотным составом белков: лизин – 2,1 %, триптофан – 0,67 %, цистин – 0,6 % [1].

Среди проблемных моментов, присутствующих в зерне сорго, следует отметить содержание танинов – вяжущих субстанций, замед-

ляющих и снижающих эффективность процессов переваривания и всасывания питательных веществ. Для уменьшения негативного воздействия танинов на процессы пищеварения птицы применяют различные способы: использование светлозерных современных сортов сорго, содержащих не более 0,4 % танинов; добавка в рацион ферментов, подкислителей, пробиотиков и других БАВ, способствующих повышению доступности питательных компонентов корма; подготовка зерна сорго к скармливанию методом экструдирования.

В рационах для кур-несушек и цыплят-бройлеров использование низкотаниновых сортов сорго в количестве до 30 % взамен части кукурузы и пшеницы способствовало снижению стоимости израсходованных комбикормов и обеспечило экономическую эффективность производства яиц и мяса птицы [2].

Экструдирование зерна сорго позволило повысить интенсивность роста молодняка птицы на 7,7 % и снизить затраты кормов на единицу продукции на 4,8 %. Использование в рационах бройлеров экструдированного сорго увеличило содержание протеина в сухом веществе мышечной ткани птицы на 1,1 % относительно контроля при снижении массовой доли сырого жира на 1,4 %. Все это имеет большое значение при организации диетического питания человека.

На территории нашей страны возделывание сорго ранее не практиковалось, но в последние годы сотрудниками РНДУП «Полесский институт растениеводства» проводится работа по созданию отечественных сортов зернового сорго. По данным разработчиков, зерно отечественных сортообразцов сорго содержит (в пересчете на сухое вещество) 9,3-9,9 % сухого вещества, 13,1-16,2 % сырого протеина, 2,0-4,0 % сырого жира, 1,2-1,4 % сырой клетчатки. Потенциальная урожайность зерна отечественных сортообразцов достигает 80 ц/га. При этом себестоимость 1 ц зерна сорго ниже, чем кукурузы, на 25-30 % прежде всего за счет уменьшения нормы высева семян на 1 га, расхода минеральных удобрений и препаратов химобработки.

Исходя из вышеизложенного, мы считаем, что для использования отечественного сорго в качестве компонента комбикормов для птицы открываются достаточно хорошие перспективы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Подобед, Л. И. Протеиновое и аминокислотное питание сельскохозяйственной птицы: структура, источники, оптимизация / Л. И. Подобед, Ю. Н. Вовкотруб, В. В. Боровик. – Одесса: «Печатный дом», 2006. – С. 124.
2. Ленкова, Т. Нетрадиционные корма в птицеводстве / Т. Ленкова // Птицеводческое хозяйство. Птицефабрика. – 2011. – № 1. – С. 23-26.

ТЕХНОЛОГИЯ УТИЛИЗАЦИИ НАВОЗА КРС И ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА

Руденок В. А.
ФГБОУ Ижевская ГСХА
г. Ижевск, Российская Федерация

Птичий помет и коровий навоз являются наиболее объемными отходами сельскохозяйственного производства. Накапливаясь на территориях вблизи птицеферм и коровников, эти отходы усложняют экологическую обстановку прилегающих территорий. Служат причиной бактериального заражения почвы и воды, источником распространения инфекции и неприятного запаха. Ежедневно к старым запасам прибавляются все новые их порции. Известно много предложений по утилизации этих отходов, но ни один из предлагаемых методов не был использован на практике в силу различных причин.

Нами разработана технология утилизации этих отходов путем их химического обезвоживания. Для выполнения операции обезвоживания разработана специальная добавка, которая вводится в исходный помет или навоз в количестве 400 кг/т отхода. Продукты смешиваются в реакторах-смесителях в течение получаса. В процессе перемешивания фазовая вода из массы отхода поглощается добавкой, образует с нею соединение в форме кристаллогидрата. Полученный после перемешивания отхода с добавкой продукт в форме кристаллогидрата представляет собой сухой сыпучий мелкодисперсный порошок, не подверженный слеживанию, не имеет запаха. Продукт для перевозки и хранения можно упаковывать в мешки и транспортировать к месту назначения.

Разработанная для утилизации добавка не является дефицитной, ее компоненты выпускаются заводами в промышленных масштабах. В качестве реактора-смесителя может быть использована выпускаемая промышленностью строительная бетономешалка.

Полученный после смешения продукт может быть использован в качестве экологически чистого удобрения. Содержащиеся изначально в отходах азот, калий и фосфор сохраняются в полученном продукте. Если в помете присутствует остаточный антибиотик, он в среде, создаваемой добавкой, может быть разрушен. По результатам микробиологических исследований полученный продукт стерилен. Он практически не имеет запаха. Помимо удобрения, продукт переработки отходов

может использоваться в качестве пылевидного топлива в котельных, сжигание возможно также в топках водогрейных котлов для получения технологической горячей воды, либо для батарей центрального отопления, или как наполнитель для изготовления цементных плиток. При сжигании продукта в топке использованная для его утилизации добавка регенерируется, и полученная зола может использоваться вновь для переработки новой порции отходов или как экологически чистое удобрение.

Утилизация помета и навоза по предлагаемой технологии может выполняться в непосредственной близости от фермы круглогодично в условиях отапливаемого помещения. Расходы на весь процесс утилизации включают стоимость добавки, стоимость электроэнергии для работы реактора, оплату труда операторов и могут быть скомпенсированы продажей полученного продукта на сторону.

УДК 637.1:628.3

УТИЛИЗАЦИЯ КАЗЕИНА ИЗ СТОКОВ МОЛОКОЗАВОДОВ

Руденок В. А.

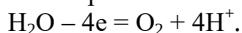
ФГБОУ Ижевская ГСХА

г. Ижевск, Российская Федерация

Молочные заводы являются источником значительных объемов промышленных стоков, содержащих примеси казеина. В данной работе предлагается технология очистки стоков от этого продукта. На практике переработка молока всегда связана с его потерей по всей технологической цепочке. Сюда входят его случайные проливы, потери в застойных зонах транспортных коммуникаций и потери, возникающие неизбежно при промывке оборудования. В ряде случаев общие потери молока могут достигать до 3 % от объема запуска. Вместе с промывными водами это молоко попадает в сточную канализацию, загрязняя тем самым водосток своими компонентами, прежде всего белком казеином. Присутствие белка в стоках, направляемых в рыбохозяйственные водоемы, по санитарным нормам не допускается, поскольку отрицательно сказывается на обитателях водоемов. Белок при разложении поглощает растворенный в воде кислород, это губительно сказывается на обитателях водоема и рыбах. Поэтому на предприятиях используется целый ряд различных технологических приемов для очистки сточной воды от примесей. Существующая на крупных предприятиях практика очистки молокосодержащих стоков с использованием биологической очистки, в

частности в биотенках, требует больших капитальных затрат, не всегда экономически оправдана. В данной работе рассматривается возможность применения разработанной нами технологии очистки с использованием промышленного электролиза.

В процессе обработки стоков пропускали поток молокосодержащего раствора через электролизер ящичного типа, загруженного батареей плоских вертикальных электродов, включенных в сеть постоянного электрического тока. Под действием электрического тока происходит разложение воды с образованием газообразных продуктов. На аноде происходит выделение газообразного кислорода:



В результате накопления ионов водорода в прианодной зоне величина pH раствора понижается, раствор подкисляется. На катоде при этом наблюдается выделение водорода.

Таким образом, процесс разложения воды ведет к изменению кислотности в приэлектродных слоях жидкости. При отработанных режимах электролиза величина pH раствора в этих зонах достигает значений, соответствующих значению изоэлектрической точки белка казеина:

$$\text{pH} = 4,6.$$

В этих условиях казеин теряет растворимость и выпадает из раствора в виде мелкодисперсного осадка. Частицы этого осадка подхватываются пузырьками газов, образующихся при разложении воды, и выносятся на поверхность раствора в электролизере. Над раствором образуется объемная шапка устойчивой во времени пены. Жидкая составляющая этой пены отличается липкостью, потому пена долго не разрушается и не поддается обычной фильтрации. Нарастающая масса пены вынуждает прекратить процесс электролиза, и дальнейшая очистка стока невозможна. В результате практическое использование этого простого и эффективного способа очистки стоков от молока в таком виде, как описано выше невозможно, и описание его в литературе не известно. Нами разработана технология разрушения пены, позволявшая реализовать описанную технологию очистки на практике. Пена под действием силы тяжести переваливается в раструб приемника и накапливается в его донной части. Донная часть приемника соединена трубопроводом с накопителем продуктов очистки. В трубопроводе смонтировано устройство, разрушающее пену на составные части. Газ из пузырьков при их разрушении выходит в объем трубопровода, а жидкая составляющая пены собирается в нижней части трубы и самооттеком перемещается в накопитель. Накопитель периодически очищается от концентрата казеина, образованного жидкой фракцией пены. Концентрат представляет собой жидкость консистенции густой смета-

ны и может быть использован либо как исходное сырье для приготовления казеинового клея, либо как кормовая добавка для скормливания животным. Очищенная от казеина вода представляет собой совершенно прозрачную жидкость с низким значением БПК и может сбрасываться в канализацию без дополнительной очистки.

Таким образом, достигается полное извлечение казеина из сточных вод предприятия и появляется возможность повторного его использования как сопутствующего продукта. Очищенная вода сбрасывается в водоем, не причиняя ему вреда. Описанная схема очистки стоков была успешно реализована на одном из молокозаводов Удмуртии в виде самостоятельной технологической единицы – цеха очистки производственных стоков.

УДК 636.2.086.1

НОРМИРОВАНИЕ МОЛОЧНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОТЕИНА В ЗАМЕНИТЕЛЯХ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА ДЛЯ ТЕЛЯТ

Сапсалева Т. Л.¹, Радчикова Г. Н.¹, Цай В. П.¹, Кот А. Н.¹,
Пилук С. Н.¹, Серяков И. С.², Райхман А. Я.², Голубицкий В. А.²

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

г. Жодино, Республика Беларусь;

² – УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Недостаток протеина в рационе телят способствует задержке их роста, а избыток – тратам дополнительной энергии. Чем моложе молодняк, тем выше должен быть уровень протеина в его рационе.

В течение всего периода молочного теленка лучше усваивает протеин животного происхождения, что необходимо учитывать при составлении программ кормления [1].

Цель работы – определить наиболее эффективное количество молочного белка в составе заменителей цельного молока для телят в возрасте 30-65 дней.

Научно-хозяйственный опыт проведен на четырех группах бычков в возрасте 30 дней с начальной живой массой 52,5-54,1 кг.

Различия в кормлении заключались в том, что контрольным животным выпаивали цельное молоко, а опытным – ЗЦМ с различным

соотношением растительного и молочного протеина (%): 52 и 48; 47 и 53; 49 и 51 соответственно.

Исследованиями установлено, что в рационах содержалось 2,41-2,57 корм. ед., на 1 кг сухого вещества приходилось 1,58-1,75 корм. ед., в расчете на 1 кормовую единицу приходилось 128,7-131,1 г переваримого протеина, что выше контрольного значения на 10,7-10,9 %. По количеству сырого протеина между группами значительных различий не установлено. Содержание сырого жира в 1 кг сухого вещества рационов было больше в опытных группах на 21,9-22,0 % в связи с включением в состав ЗЦМ сывороточно-жирового концентрата, в 1 кг которого содержится 220 г жира.

Морфо-биохимический состав крови находился в пределах физиологических норм с незначительными колебаниями между группами. В результате исследований установлено, что в крови телят II опытной группы, получавших с рационом 48 % молочного и 52 % растительного белка, отмечалась тенденция к повышению содержания гемоглобина, эритроцитов, общего белка и глюкозы на фоне снижения мочевины.

При скормливания телятам заменителей цельного молока с соотношением молочного и растительного белка 53 и 47; 51 и 49 отмечено снижение затрат кормов на получение прироста на 4,3 и 4,8 %, себестоимости прироста – на 38,1 и 25,0 % по сравнению с животными, потреблявшими цельное молоко (таблица). В опытных группах он находился в пределах 623-634 г.

Таблица – Живая масса и среднесуточные приросты

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг:				
в начале опыта	54,1 ± 2,4	53,1 ± 1,93	52,3 ± 1,99	53,8 ± 1,7
в конце опыта	76,6 ± 2,33	75,2 ± 1,91	74,7 ± 1,84	75,6 ± 1,3
Валовой прирост, кг	22,5 ± 1,4	22,1 ± 1,35	22,2 ± 0,79	21,8 ± 1,13
Среднесуточный прирост, г	643 ± 21,08	631 ± 19,01	634 ± 15,89	623 ± 17,25

Расчет экономической эффективности показал, что стоимость рационов в опытных группах оказалась ниже, чем в контрольной, на 39,4 – во II, 26,3 – в III и 5,7 % – в IV группе.

Наименьшие затраты кормов на получение продукции имели телята во II и III группах – на 4,3 и 4,8 % ниже в сравнении с контрольной.

Использование в кормлении телят опытных групп молочного и растительного протеина способствовало снижению себестоимости прироста, по сравнению с контрольными аналогами, во II – на 38,1 % и в III – на 25,0 %.

Использование в кормлении телят в возрасте 30-65 дней заменителя цельного молока с соотношением молочного и растительного протеина 53 и 47 обеспечивает наибольшую энергию роста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ганущенко, О. Ф. Эффективность использования новых вариабельно-возрастных видов заменителей цельного молока при выращивании телят / О. Ф. Ганущенко, Л. С. Боброва, В. В. Славецкий // Зоотехническая наука Беларуси. – 2012. – Т. 47. – № 2. – С. 31-40.

УДК 636.4.082.03

О ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМАХ ВОСПРОИЗВОДСТВА В ТОВАРНОМ СВИНОВОДСТВЕ

Соляник С. В., Соляник В. В.

РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь

В свиноводстве в настоящее время применяются три технологические схемы воспроизводства свиней: однофазная; двухфазная; трехфазная.

При однофазной технологии подсосный период, период дорашивания и откорма совмещены, проводятся в станках для опороса. Биологически наиболее целесообразно, но эта технология не получила распространения из-за невозможности дальнейшей трансформации станков для подсосных свиноматок в станки для дорашивания и откорма.

Трехфазная технология является наиболее распространенной в свиноводстве нашей страны. Периоды подсосного содержания, дорашивания поросят и откорма четко разделены по времени и проводятся в различных помещениях. Это традиционная технология. Однако основным ее недостатком является одновременное воздействие нескольких стрессовых факторов на поросят-сосунов при отъеме в возрасте 4-6 недель. К ним относятся отъем от матери; формирование нового сообщества; новое помещение; резкое изменение рационов и типа кормления после отъема.

Для того чтобы «растянуть» во времени одномоментное воздействие четырех стрессовых факторов на организм поросенка, применяется 2-фазная технология. Ее принято называть «венгерской технологией», хотя эта технология ранее применялась зоотехниками при выращивании молодняка и племенной продажи. Смысл двухфазной технологии заключается в том, что поросята после отъема (как правило раннего) не удаляются из станка, а выращиваются в них до передачи на

откорм. При этом методе выращивания все стрессовые факторы действуют не одновременно, их суммарное влияние уменьшается. При раннем отъеме поросят от свиноматки они остаются в том же станке, сформировавшимся сообществом, со своей иерархической структурой, при том же рационе кормления. Если есть необходимость изменить тип кормления, то это можно сделать постепенно.

Вышеуказанный технологический прием позволяет при 2-фазной технологии повысить среднесуточные приросты на 10-15 % и увеличить сохранность молодняка. Расчет потребности в станкоместах при двухфазной технологии проводится по другой методике, нежели для трехфазной. В связи с тем, что период подсосного содержания и период дорастивания совмещены, продолжительность фазы определяется как их сумма (период тяжелосупоросного содержания (10 дней) + подсосный период (60 дней) + период дорастивания поросят в станках для опороса (60 дней) + санитарный разрыв (7 дней), всего = 137 дней). При ритме производства 7 дней за 137 дней будет скомплектовано 19,6 технологических групп свиноматок [1].

При двухфазной технологии несколько уменьшено действие этих факторов, и стрессовая реакция протекает значительно слабее, т. к. фактор нового сообщества полностью исключается.

Однофазная технология с биологической точки зрения является самой эффективной, но с организационно-хозяйственной – она сложна и в настоящее время практически не применяется.

При одно- и двухфазной технологии свиноголовье в возрасте 90 дней имеет живую массу на 5-6 кг больше, чем при трехфазной, а возраст достижения живой массы 100 кг на 27-35 дней меньше.

При соединении нескольких гнезд поросят в 2-месячном возрасте (40 гол.) установление иерархии в группе наступает на 5-й день, в 3-месячном возрасте – на 8-й день, в 4-месячном – на 12-й день, при этом число переболевших животных больше числа устоявших.

Продуктивность поросят, выращенных погнездно, на 17-22 % выше, а затраты корма на 2-8 % ниже, чем у животных, которых объединили в общие группы. Мелкогрупповое содержание свиней (по 10- 15 гол) повышает приросты на 10-15 %, отход снижается на 10-12 % [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Василенко, В. Н. Методика расчетов основных производственных показателей при поточной и циклично-туровой системе опоросов / В. Н. Василенко, Н. В. Михайлов, О. Л. Третьякова // Учебное пособие [Электронный ресурс]. – Новочеркасск, 2003. – Режим доступа: http://www.novriпка.narod.ru/oporosi/2_potosh.htm.
2. <http://agroanimal.com.ua/tehnologii-proizvodstva-produktsii-svinovodstva/>.

О ФАЗНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ В СВИНОВОДСТВЕ

Соляник С. В., Соляник В. В.

РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь

В конце 60-х гг. прошлого века СССР приобрел у итальянской компании «Gi & Gi» («Джи-ай-Джи») технологию промышленного разведения свиней. К слову, описание технологии «Gi & Gi» представляет собой довольно объемистое издание, включающее 8 (восемь) томов, по три сотни страниц каждый. Основой итальянской технологии «Gi & Gi» является трехфазная технология производства и рассчитана для свинокомплексов, производящих ежегодно 6-12 тыс. т свинины в живом весе.

Более полувека назад в свиноводстве Венгерской Народной Республики была разработана двухфазная технология производства. В странах советского блока она так и называлась «венгерская двухфазная технология содержания свиней» и применялась на свинокомплексах от 0,5 до 2,6 тыс. т свинины.

В настоящее время на постсоветском пространстве пытаются внедрять т. н. датскую технологию содержания свиней. Однако она не очень «приживается» в местных реалиях России, Беларуси и Украины.

В XXI в. более 95 % свинокомплексов Беларуси работает по трехфазной технологии. Основная причина такого «распространения» этой технологии – это лоббирование со стороны чиновников различного уровня и зарубежных инвесторов, покупку в странах дальнего зарубежья станочного оборудования, ограждающих конструкций и племенных животных. Представим краткое описание технологий с различной фазностью, сделанные учеными-свиноводами, которые внедряли зарубежные инновации во времена СССР.

Порядок в трехфазной технологии: получили приплод, на 26-28-й день произвели отъем, дальше перевели поросят на дорашивание, где они находятся еще 80 дней. На 106-108-й день их передают на откорм. Помимо того, что такая технология подразумевает обустройство узкоспециализированных помещений (для опороса, дорашивания, откорма), она сопровождается многократными стрессами. При перевозках, перегонах, перегруппировках животные перевозбуждаются, отказываются от корма, у них снижаются среднесуточные приросты.

Чтобы снизить отрицательное влияние перемещений молодняка на его сохранность и продуктивность, была разработана двухфазная технология содержания свиней. Поросята выращиваются без перемещений и группировок до 4-месячного возраста (погнездно) в станках для опороса. Свиноматку отнимают и переводят в цех холостых маток. Поросят разделяют по полу и переводят в групповые станки сектора откорма. Такая технология позволяет не только повысить сохранность молодняка на выращивании, но и увеличить на 25-30 % среднесуточные приросты до 4-месячного возраста и на 10-12 % – в период откорма, получая экономию на кормах около 14 %. Самая оптимальная 2-фазная система. Когда делались проекты реконструкции существующих свинокомплексов, то применялась именно 2-фазная технология, где используются трансформирующиеся станки с жесткой фиксацией свиноматки, чтобы она не задушивала поросят.

Однофазная технология отличается тем, что родившиеся поросята остаются на одном месте до окончания откорма. Преимущество – минимизируются стрессы, недостаток – нерациональное использование площади [1].

В основу организации поточной технологии производства свинины положен принцип непрерывного воспроизводства стада. Главными его элементами являются поточность производственных процессов; раздельно-цеховая организация труда; ритмичность производства; последовательность формирования технологических групп свиней; обособленность содержания каждой технологической группы; соблюдение санитарного разрыва. Поточность технологии предусматривает получение равномерных круглогодичных опоросов в течение года. Они позволяют избежать «пиков» в производстве поросят, максимально использовать воспроизводительную способность свиноматок, станковую площадь. Количество станков для подсосных маток при круглогодичных опоросах сокращается в 1,5 раза по сравнению с туровыми опоросами [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Кучерявенко, А. А. Не наследить, а оставить след / А. А. Кучерявенко // Корми і факті. – 2016. – № 5. – С. 4-7.
2. Василенко, В. Н. Методика расчетов основных производственных показателей при поточной и циклично-туровой системе опоросов / В. Н. Василенко, Н. В. Михайлов, О. Л. Третьякова // Учебное пособие [Электронный ресурс]. – Новочеркасск, 2003. – Режим доступа: http://www.novripka.narod.ru/oporosi/2_potosh.htm.

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «PRIMALAC» НА МИКРОФЛОРУ ТОЛСТОГО КИШЕЧНИКА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Таранда Н. И., Тарас А. М., Вертинская О. В., Михалевский П. И.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В птицеводстве широкое распространение получили болезни, вызванные условно-патогенной микрофлорой. Особенно часто они возникают в стадах птицы, получающей по тем или иным причинам сильнодействующие антибиотики и химиотерапевтические препараты, которые подавляют, наряду с патогенными, и полезные микроорганизмы, «проживающие» в желудочно-кишечном тракте.

Изыскание новых альтернативных способов решения данной проблемы является актуальным, поэтому исследователи и практики разрабатывают кормовые добавки и препараты, позволяющие уменьшить нагрузку на организм животных и человека лекарственных препаратов, применяемых в животноводстве. Поиск эффективных бактерий-пробионтов и разработка безопасных антибактериальных препаратов являются неотложной задачей современной биотехнологии.

В связи с этим целью наших исследований являлось изучение влияния препарата «PrimaLac» на микрофлору толстого кишечника цыплят-бройлеров. Для приготовления разведения содержимого кишечника цыплят бройлеров вносили 1 г в колбу со 100 мл стерильного физраствора. Посев проводили на следующие среды поверхностным методом, внося на чашку со средой 0,05 мл нужного разведения, с последующим растиранием стерильным стеклянным шпателем:

- на среду Сабуро из 2-го разведения; на среду Эндо – из 3-го и 4-го;
- на МПА – из 3-го и 4-го; на Лактосреду – из 4-го; в пробирки с Бифидум-средой сносили по 1 мл взвеси из 5-го, 6-го и 7-го разведения.

На среде Сабуро наблюдался рост микроорганизмов в виде многочисленных колоний, которые сосчитать не представлялось возможным. Из них были приготовлены только мазки с целью исследования морфологических форм, образующих их микроорганизмов. Также слишком много колоний выросло при посеве содержимого толстого кишечника на МПА из 3-го разведения.

Для исследования морфологических форм микроорганизмов, выросших на питательных средах, готовились фиксированные и окрашенные генцианвиолетовым мазки.

При добавлении в корм цыплят-бройлеров препарата «PrimaLac» происходит некоторое снижение в содержимом толстого кишечника споровых форм бактерий и увеличение доли бесспорных бактерий.

В содержимом кишечника цыплят-бройлеров опытной группы происходит уменьшение доли энтеробактерий длинных форм. Они приближаются к размерам, характерным для типичной кишечной палочки, у которой колонии были с характерным металлическим блеском.

Морфологические формы микроорганизмов, выросшие на лактосреде, образованы в основном лактобактериями. В опытной группе цыплят появляются формы с расположением бактерий в цепочках – стрептобактерии. Кроме стрептолактобактерий, обнаруженных при посеве содержимого толстого кишечника цыплят на лактосреду, остальные молочнокислые бактерии в опытной группе встречаются такие же, как и в контрольной.

Определение численности бактерий в содержимом толстого кишечника контрольной и опытной групп цыплят-бройлеров показало, что у цыплят, в рационе которых была использована добавка препарата «PrimaLac», численность бактерий аммонификаторов была ниже, чем в контрольной группе, на 26 %, энтеробактерий, которые являются также аммонификаторами – на 21 %.

Благодаря использованию в кормлении цыплят пробиотического препарата, численность лактобактерий в содержимом толстого кишечника стала выше, чем в контрольной группе, на 13,8 %. В содержимом кишечника цыплят опытной группы содержание бифидобактерий на момент убоя птицы оказалось на 11 % выше, чем у цыплят контрольной группы. Причем, численность бифидобактерий была на порядок выше численности лактобактерий и бактерий аммонификаторов.

Таким образом, регулярное использование в кормлении цыплят-бройлеров пробиотического препарата, содержащего лакто- и бифидобактерии, привело к изменению микробиоценоза толстого кишечника в сторону увеличения численности молочнокислых бактерий и соответствующему снижению численности другой микрофлоры кишечника.

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «PRIMALAS» НА МИКРОФЛОРУ ТОЛСТОГО КИШЕЧНИКА КУР-НЕСУШЕК

Таранда Н. И., Тарас А. М., Вертинская О. В., Михалевский П. И.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В современном птицеводстве, ориентированном на отказ от кормовых антибиотиков, особенно актуально использование естественных стимуляторов роста птицы для получения экологически безопасной продукции. Такими стимуляторами роста являются пробиотики, пребиотики, фитобиотики. Пробиотические добавки обуславливают благоприятные метаболические изменения в пищеварительном тракте птицы, способствуют лучшему усвоению питательных веществ корма, повышению сопротивляемости организма, а также стимулируют антагонистические взаимодействия с вредной микрофлорой.

Для изучения влияния препарата «PrimaLas» на микрофлору толстого кишечника кур-несушек в ОАО «Оранчицкая фабрика» был проведен научно-хозяйственный опыт на курах кросса «Декалб-белый» в возрасте 250 дней. Применение препарата, содержащего в своем составе *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium thermophilum*, *Enterococcus faecium*, проводилось согласно схеме опыта: 0,5 кг препарата «PrimaLas» на 1 т комбикорма.

Для исследования из содержимого толстого кишечника готовились разведения на физиологическом растворе. В каждой группе для приготовления 1-го разведения брали навеску содержимого 10 г, которую помещали в колбу с 90 мл физиологического раствора, а также готовили сразу второе разведение, получая суспензию 1 г содержимого кишечника в 100 мл. Посевы на питательные среды проводились из следующих разведений: на среду Сабуро – из 3-го; на среду Эндо – из 3-го и 4-го; на МПА – из 4-го и 5-го; на Лактобакагар – из 5-го и 6-го разведений по 0,05 мл; на Бифидум-среду – из 7, 8 и 9-го разведений по 0,1 мл. Все посевы инкубировали в термостате при 37 °С. Чашки с посевами лактобактерий помещали в эксикатор, из которого кислород удаляли при помощи горящей свечи.

В результате исследований посевов в пробирках с Бифидум-средой содержимого толстого кишечника кур контрольной группы было установлено, что рост бифидобактерий наблюдается только при посевах из 7-го и во втором случае 1 колония выросла из 8-го разведения.

Бифидобактерии в опытной группе есть не только в 7-м или, даже единичные колонии, в 8-м разведении, но и в 9-м. Поскольку на Бифидум-среде могут расти и лактобактерии, которых в толстом отделе кишечника все же меньше, чем лактобактерий, то они и дают рост и в опытной группе при посеве из более высоких разведений.

По внешнему виду лактобактерий, выделенных из содержимого толстого кишечника кур-несушек, нет возможности сделать заключение о том, что имеются заметные отличия по микрофлоре. Часть лактобактерий образует бесцветные плоские колонии, некоторые бывают очень мелкими, вторая часть занимает среднее по размерам положение, но и есть колонии, достигающие 5-6 мм. При посеве из 3-го разведения на среду Сабуро заметный рост микроорганизмов наблюдался только в контрольном образце содержимого толстого кишечника под номером I. В остальных случаях наблюдался рост микроскопических колоний, которые могли образовать представители лактобактерий. Нами были приготовлены мазки из типичных колоний, выросших на средах Сабуро, Эндо и МПА. Как в контрольной, так и в опытной группах в толстом кишечнике кур встречаются дрожжевые клетки. В основном остальная микрофлора представлена палочковидными бактериями из группы энтеробактерий. И только в опытной группе на МПА появляются мелкие круглые колонии, в диаметре имеющие около 1 мм, которые предположительно образованы энтерококками. Бифидобактерии, образующие типичные колонии в виде парашютиков, представлены кокковидными бактериями, кроме них, встречаются палочки как представители лактобактерий. Есть достаточно крупные, округлой формы объекты, которые относятся к дрожжам. При приготовлении фиксированных окрашенных препаратов из общей муты в среде, в мазках обнаруживаются одновременно несколько форм бактерий.

При длительном использовании в кормлении кур-несушек препарата «PrimaLac» происходит снижение численности в содержимом толстого кишечника бактерий аммонификаторов в два раза, еще более снижается содержание энтеробактерий, но значительно возрастает количество лактобактерий и бифидобактерий. Численность лактобактерий увеличивается в 8 раз, а численность бифидобактерий – в 4 раза, в связи с чем мы их обнаруживаем на Бифидум-среде при посеве содержимого кишечника не только из 7-го разведения, но также из 8-го и даже 9-го разведения.

Проведенное исследование показывает, что при постоянном применении в кормлении кур-несушек пробиотического препарата биоценоз толстого кишечника меняется с увеличением доли лакто- и бифи-

добактерий на фоне снижения дозы кишечных палочек и других энтеробактерий.

УДК 636.087.8: 636.2.084 (476)

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «PRIMALAC» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР-НЕСУШЕК

Тарас А. М., Вертинская О. В., Таранда Н. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последнее время в животноводстве все чаще применяют пробиотики – живые микробные кормовые добавки, которые оказывают полезное действие на макроорганизм путем улучшения его кишечного микробного баланса. На рынке кормовых добавок, ежегодно появляются новые пробиотические препараты, которые отличаются по своему составу, цене и эффективности. Поэтому необходима научная проверка целесообразности их применения в рационах сельскохозяйственных животных и птицы.

Для изучения влияния препарата «PrimaLac» на яичную продуктивность кур-несушек в ОАО «Оранчицкая фабрика» был проведен научно-хозяйственный опыт на курах кросса Декалб Белый в возрасте 250 дней. Несушки первой группы (контрольная) получали полнорационный комбикорм рецепта ПК-1-15 (основной рацион). В комбикорм опытной группы включали препарат «PrimaLac» в количестве 0,5 кг/т комбикорма. Основу комбикорма для подопытных кур-несушек составляют пшеница и тритикале, на долю которых приходится более 60 %. Белковая составляющая комбикорма представлена шротом подсолнечным и мясокостной мукой (25,5 % в структуре комбикорма). Для обеспечения несушек необходимым количеством энергии в комбикорм введено 4 % рапсового масла. Баланс аминокислот и витаминов обеспечивается за счет введения 2 % концентрата кормового витаминно-минерального. Используемый для кормления подопытных кур-несушек комбикорм содержит 17,75 % сырого протеина, 256 Ккал/100 г обменной энергии, 4,21 % сырого жира, 5,06 % сырой клетчатки, а также все основные незаменимые аминокислоты, витамины, макро- и микроэлементы, что в конечном итоге позволяет курам-несушкам обеспечивать высокий уровень продуктивности.

Основными показателями, характеризующими яичную продуктивность сельскохозяйственной птицы, являются яйценоскость на среднюю и начальную несушку и масса яиц. Включение в состав комбикорма препарата «PrimaLac» оказало положительное влияние на яичную продуктивность кур-несушек. Если в контрольной группе на среднюю несушку за период опыта было получено 73,4 яиц, то в опытной на 2,5 % больше. Яйценоскость на начальную несушку также оказалась выше в опытной группе, получавшей препарат «PrimaLac», – 74,3 яиц, что на 3,1 % выше по сравнению с контрольной группой.

Установлены различия по массе яиц в подопытных группах. В контрольной группе за период опыта масса яйца в среднем была равна 63,3 г, в опытной – 66,4 г (больше на 4,9 %). Однако эти различия были статистически недостоверными. За период опыта несушками контрольной группы было выделено 4,65 кг яйцемассы на 1 голову. От несушек опытной группы выход яйцемассы в расчете на 1 голову составил 4,99 кг, что на 0,34 кг, или 7,3 %, выше, чем в контрольной группе. Увеличение массы яиц у несушек опытной группы, получавшей препарат «PrimaLac», положительно отразилось на категорийности яиц. Количество яиц высшей и отборной категории, полученных от кур-несушек, получавших в составе комбикорма препарат «PrimaLac», больше на 14,0 и 5,0 % соответственно, по сравнению с курами контрольной группы, т. к. выше была масса яиц. Повышение количества яиц высшей и отборной категории будет способствовать увеличению количества полученной денежной выручки от реализации продукции, т. к. их цена значительно выше по сравнению с яйцом первой и второй категорий.

Продолжительность использования кур-несушек во многом определяется показателем интенсивности яйценоскости. Сохранять высокий уровень яйцекладки куры-несушки не в состоянии без организации их полноценного кормления. Применение препарата «PrimaLac» в кормлении кур-несушек оказало положительное влияние на интенсивность яйценоскости. Если в начале опыта (250-дневный возраст) различия по интенсивности яйценоскости между группами были 0,2 % в пользу опытной группы, то через месяц во 2 опытной группе интенсивность яйценоскости была выше на 1,1 % по сравнению с контролем. Во втором и третьем месяце опыта куры-несушки, получавшие в составе комбикорма препарат «PrimaLac», превосходили по интенсивности яйценоскости контрольную группу на 2,6 и 4,2 %. За весь период опыта интенсивность яйценоскости в среднем в контрольной группе составили 81,5 %. В опытной группе, где в состав комбикорма вводили препарат «PrimaLac», – на 2,0 % выше.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о том, что включение в состав комбикорма для кур-несушек препарата «PrimaLac» оказывает положительное влияние на яичную продуктивность, что отражается в повышении яйценоскости на начальную и среднюю несушку, увеличении массы яйца, яйцемассы и интенсивности яйценоскости.

УДК 636.087.8: 636.2.084 (476)

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «PRIMALAC» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Тарас А. М., Вертинская О. В., Таранда Н. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

На птицекомплексе СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района используется четырехфазное кормление цыплят-бройлеров. Комбикорма приготавливаются в собственном комбикормовом цеху, при этом используется собственное зерно. Хозяйство приобретает соевый шрот, растительное масло и БВМД. Рецепты комбикормов обеспечивают цыплят-бройлеров кросса Росс 308 в различные возрастные периоды всеми необходимыми питательными веществами в соответствии с рекомендациями по работе с гибридной птицей кросса Росс 308. С возрастом в комбикормах увеличивается доля пшеницы и рапсового масла и снижается ввод соевого шрота, что приводит к постепенному снижению уровня сырого протеина с 24,2 до 19,9 % и увеличению уровней сырого жира (5,13 % в ПК-5Б-1 и 7,7 % в ПК-6Б-2) и обменной энергии.

Включение препарата «PrimaLac» в комбикорма для цыплят-бройлеров положительно отразилось на результатах их выращивания. В 45-дневном возрасте живая масса цыплят контрольной группы составила 2857,4 г, что на 136,8 г, или 4,8 %, ниже, по сравнению с опытной группой, получавшей препарат «PrimaLac».

В опытной группе выше оказался и среднесуточный прирост живой массы цыплят (66,5 г), чем в контрольной (63,5 г). Более высокая скорость роста цыплят, получавших с комбикормами препарат «PrimaLac», способствовала снижению затрат корма, которые составили 1,58 кг комбикорма на 1 кг прироста. В первой группе этот показатель был на 3,1 % выше.

Использование препарата «PrimaLas» положительно отразилось на сохранности цыплят-бройлеров, которая в опытной группе составила 96,1 %, что на 1,7 п. п. выше по сравнению с контрольной группой.

На основании проведенных исследований биохимических показателей сыворотки крови подопытных групп цыплят-бройлеров установлено, что все они практически находились в пределах физиологической нормы. В крови цыплят-бройлеров, получавших препарат «PrimaLas», наблюдается тенденция увеличения гемоглобина (6,5 %), общего белка (1,8 %), альбуминов (2,4 %), глюкозы (2,2 %). В то же время в опытной группе незначительно уменьшилось в крови содержание кальция (1,4 %), фосфора (0,9 %).

Таким образом, отмеченные тенденции повышения биохимических показателей крови цыплят-бройлеров, получавших препарат «PrimaLas», свидетельствуют о лучшем использовании питательных веществ рациона цыплятами опытной группы и более эффективной трансформации их в продукцию.

Включение в состав комбикормов для цыплят-бройлеров препарата «PrimaLas» привело к увеличению стоимости 1 кг комбикорма на 2,8 %. В опытной группе за период эксперимента стоимость затраченных кормов составила 91239,9 руб., что на 6,0 % выше, чем в контрольной группе. Однако, несмотря на увеличение стоимости кормов, более высокие показатели скорости роста и эффективности использования корма в опытных группах, привели к снижению себестоимости выращивания цыплят по сравнению с контрольной группой. Себестоимость 1 кг прироста живой массы цыплят-бройлеров контрольной группы составила 1,57 руб. и была выше на 0,03 руб. (1,9 %) по сравнению с опытной группой. Поскольку цыплята опытной группы обладали большей живой массой и лучшей сохранностью, выручка от реализации в живом весе составила 190928,5 руб., что на 6,3 % больше по сравнению с контрольной группой. Прибыль в опытной группе также оказалась выше на 6086,06 руб., или 9,4 %.

Окупаемость затрат, связанных с использованием препарата «PrimaLas», равна 2,35 раз.

Таким образом, использование в составе комбикормов для цыплят-бройлеров препарата «PrimaLas» способствует снижению себестоимости выращивания цыплят-бройлеров, повышает прибыль и является экономически целесообразным.

ОТКОРМОЧНЫЕ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА ГИБРИДНОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

Тимошенко Т. Н., Заяц В. Н., Приступа Н. В., Янович Е. А.,
Аниховская И. В.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Республика Беларусь

Откормочные и мясные качества служат основным показателем продуктивности и зависят от кормления, содержания и генетических особенностей свиней. Как свидетельствует мировой опыт свиноводства, все эти качества трудно объединить в одной породе из-за низкой эффективности одновременной селекции по многим признакам [1]. Наиболее оптимальным решением этой проблемы в товарном производстве является использование в гибридизации специализированных мясных пород [2, 3].

В наших исследованиях установлено, что лучшими показателями откормочной продуктивности отличался гибридный молодняк, полученный при скрещивании помесных свиноматок БМ × Л с хряками пород Ландрас и Дюрок, у которых возраст достижения живой массы 100 кг и среднесуточный прирост составил 177,2 сут и 803 г и 179,5 сут и 801 г соответственно.

Подсвинки этих сочетаний также отличались экономным расходом корма на 1 кг прироста живой массы – 3,38-3,40 корм. ед. Превосходство над сверстниками контрольной группы по возрасту достижения живой массы 100 кг и среднесуточному приросту у гибридного молодняка сочетания (БМ × Л) × Л составило 6,0 сут, или 2,7 % ($P < 0,01$), и 41 г, или 5,4 % ($P < 0,01$), (БМ × Л) × Д – 3,7 сут, или 2,0 % ($P < 0,01$), и 39 г, или 5,1 % ($P < 0,01$).

Полученные в результате скрещивания помесных свиноматок КБ × Й и Л × КБ с гибридными хряками Л × Д финальные гибриды существенно превосходили по откормочным качествам (возрасту достижения массы 100 кг – на 8,5-9,4 %, среднесуточному приросту – 12,0-13,1 %, затраты корма на 1 кг прироста меньше на 4,7-6,2 %) лучший двухпородный вариант КБ × Л. Хорошими откормочными качествами отличались и трехпородные гибриды (БМ × Л) × Д и (БМ × Л) × Л, среднесуточный прирост которых был на уровне 801-803 г при затратах корма 3,18-3,28 кг на 1 кг прироста.

В результате анализа показателей мясной продуктивности свиней установлено, что у потомков, полученных при скрещивании помесных маток КБ × БМ и БМ × Л с хряками породы Ландрас канадской селекции, показатель длины туши оказался наибольшим и составил 99,6 и 100,5 см соответственно, что выше, в сравнении с результатами контрольной группы, на 1,1 см ($P < 0,001$) и 2,0 см ($P < 0,001$).

Наименьшей толщиной шпика (17,2 мм) отличались животные генотипа (БМ × Л) × Л, у которых на 19,6 % ($P < 0,001$) этот показатель был ниже, чем у аналогов контрольной группы. У трехпородных гибридов (КБ × БМ) × Л и (БМ × Л) × Д величина данного признака составила 19,6 и 19,3 мм.

Наилучшие показатели «площади мышечного глазка» отмечены у молодняка, полученного при скрещивании помесных маток БМ × Л с хряками пород Ландрас. Параметры данного признака находились в пределах 47,2 см² и на 17,7 % ($P < 0,001$) превышали аналогичный показатель контрольной группы.

По величине массы задней трети полутуши лучшими оказались трехпородные гибриды, полученные с участием хряков породы Дюрок – 11,9 кг. Подсвинки сочетаний (КБ × БМ) × Л и (БМ × Л) × Л несколько уступали своим сверстникам по данному показателю, не смотря на достаточно высокий результат – 11,4 и 11,6 кг соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мысик, А. Т. Развитие животноводства в мире в 2008-2009 годах / А. Т. Мысик // Зоотехния. – 2012. – № 1. – С. 2-3.
2. Барановский, Д. И. Мировой генофонд свиней в чистопородном разведении, скрещивании и гибридизации / Д. Барановский, В. Герасимов, Е. Пронь // Свиноводство. – 2008. – № 1. – С. 2-5.
3. Гетя, А. А. Интенсификация селекционного процесса с использованием разных методов селекции и принципов отбора / А. А. Гетя // Современные проблемы интенсификации производства свинины: сб. научных трудов XIV международной научно-практической конференции по свиноводству. – Ульяновск, 2007. – С. 21.

ИЗУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ПРОДУКТИВНОСТИ СВИНОМАТОК У ОТЦОВСКИХ ГЕНОТИПОВ СВИНЕЙ

Тимошенко Т. Н., Шейко И. П., Заяц В. Н., Тимошенко М. В.,
Приступа Н. В., Бурнос А. Ч., Кошман И. В.

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

г. Жодино, Республика Беларусь

Изучены показатели комплексной оценки продуктивности, специфичной для свиноматок у отцовских генотипов свиней, что дает возможность повысить эффективность селекции по воспроизводительным качествам свиноматок.

Осуществлен тщательный анализ развития и продуктивности свиноматок каждой из разводимых генеалогических линий.

Выявлены в результате комплексной оценки как наиболее ценные в селекционном плане линии, так и те, которые необходимо совершенствовать.

На всех этапах селекционной работы при разведении и совершенствовании свиней мясных генотипов многоплодию придавалось первостепенное значение, в частности, уделялось большое внимание количеству живых поросят на опорос и выравненности гнезд. Выявление и использование ценных маток, обоснованный подбор и жесткая браковка позволили улучшить селекционные стада отцовских генотипов свиней.

Анализ репродуктивных качеств матерей хряков как в целом по стаду, так и внутри линий показывает, что свиноматки характеризуются высокой продуктивностью.

Установлено, что относительно небольшая вариабельность наблюдается по многоплодию – от 9,3 до 10,8 голов, однако достоверных различий не выявлено.

Выявлено, что наилучшие показатели получены по многоплодию у маток в линии Клада 723 (10,8 гол.), по отъемной массе у маток в линии Кристалла 12446 (9,0 кг), а по молочности у маток линий Клад 742 и Князя 321 (58,3 и 57,2 кг).

Установлено превосходство маток по отъемной массе молодняка в линиях Кристалла над своими сверстниками на 6,1-16,2 % при уровне показателя 9,0 кг.

Установлено, что по воспроизводительным качествам маток, лучшие показатели многоплодия имели свиноматки в генеалогической

линии Клада 723 (12,2 гол.), они превосходили маток линий Крепыша 551, Короля 732 и средний показатель по стаду на 13,4; 8,7 и 15,6 % соответственно.

Установлено, что по массе гнезда при отъеме в 35 дней лидирующую позицию занимают свиноматки линии Клада 723 (97,33 кг), опережающие аналогов и средний уровень стада до 20,0 %.

Установлено, что при сравнении воспроизводительных качеств свиноматок по многоплодию наилучшие показатели отмечены в сочетании линий Кристалл 12446 - Король 732 (12,3), их превосходство над свиноматками других линий и средним по стаду составило 9,7-26,8 % и 15,2 % соответственно.

Выявлены лучшие по показателям молочности свиноматки в сочетании линий Короля 732 и Крепыша 551 – 57,2 кг, которые превышали молочность свиноматок в других сочетаниях и среднее по сочетаниям на 3,0-12,7 %.

Установлено, что масса гнезда к отъему выше в сочетании Король 732 - Крепыш 551 – 88,3 кг. Матки от этого сочетания превосходили средние результаты по стаду на 18,9 % и свиноматок других сочетаний на 4,0-14,2 %.

При сравнении животных из различных сочетаний между собой следует отметить, что по показателям воспроизводительных качеств разницы практически не наблюдалось. Это говорит о необходимости дальнейшей более интенсивной, целенаправленной, дивергирующей селекции по воспроизводительным качествам в стаде свиней породы Дюрок в линиях с проверкой их на сочетаемость.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михайлов, Н. В. Приоритетность признаков отбора в свиноводстве / Н. В. Михайлов // Научное исследование И. В. Бельговского и современные проблемы зоотехнии и ветеринарии. – Персиановка, 1995. – С. 36-37.
2. Тимошенко, Т. Н. Использование породы Дюрок при скрещивании и гибридизации в Республике Беларусь / Т. Н. Тимошенко // Современные проблемы развития свиноводства: сб. науч. тр. – Жодино, 2000. – Т. 19. – С. 34-35.
3. Шейко, И. П. Оценка и отбор сельскохозяйственных животных желательного типа: учебно-методическое пособие / И. П. Шейко, В. И. Караба. – Мн.: ГУ «Учебно-методический центр Минсельхозпрода», 2004. – 77 с.

ИЗУЧЕНИЕ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Томасик К. С., Горчаков В. Ю., Епишко О. А., Чебуранова Е. С.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Птица очень подвержена влиянию внешних факторов и раздражителей, которые оказывают действие на ее нервно-эмоциональное состояние. Это связано с тем, что у птиц наблюдается склонность привыкания к распорядку дня, кормлению, помещению, цвету, обслуживающему персоналу и т. д., любая перемена может вызвать у них стресс, даже если эта перемена направлена на улучшение условий их содержания. Основными признаками стресса у птиц являются потеря аппетита, снижение роста, продуктивности, угнетенное состояние, потеря массы, в некоторых случаях даже смертельный исход. Стресс снижает защитную систему организма, в результате чего птица становится подверженной любой инфекции [1].

В условиях промышленного производства продукции птицеводства и животноводства стрессы возникают в результате изменения условий содержания, производственного шума, перегруппировок и т. д., поэтому получение генотипов, имеющих высокую хозяйственную ценность и устойчивость к стресс-воздействиям, является серьезной задачей, часть элементов которой решается селекционно.

В птицеводстве возникает необходимость разработки селекционно-генетических методов создания высокопродуктивных линий, кроссов яичной и мясной птицы, отличающейся стрессоустойчивостью и приспособленностью к интенсивным условиям промышленных технологий.

В настоящее время в селекционных программах как обязательный элемент вводится оценка животных и птицы по адаптивным способностям. В генотипах на уровне генеалогических групп закрепляются такие признаки, как стрессоустойчивость, способность к реабилитации, адаптивность. Наследственное закрепление этих признаков обеспечивает возможность максимального проявления продуктивных способностей.

Селекция и отбор по признаку высокой генетически детерминированной устойчивости к стрессу – один из наиболее важных путей совершенствования пород и линий сельскохозяйственных животных и птицы с целью пригодности их к требованиям современного интенсивного животноводства [2].

В селекционно-племенной работе с животными и птицей широко используют методы генетических маркеров. В основе этих методов лежат манипуляции с ДНК и РНК. Первый этап всех методов – получение образцов ДНК или РНК. Для этого используют каплю крови, лейкоциты, культуры фибробластов, соскоб эпителия со слизистой оболочки, волосяные луковицы. Выделенная ДНК одинаково пригодна для проведения различных вариантов и может долго сохраняться в замороженном состоянии. Следующим этапом молекулярно-генетической диагностики является рестрикция ДНК на фрагменты. Косвенная ДНК-диагностика в основном сводится к анализу полиморфных генетических маркеров. Такими маркерами могут быть участки ДНК, существующие в популяции в нескольких аллельных вариантах (по составу нуклеотидов, числу нуклеотидных поворотов). Для диагностики стресс-синдрома используется галотановый тест, молекулярно-генетический контроль стресс-чувствительности. Анализ ДНК позволяет обнаружить животных, устойчивых к стрессу и болезням [3].

При изучении стрессоустойчивости сельскохозяйственной птицы особое внимание уделяют гену RyR. Семейство белков RyR, которое включает три изоформы (RyR1, RyR2 и RyR3), в значительной степени изучено из-за его важности для патогенетических механизмов различных заболеваний, таких как злокачественная гипертермия и центральное заболевание у человека. У свиней дефекты в гене RYR1 приводят к особому состоянию, известному как синдром свиного стресса (PSS), при котором происходит образование PSE из свинины (низкое значение конечного pH). У индеек возникает аналогичная проблема, производится мясо PSE. У млекопитающих основной Ca^{2+} Release ген, экспрессируемый в быстро- и медленно сокращающихся скелетных мышцах, представляет собой RYR1, тогда как у птиц основными генами, экспрессируемыми в соотношении 1:1, являются RYR1 и RYR3 (обычно называемые α RYR и β RYR соответственно). О дифференциальной экспрессии изоформ RYR в клетках скелетных мышц курицы сообщили Oda et al. (2009), которые определили относительно более низкое значение β RYR у животных, у которых развился PSE, по сравнению с α RYR, предполагая, что это может быть одним из возможных механизмов, участвующих в развитии стресса и PSE мяса бройлеров [4]. Изоформа RyR1 в первую очередь экспрессируется в скелетных мышцах и располагается в соединительной области терминального SR. RyR1 также экспрессируется на низких уровнях в сердечной мышце, гладких мышцах, желудке, почках, тимусе, мозжечке, клетках Пуркинье, надпочечниках, яичниках и семенниках. Недавно было показано, что RyR1 также экспрессируется в В-лимфоцитах. Позвоночные жи-

вотные, не являющиеся млекопитающими, такие как птицы, рыбы и куры, экспрессируют изоформы RyR α и β . RyR α широко распространен в скелетных мышцах, в крови, а его экспрессия ниже – в мозге (мозжечке). Большинство крио-ЭМ исследований RyRs и весь анализ субнанометрического разрешения были сосредоточены на RyR1, однако некоторый прогресс был достигнут с RyR2 и RyR3. В целом, структуры всех трех изоформ сходны, что соответствует высокой гомологии последовательностей (~65 %). Однако наблюдаемые небольшие различия важны, потому что они отражают вариации в первичной последовательности и, вероятно, связаны со специализированными функциями каждой изоформы [5].

Таким образом, проведение генетического анализа яичных кур, носителей гена стрессоустойчивости RyR, может служить руководством для дальнейших исследований, направленных на сохранение высокой яичной продуктивности и повышение воспроизводительных качеств кур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крот, А. И. Стресс и его последствия на жизнеспособность птицы / А. И. Крот, В. Ю. Горчаков // Материалы XXI международной студенческой научной конференции, май 2020 г. Гродно. – С. 26-28.
2. Стресс и продуктивность животных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agro-bau.ru>.
3. Молекулярно-генетические исследования: способы их проведения и виды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.stomdet.ru/gastroenterologiya/molekulyarno-geneticheskie-issledovaniya-sposoby-ih-provedeniya-i-vidy.html>.
4. Молекулярное клонирование области горячей точки α RyR из цыплят-бройлеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid.
5. Рецепторы рианодина: структура, экспрессия, молекулярные детали и функция в высвобождении кальция [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles>.

ЖИВАЯ МАССА ТЕЛОЧЕК РАЗНЫХ ЛИНИЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ВОЛОГОДСКОГО ТИПА В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД

Третьяков Е. А., Кичина А. П.

ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н. В. Верещагина»

г. Вологда, Российская Федерация

В условиях интенсивной технологии повышение эффективности производства молока невозможно без правильной организации технологии выращивания ремонтного молодняка. Рациональная система выращивания молодняка с учетом биологических особенностей животных должна способствовать нормальному росту, развитию, формированию крепкой конституции животного и длительному сроку хозяйственного использования.

Цель исследования – изучение живой массы телочек в молочный период в племенных предприятиях Вологодской области.

Исследования проводились в СХПК Колхоз «Передовой», СПК (Колхоз) «Племзавод Пригородный», ОАО «Племпредприятие «Вологодское».

Мониторинг роста телок является одним из факторов, который может помочь достигнуть успеха при их выращивании и является гарантией будущей молочной продуктивности коров. Данные, которые получили в ходе изучения динамики живой массы ремонтных телочек при рождении, занесены в таблицу 1.

Таблица 1 – Живая масса телочек при рождении

Линии	ОАО «Племпредприятие «Вологодское»		СХПК Колхоз «Передовой»		СПК (Колхоз) «Племзавод Пригородный»	
	n	$\bar{X} \pm m$	n	$\bar{X} \pm m$	n	$\bar{X} \pm m$
Анна-Адема 30587	45	$32,8 \pm 0,4$	21	$28,6 \pm 0,4$	29	$28,1 \pm 0,8$
В Б Айдиал 1013415	301	$33,8 \pm 0,2$	62 4	$28,4 \pm 0,1$	90	$31,5 \pm 0,3$
М Чифтейн 95679	42	$33,6 \pm 0,3$	18 5	$28,6 \pm 0,1$	31 0	$32,1 \pm 0,2$
П Говернер 882933	37	$34,2 \pm 0,8$	12	$27,8 \pm 0,6$	16	$28,9 \pm 0,5$
Примус 59	10	$33,4 \pm 0,4$	-	-	41	$30,5 \pm 0,6$
Р Соверинг 198998	372	$33,4 \pm 0,2$	33 4	$28,6 \pm 0,1$	45 6	$32,7 \pm 0,2$
С Т Рокит 252803	6	$33,8 \pm 1,2$	10	$29,0 \pm 0,5$	-	-

Наибольшей живой массой при рождении среди животных в условиях СХПК Колхоз «Передовой» отличается линия Силинг Трайджун Рокит 252803 (29 кг), в СПК (Колхоз) «Племзавод Пригородный» – Рефлекшн Соверинг 198998 (32,7 кг), в ОАО «Племпредприятие «Вологодское» отличаются линии Пабст Говернер 882933 (34,2 кг), Силинг Трайджун Рокит 252803 (33,8 кг) и Вис Бэк Айдиал 1013415 (33,8 кг). Наименьшая масса молодняка при рождении наблюдается в основном в СХПК Колхоз «Передовой» (колеблется от 27,8 кг до 29 кг). В СХПК Колхоз «Передовой» не занимаются выращиванием молодняка линии Примус 59, а в СПК (Колхоз) «Племзавод Пригородный» не разводят линию Силинг Трайджун Рокит 252803.

Данные, которые получили в ходе изучения динамики живой массы ремонтных телочек в возрасте 6 месяцев, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Живая масса телочек разных линий в 6 мес

Линии	ОАО «Плем-предприятие «Вологодское»		СХПК Колхоз «Передовой»		СПК (Колхоз) «Племзавод Пригородный»	
	n	X ± m	n	X ± m	n	X ± m
Анна-Адема 30587	45	161,5 ± 3,0	21	157,5 ± 3,9	29	162,6 ± 3,6
В Б Айдиал 1013415	301	176,1 ± 1,2	62 4	166,1 ± 0,7	90	179,2 ± 2,1
М Чифтейн 95679	42	171,3 ± 2,9	18 5	168,8 ± 1,4	31 0	181,9 ± 1,0
П Говернер 882933	37	177,0 ± 2,9	12	168,3 ± 5,2	16	169,1 ± 4,5
Примус 59	10	153,7 ± 5,0	-	-	41	167,8 ± 2,7
Р Соверинг 198998	372	173,0 ± 1,1	33 4	167,5 ± 0,9	45 6	180,0 ± 0,9
С Т Рокит 252803	6	169 ± 9,5	10	154,5 ± 5,1	-	-

По наибольшей живой массой в возрасте 6 мес в СХПК Колхоз «Передовой» и СПК (Колхоз) «Племзавод Пригородный» первое место занимает линия Монтвик Чифтейн 95679 (168,8 и 181,9 кг соответственно), в ОАО «Племпредприятие «Вологодское» на первом месте – линия Пабст Говернер 882933 (177 кг), на самом последнем – Примус 59 (153,7 кг).

Живая масса ремонтных телок в возрасте 6 мес в среднем составила $144,08 \pm 3,6$ кг, наибольшая живая масса в возрасте 6 мес – у телок линии Пабст Говернер 882933 (177 кг), на втором – Вис Бэк Айдиал 1013415 (176,1 кг), на третьем – линии Рефлекшн Соверинг 198998 (173,0 кг), на четвертом – Монтвик Чифтейн 95679 (171,3 кг), на пятом – Силинг Трайджун Рокит 252803 (169,0 кг), на шестом – Анна Адема 30587 (161,5 кг), на седьмом – Примус 59 (153,7 кг).

ЛИТЕРАТУРА

1. Третьяков, Е. А. Теоретическое и практическое обоснование разведения крупного рогатого скота черно-пестрой породы разных линий: монография / Е. А. Третьяков. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2007. – 147 с.

УДК 636.22/28.083.37

ЖИВАЯ МАССА ТЕЛОК В ПОСЛЕМОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД

Третьяков Е. А., Кичина А. П.

ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н. В. Верещагина»

г. Вологда, Российская Федерация

Общая закономерность сводится к следующему: с увеличением массы животного повышается продуктивность. Для каждой породы или группы пород крупного рогатого скота существует оптимальная масса, при которой достигается наиболее высокая продуктивность. Для черно-пестрой породы оптимальная масса составляет 600-700 кг.

Цель исследования – изучение живой массы телок и нетелей в послемолочный период в разных предприятиях Вологодской области.

В послемолочный период уровень кормления ремонтного молодняка должен быть направлен на эффективное использования как объемистых, так и концентрированных кормов, обеспечивая его хороший рост, развитие и половую зрелость в оптимальные сроки. Контроль за ростом и развитием телок и нетелей осуществляется путем ежемесячного индивидуального взвешивания и оценки его общего развития.

Данные, которые получили в ходе исследования опытных животных, сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Живая масса телочек в 10 мес

Линии	ОАО «Плем-предприятие «Вологодское»		СХПК Колхоз «Передовой»		СПК (Колхоз) «Племзавод Пригородный»	
	n	X ± m	n	X ± m	n	X ± m
1	2	3	4	5	6	7
Анна-Адема 30587	45	285 ± 4,0	21	236 ± 3,3	29	221 ± 5,2
В Б Айдиал 1013415	30 1	270 ± 1,2	62 4	256 ± 0,9	90	242 ± 2,2
М Чифтейн 95679	42	269 ± 3,7	18 5	256 ± 1,6	31 0	246 ± 1,1
П Говернер 882933	37	274 ± 3,2	12	247 ± 7,2	16	239 ± 5,8

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
Примус 59	10	250 ± 5,7	-	-	41	238 ± 3,2
Р Соверинг 198998	37 2	267 ± 1,0	33 4	256 ± 1,1	45 6	249 ± 1,1
С Т Рокит 252803	6	261 ± 14,6	10	239 ± 6,2	-	-

В ОАО «Племпредприятие «Вологодское» лидирует линия Аннас Адема 30587 (285,5 кг), а в СПК (Колхоз) «Племзавод Пригородный» линия Аннас Адема 30587 (221,9 кг) находится на последнем месте. В СХПК Колхоз «Передовой» на первом месте находится линия Рефлексн Соверинг 198998 (256,9 кг).

В возрасте 10 мес живая масса ремонтных телок в среднем составила $268,56 \pm 4,8$ кг, наибольшая живая масса в возрасте 10 мес – у телок линии Аннас Адема 30587 (285,5 кг), на втором – Пабст Говернер 882933 (274,9 кг), на третьем – Вис Бэк Айдиал 1013415 (270,3 кг), на четвертом месте – Монтвик Чифтейн 95679 (269,7 кг), на пятом – Рефлексн Соверинг 198998 (267,7 кг), на шестом – Силинг Трайджун Рокит 252803 (261,8 кг), на седьмом месте – Примус 59 (250,0 кг).

Данные по динамике живой массы ремонтных телочек в 12 мес представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Живая масса телочек в 12 мес

Линии	ОАО «Плем- предприятие «Вологодское»		СХПК Колхоз «Передовой»		СПК (Колхоз) «Племзавод Пригородный»	
	n	X ± m	n	X ± m	n	X ± m
Аннас-Адема 30587	45	304 ± 3,5	21	274 ± 4,8	29	246 ± 5,39
В Б Айдиал 1013415	30 1	311 ± 1,1	624	295 ± 0,9	90	270 ± 2,4
М Чифтейн 95679	42	309 ± 2,9	185	295 ± 1,8	310	280 ± 1,5
П Говернер 882933	37	318 ± 2,9	12	289 ± 7,3	16	269 ± 6,3
Примус 59	10	294 ± 4,4	-	-	41	265 ± 4,1
Р Соверинг 198998	37 2	308 ± 1,0	334	297 ± 1,2	456	283 ± 1,4
С Т Рокит 252803	6	301 ± 15,7	10	274 ± 6,1	-	-

В возрасте 12 мес живая масса ремонтных телок в среднем составила $306,9 \pm 4,5$ кг, наибольшая живая масса в возрасте 12 мес – у телок линии Пабст Говернер 882933 (318,9 кг), на втором месте – Вис Бэк Айдиал 1013415 (311,9 кг), на третьем – Монтвик Чифтейн 95679 (309,3 кг), на четвертом – Рефлексн Соверинг 198998 (308,0 кг), на пятом – Аннас Адема 30587 (304,4 кг), на шестом – Силинг Трайджун Рокит 252803 (301,8 кг), на седьмом – Примус 59 (294,0 кг).

Таким образом, живая масса ремонтного молодняка в различные возрастные периоды имеет практическое значение при выращивании высокопродуктивных коров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Третьяков, Е. А. Теоретическое и практическое обоснование разведения крупного рогатого скота черно-пестрой породы разных линий: монография / Е. А. Третьяков. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2007. – 147 с.

УДК 636.4.082.43

НОВЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫРАВНЕННОСТИ (ОДНОРОДНОСТИ) ГНЕЗДА СВИНОМАТКИ

Халак В. И.

Государственное учреждение «Институт зерновых культур

Национальной академии аграрных наук Украины»

г. Днепр, Украина

Цель работы – изучить показатели воспроизводительных качеств свиноматок крупной белой породы подконтрольной популяции и разработать новый метод определения выравненности (однородности) гнезда свиноматки по живой массе поросят при отъеме.

Исследования проведены в условиях агроформирований Днепропетровской области (Украина) и лаборатории животноводства Государственного учреждения Институт зерновых культур НААН Украины. Объектом исследований были свиноматки крупной белой породы. Оценку животных по воспроизводительным качествам проводили с учетом следующих показателей: многоплодие (гол.), крупноплодность (кг), молочность (кг), количество поросят при отъеме (гол.), масса гнезда при отъеме (кг), сохранность (%). Выравненность гнезда свиноматки при рождении рассчитывали по методике Коваленко Т. С. [1], при отъеме – по формуле, разработанной автором данной работы:

$$IBГ_{60} = (n / (M - ((x_{\max} - x_{\min}) / \sigma)) \times 12,57,$$

где $IBГ_{60}$ – индекс выравненности (однородности) гнезда свиноматки по живой массе поросят при отъеме, балл; n – количество поросят при отъеме, гол.; M – средняя живая масса одного поросенка при отъеме в возрасте 60 дней, кг; $x_{\max}$ – живая масса поросенка в гнезде с максимальным показателем при отъеме, кг; $x_{\min}$ – живая масса поросенка с минимальным показателем при отъеме, кг; σ – среднее квадратическое отклонение живой массы одного поросенка при отъеме, кг; 12,57 – постоянный коэффициент [2]. Комплексную оценку свинома-

ток по воспроизводительным качествам проводили по индексу Березовского Н. Д. [3], биометрическую обработку полученных экспериментальных данных – по методикам Лакина Г. Ф. [4].

Анализ данных первичного зоотехнического учета и результаты наших исследований свидетельствуют, что свиноматки подконтрольного стада характеризуются достаточно высокими показателями воспроизводительных качеств. Так, их многоплодие составляет $11,1 \pm 0,14$ гол. ($C_v = 15,82\%$); крупноплодность – $1,41 \pm 0,009$ кг ($C_v = 7,94\%$); молочность – $51,9 \pm 0,82$ кг ($C_v = 18,41\%$), количество поросят при отъеме – $10,2 \pm 0,13$ гол. ($C_v = 16,57\%$), масса гнезда при отъеме (фактическая) – $74,4 \pm 0,85$ кг ($C_v = 13,43\%$), масса гнезда при отъеме в возрасте 60 дней (расчетная) – $176,4 \pm 2,15$ кг ($C_v = 14,33\%$), сохранность – $91,8 \pm 0,49\%$. Показатель «Масса гнезда при отъеме в возрасте 60 дней, кг» определяли по методике Халак В. И. [4].

Индекс выравненности (однородности) гнезда свиноматки по живой массе поросят при рождении у животных основного стада составляет $12,06 \pm 0,162$ баллов ($C_v = 15,82\%$), при отъеме – $8,26 \pm 0,112$ баллов ($C_v = 16,04\%$), индекс Березовского Н. Д. – $37,20 \pm 0,375$ баллов ($C_v = 11,86\%$). Установлено, что более выровненными (однородными) гнездами по живой массе поросят при рождении и отъеме характеризуются свиноматки, у которых многоплодие и количество поросят при отъеме составляет 9 поросят и менее. Индекс выравненности (однородности) гнезда свиноматки по живой массе поросят при рождении и отъеме с указанным показателем составляет $3,85 \pm 0,072$ ($C_v = 9,09\%$) и $4,39 \pm 0,049$ балла ($C_v = 9,56\%$) соответственно. Максимальные значения коэффициента корреляции установлены между индексом выравненности (однородности) гнезда по живой массе поросят при рождении (I_{k_2}) и многоплодием ($r = +0,999 \pm 0,0002$, $t_r = 5870,56$), индексом выравненности (однородности) гнезда по живой массе поросят при отъеме в возрасте 60 дней ($IB\Gamma_{60}$) и количеством поросят при отъеме ($r = +0,908 \pm 0,0149$, $t_r = 60,76$). Коэффициент корреляции между индексами I_{k_2} и $IB\Gamma_0$ является высокодостоверным и равен $+0,848 \pm 0,0239$ ($t_r = 35,46$).

Результаты исследований свидетельствуют об эффективности использования нового метода оценки свиноматки по показателю «выравненность (однородность) гнезда свиноматки по живой массе поросят при отъеме».

ЛИТЕРАТУРА

1. Коваленко, Т. С. Удосконалення оцінки продуктивних і племінних якостей свиней за селекційними індексами : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.02.01 «Розведення та селекція тварин» / Т. С. Коваленко. – Полтава, 2011. – 17 с.

2. Халак, В. И. Некоторые инновации в селекции свиней и их зоотехническая оценка. Современное развитие животноводства в условиях становления цифрового сельского хозяйства: материалы международной научно-практической конференции «От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение сельского хозяйства», 21-22 сентября 2020 г. – Персиановский: Донской ГАУ, 2020. – С. 237-244.
3. Ващенко, П. А. Прогнозування племінної цінності свиней на основі лінійних моделей, селекційних індексів та ДНК-маркерів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.02.01 «Розведення та селекція тварин» / П. А. Ващенко. – Миколаїв, 2019. – 43 с.
4. Лакин, Г. Ф. Биометрия. Учеб. пособие для биол. спец. вузов – 4-е изд., перераб. и доп. Москва: Высшая школа, 1990. – 352 с.
5. Халак, В. І. Адаптація та відтворювальна здатність свиноматок великої білої породи різного походження / В. І. Халак // Вісник Сумського національного аграрного університету: Серія «Тваринництво» – Випуск 10 (16), 2009. – С. 126-130.

УДК 636.4.082.43

ПОКАЗАТЕЛИ ИНТЕРЬЕРА И ИХ СВЯЗЬ С ОТКОРМОЧНЫМИ И МЯСНЫМИ КАЧЕСТВАМИ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ ВЕНГЕРСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Халак В. И.

Государственное учреждение «Институт зерновых культур
Национальной академии аграрных наук Украины»
г. Днепр, Украина

Теоретической основой для проведения исследований являются научные разработки отечественных и зарубежных ученых [1-5].

Цель работы – изучить биохимические показатели сыворотки крови и их связь с откормочными и мясными качествами молодняка свиней крупной белой породы венгерской селекции.

Исследования проведены в условиях агроформирований и перерабатывающих предприятий Днепропетровской области (Украина), лаборатории животноводства Государственного учреждения Институт зерновых культур НААН Украины и научно-исследовательском центре биобезопасности и экологического контроля ресурсов АПК Днепровского государственного аграрно-экономического университета. Объектом исследований был молодняк свиней крупной белой породы венгерского происхождения. Оценку животных по откормочным и мясным качествам проводили согласно «Методике оценки хряков и свиноматок по качеству потомства в условиях племенных заводов и племенных репродукторов» [6]. В сыворотке крови определяли следующие показатели: содержание общего белка (г/л), содержание мочевины

(ммоль/л), содержание азота мочевины (мг %), концентрацию креатинина (мкмоль/л), концентрацию общих липопротеидов (мг %) [7]. Биометрическую обработку полученных результатов исследований проводили по методикам Лакина Г. Ф. [8].

Установлено, что биохимические показатели сыворотки крови молодняка свиней, отобранных для исследований, соответствуют физиологической норме клинически здоровых животных (содержание общего белка – $84,3 \pm 1,19$ г/л ($C_v = 4,00$ %); содержание мочевины – $5,24 \pm 0,22$ ммоль/л ($C_v = 17,28$ %); содержание азота мочевины – $10,24 \pm 0,406$ мг % ($C_v = 15,38$ %); концентрация креатинина – $221,40 \pm 9,671$ мкмоль/л ($C_v = 16,92$ %); концентрация общих липопротеидов – $619,00 \pm 60,733$ мг % ($C_v = 36,71$ %), а по показателям откормочных и мясных качеств соответствуют I классу и классу элита. Так, по результатам контрольного откорма и убоя животных среднесуточный прирост живой массы составляет $776,5 \pm 6,36$ г ($C_v = 4,91$ %), возраст достижения живой массы 100 кг – $177,3 \pm 0,83$ дней ($C_v = 2,82$ %), толщина шпика на уровне 6-7 грудных позвонков – $20,9 \pm 0,31$ мм ($C_v = 9,15$ %), длина охлажденной туши – $96,7 \pm 0,34$ см ($C_v = 1,72$ %), длина беконной половины охлажденной полутуши – $85,7 \pm 0,64$ см ($C_v = 3,60$ %). Достоверные коэффициенты корреляции между указанными признаками установлены по следующим парам признаков: содержание общего белка $\times$ толщина шпика на уровне 6-7 грудных позвонков ($-0,453 \pm 0,1340$, $tr = 3,37$), содержание мочевины $\times$ толщина шпика на уровне 6-7 грудных позвонков ($-0,386 \pm 0,1438$, $tr = 2,68$), содержание мочевины $\times$ длина беконной половины охлажденной полутуши ($-0,315 \pm 0,4522$, $tr = 2,07$), содержание азота мочевины $\times$ возраст достижения живой массы 100 кг ($-0,490 \pm 0,1285$, $tr = 3,81$), концентрация креатинина $\times$ длина беконной половины охлажденной полутуши ($+0,533 \pm 0,1210$, $tr = 4,40$), концентрация общих липопротеидов $\times$ длина беконной половины охлажденной полутуши ($+0,509 \pm 0,1253$, $tr = 4,06$).

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о том, что молодняк свиней крупной белой породы венгерской селекции характеризуется достаточно высокими показателями откормочных и мясных качеств, а наличие достоверных корреляционных связей между указанными группами признаков и биохимическими показателями сыворотки крови – о возможности их использования в селекционно-племенной работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бажов, Г. М. Биотехнология интенсивного свиноводства / Г. М. Бажов, В. Н. Комлацкий. – М: Россагропромиздат, 1989. – 269 с.

2. Effect of blood serum enzymes on meat qualities of piglet productivity / V. Khalak [et al.] // Ukrainian Journal of Ecology. 2020. № 10 (1). P. 158-161. doi: 10.15421/2020_25.
3. Protein metabolism, physicochemical properties and chemical composition of muscle tissue in Large White weaners / V. Khalak [et al.] // Ukrainian Journal of Ecology, 10(4), 127-131. doi: 10.15421/20 20 _ 179.
4. Церенюк, О. М. Генетичний потенціал продуктивності свиней порід уельс та ландрас за відгодівельними якостями / О. М. Церенюк // Науково-технічний бюлетень ІТ НА-АН. – Харків, 2018. – № 120. – С. 160-167.
5. Лобан, Н. А. Селекция на повышение продуктивных качеств свиней белорусской крупной белой породы с использованием маркерных генов / Н. А. Лобан // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2020. – Т. 55. – Ч. 1. – С. 145-156.
6. Березовський, М. Д. Методи оцінки кнурів і свиноматок за якістю потомства в умовах племінних заводів і племінних репродукторів / М. Д. Березовський, І. В. Хатько // Сучасні методики досліджень у свинарстві. – Полтава, 2005. – С. 32-37.
7. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині [Текст]: довідник / В. В. Влізло [та ін.]; за ред. В. В. Влізло. – Львів: СПОЛОМ, 2012. – 767 с.
8. Лакин, Г. Ф. Биометрия. Учеб. пособие для биол. спец. вузов – 4-е изд., пере-раб. и доп. – Москва: Высшая школа, 1990. – 352 с.

УДК 638.145.54

ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ ОСЕМЕНЕНИЕ В ПЧЕЛОВОДСТВЕ

Халько Н. В., Лепеев С. О.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В современном пчеловодстве инструментальное осеменение пчелиных маток является необходимым и неотъемлемым элементом селекционно-племенной работы и требует на первоначальном этапе вложений, а также глубоких профессиональных знаний и навыков [1].

Медоносно-ресурсная база Республики Беларусь позволяет продуктивно содержать и использовать свыше 1 млн. 200 тыс. пчелиных семей. Поддержание на данном уровне такого количества пчелиных семей ежегодно требует такого же количества пчелиных маток. Для получения племенных районированных маток необходим контроль над спариванием, который осуществляется с помощью инструментального осеменения, что позволит значительно повысить эффективность селекционно-племенного материала с заданными свойствами. Матки, полученные таким способом, имеют высокие показатели яйценоскости и качественный расплод, а сроки начала яйцекладки наступают в среднем на 4-5 дней раньше по сравнению с матками естественного спаривания [3]. Используя инструментальное осеменение возможно получать сверх ранних

плодных маток, к началу формирования весенних отводков, независимо от погодных условий – дождей и похолоданий [6].

В работе при инструментальном осеменении важное значение имеет не только племенное качество пчелиных маток, но и генофонд трутней. Полученные данные о половой потенции трутней свидетельствуют о том, что наибольшее количество половозрелых трутней, способных спариваться с маткой, бывает в возрасте старше 20 сут [5].

Обязательным приемом при выращивании племенного материала являются стимулирующие белковые подкормки материнских семей, отцовских семей, семей воспитательниц. Применение таких подкормок в пчеловодческой практике позволит значительно повысить яйценоскость маток, интенсивность развития пчелосемей, получить больше полноценных маток [6, 4].

В целом, использование инструментального осеменения в практике пчеловодства позволит получить ряд значительных преимуществ: свести к нулю вероятность бессистемной метизации пчел на пасеках; обеспечить полную гарантию воспроизводства маток с определенной наследственностью; получить пчел-помесей; контролировать качество трутней и количество спермы, вводимой в половые пути матки [2, 7].

Таким образом, увеличение численности и повышение продуктивности пчелиных семей возможно, применяя инструментальное осеменение пчелиных маток.

ЛИТЕРАТУРА

1. Селекция пчел и вывод ранних маток с использованием инструментального осеменения / А. В. Бородачев [и др.]. – Рязань: Изд-во Рязанская областная типография, 2012. – 160 с.
2. Болдырев, М. И. Важнейшие биологические особенности репродукционного процесса у пчел *Apis mellifera* L. / М. И. Болдырев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2007. – № 1. – С. 9-10.
3. Брандорф, А. З. Способы получения пчелиных маток и их качество / А. З. Брандорф, И. Н. Рычков // Пчеловодство. – 2010. – № 4. – С. 14.
4. Популяционно-генетическая дифференциация медоносных пчел Кировской области / А. З. Брандорф [и др.] // Пчеловодство. – 2012. – № 7. – С. 14-16.
5. Кавалевский, И. Н. Рекомендации по выводу пчелиных маток / И. Н. Кавалевский // Хозяин. – 2013. – № 8. – С. 37-57.
6. Галкина, Г. А. Содержание трутней при контролируемом спаривании / Г. А. Галкина, С. А. Кадора // Пчеловодство. – 2013. – № 4. – С. 14-15.
7. Ляхов, В. В. Факторы, влияющие на качество плодных маток при инструментальном осеменении / В. В. Ляхов, А. Г. Маннапов, О. С. Ларионова // Минская международная научно-практическая конференция «Породы пчел в Европе. Состояние матководства. Критерии оценки качества пчелиных маток», 29 января 2011г. – Минск, 2011 – С. 56-59.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСНОГО ИНДЕКСА МАТЕРИНСКИХ ПОРОД ПЛЕМЕННЫХ СВИНЕЙ

Храмченко Н. М., Романенко А. В.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Республика Беларусь

В экономически ориентированных программах селекции признаки, которые мы хотим улучшить, можно назвать экономически значимыми. Следовательно, цель разведения по ним заключается в том, чтобы максимально повысить экономическую эффективность производства в целом. Очевидно, что для ее достижения потребуются изменение многих технологических признаков, включая селекционируемые признаки у животных. Для этого определяют цель разведения по комплексу селекционируемых признаков (агрегатный генотип) [1, 2]. Также нельзя недооценивать важность использования селекционно-генетических параметров популяции при конструировании комплексного индекса. Если при разработке программ селекции, основанных на индексной оценке, не осознаем или проигнорируем генетические корреляции, величину изменчивости селекционируемых признаков и наследуемость, то селекция по одному признаку может привести к отрицательному эффекту по другим [3]. Теория селекционного индекса позволяет решить проблему объединения информации из различных источников для получения наиболее точного прогноза общей экономической ценности для заранее определенной комбинации селекционируемых признаков [4].

Целью наших исследований была разработка оптимального экономического комплексного индекса для оценки племенной ценности материнских пород племенных свиней.

Для определения весовых коэффициентов комплексных индексов-кандидатов нами разработана биоэкономическая модель производственного цикла свиноматок на предприятии, определены входные параметры модели, включающие технологические и племенные показатели свиноматок и выращиваемого молодняка, цены на комбикорм и реализуемый молодняк, потребление корма, затраты на содержание и управление. Рассчитаны селекционно-генетические параметры селекционируемых признаков в популяции материнских пород свиней.

На основе теории селекционного индекса рассчитаны весовые коэффициенты девяти индексов-кандидатов для различных половозрастных групп свиней, включающие следующие признаки: многоплодие (М), масса гнезда при рождении (МГ), вес поросенка при отъеме (МПО), среднесуточный прирост от рождения до живой массы 100 кг (ССП), толщина шпика в точке 2 (ТШ), содержание постного мяса в теле (СПМ).

Анализ точности индексов-кандидатов для хрячков по признакам собственной продуктивности показал, что наиболее тесную корреляцию с агрегатным генотипом (точность) имел индекс $I_{2x} = 0,329 * ССП - 12,128 * ТШ - 0,783$. Корреляция индекса с фенотипической оценкой входящих в него признаков составила со среднесуточным приростом 0,70; толщиной шпика -0,52; содержание мяса 0,49 (не входит в индекс). По комплексным индексам-кандидатам, включающим репродуктивные признаки, наивысшую оценку точности имел индекс $I_{6c} = 0,192 * ССП + 1,948 * М - 2,604 * МПО - 0,617$. Взаимосвязь данного индекса с признаками продуктивности составила со среднесуточным приростом 0,90; с многоплодием 0,38; с количеством поросят при отъеме 0,44; со средней массой одного поросенка 0,07 соответственно. Среди индексов-кандидатов только по репродуктивным признакам наиболее точным являлся индекс $I_{4c} = 5,763 * М + 5,123 * МГ - 3,049 * МПО - 0,349$, корреляция с продуктивностью: многоплодие – 0,91, количество поросят при отъеме – 0,92, средняя масса одного поросенка – 0,07. Анализ генетического превосходства (ответа на селекцию) по этим экономическим селекционным индексам материнских пород свиней показал, что отбор на 1σ (сигму) позволит получить селекционный сдвиг для индекса I_{2x} по среднесуточному приросту на 58,78 г, по толщине шпика 0,446 мм, для индекса I_{3c} по среднесуточному приросту – на 43,58 г, по многоплодию – 0,08 головы, для индекса I_{4c} по многоплодию – 0,264 головы, по количеству поросят при отъеме – на 0,446 головы, при этом средняя масса гнезда при отъеме уменьшится всего на 0,04 кг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Houska, L. Economic weights for production and reproduction traits of pigs in the Czech Republic / L. Houska, M. Wolfova, J. Jaromír // *Livestock Production Science*. – 2004. – Vol. 85. – P. 209-221.
2. Economic values for traits of pigs in Hungary / L. Houška, M. Wolfová, I. Nagy, Z. Csörnyei, I. Komlósi // *Czech J. Anim. Sci.* – 2010. – Vol. 55. – P. 139-148.
3. Dekkers, J.C.M., Gibson, J.P., Bijma, P. and van Arendonk, J.A.M. 2005. Design and optimization of animal breeding programmes. Iowa State University. – URL: <http://www.anslab.iastate.edu/Class/AnS652X>.

4. Hazel, L. N. The Selection Index—Then, Now, and for the Future / L. N. Hazel, G. E. Dickerson, A. E. Freeman // Journal of Dairy Science. – 1994. – Vol. 77, No. 10.

УДК 636.2.087.61:637.18

БЕЛКОВЫЕ ДОБАВКИ ИЗ МЕСТНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ БАЛАНСИРОВАНИЯ ЗЕРНОФУРАЖА

Цай В. П.¹, Кот А. Н.¹, Сапсалева Т. Л.¹, Бесараб Г. В.¹,
Карабанова В. Н.¹, Пилюк С. Н.¹, Люндышев В. А.²

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

г. Жодино, Республика Беларусь;

² – УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Одним из методов повышения эффективности использования кормов является балансирование рационов белково-витаминно-минеральными добавками (БВМД) – один из методов повышения эффективности использования кормов активизирует обменные процессы в организме животных, повышает их продуктивность [1, 2].

Цель исследований – разработать БВМД из местных источников сырья и изучить эффективность скармливания их в составе зернофуража молодняку крупного рогатого скота.

Научно-хозяйственный опыт проведен на четырех группах бычков по 12 голов в каждой, первоначальной живой массой 300-310 кг, в течение 62 дней.

Различия в кормлении состояли в том, что в рацион бычков I группы вводили БВМД № 1, II – БВМД № 2, III – БВМД № 3, IV – БВМД № 4. Зернофураж представлен в основном ячменем. Белково-витаминно-минеральной добавкой восполняли 20 % недостающего протеина в рационе.

В связи с тем что количество кормов, задаваемых бычкам, было ограничено, рацион животных разных групп был одинаковым. Разницы в потреблении питательных веществ у молодняка между группами практически не было за исключением тех компонентов (в основном, в минеральной части), которые были в дефторированном фосфате и новом сапропеле (кальций, железо, медь, цинк, марганец, кобальт, фосфор, магний, калий, натрий), но эта разница незначительная.

Все изучаемые биохимические показатели крови у подопытных бычков находились в пределах физиологических норм и не имели до-

стоверных различий между группами. Однако следует отметить, что у молодняка IV группы, по сравнению с I, II и III, наблюдалась тенденция к увеличению количества каротина на 36,11-58,06 % и общего белка на 5,48 %.

Самым высоким среднесуточный прирост живой массы оказался у бычков IV группы, получавших БВМД № 4 с АКД в качестве протеинового компонента; второе место занимал молодняк I группы – 660 г, потреблявший БВМД № 2; БВМД № 3 с дефторированным фосфатом в качестве источника фосфора занимала последнее место по этому показателю – 629 г. Однако, несмотря на такие различия, разница по приросту недостоверна. Затраты кормов на получение прироста были самыми низкими в IV группе – 8,77 корм. ед., в I, II и III – выше на 8,32; 13,68 и 10,83 % соответственно.

Анализ экономической эффективности использования БВМД в рационах откармливаемого молодняка крупного рогатого скота показал, что стоимость кормов в расчете получения прироста оказалась самой низкой в IV группе, что ниже, по сравнению с I, II и III группами, соответственно на 30,1; 35,9 и 33,1 %. Это связано со стоимостью БВМД, которая оказалась самой дешевой в IV группе. Отсюда и себестоимость прироста одного животного за опыт была самой низкой в этой группе.

Стоимость реализованной продукции за опыт в группе бычков, получавших БВМД № 4, оказалась выше, по сравнению с I, II и III группами, соответственно на 6,82; 11,36 и 9,1 %.

Скармливание комбикормов с новыми БВМД молодняку крупного рогатого скота на откорме оказывает положительное влияние на обмен веществ и здоровье животных. Самым высоким среднесуточный прирост оказался у бычков IV группы, получавших БВМД № 4 с АКД; второе место занимал молодняк I группы – 660 г, потреблявший БВМД № 2, с включением люпина, АКД и стандартная ДКМК № 1; БВМД № 3 с дефторированным фосфатом занимала последнее место (629 г) при затратах кормов на получение прироста 8,77-9,97 корм. ед. Стоимость реализованной продукции в группе бычков, получавших БВМД № 4, оказалась выше, по сравнению с I, II и III группами, соответственно на 6,82, 11,36 и 9,1 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дергунов, Н. Нетрадиционное скармливание овса телятам до 6-месячного возраста / Н. Дергунов, А. Сухонос, В. Сиротинин // Молочное и мясное скотоводство. – № 7. – 2000. – С. 20-22.
2. Радчиков, В. Ф. Повышение эффективности использования зерна / В. Ф. Радчиков // Комбикорма. – 2003. – № 7. – С. 30.

ИЗУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ДЛЯ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА У ОТЦОВСКИХ ГЕНОТИПОВ СВИНЕЙ

Шейко Р. И., Тимошенко Т. Н., Бурнос А. Ч., Тимошенко М. В., Янович Е. А., Квашевич С. М., Кошман И. В.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Республика Беларусь

Уточненная комплексная оценка, специфичная для ремонтного молодняка у отцовских генотипов свиней, проводилась по собственной продуктивности с прижизненным определением толщины шпика, что дает возможность повысить эффективность селекции по откормочным и мясным качествам потомства.

В проведенных ранее научных исследованиях целенаправленная селекционная работа по улучшению откормочных и мясных качеств в ряде поколений (F0 по FV) в племенных стадах свиней отцовских генотипов свидетельствует о существенном их улучшении.

Установлено, что показатели возраста достижения живой массы 100 кг уменьшились к пятому поколению у молодняка отцовских генотипов свиней на 5 дней (1,7 %), среднесуточный прирост увеличился на 41 г (3,61 %), затраты корма на 1 кг прироста снизились на 0,14 корм. ед. (3,8 %).

Отбор молодняка для выращивания ремонта основного стада осуществляется от свиноматок ведущей (селекционной) группы. При отборе ремонтного молодняка для ввода в группу проверяемых используются селекционные индексы.

Таким образом, поросята, полученные от заказных спариваний свиноматок ведущей группы, имеющие высокую живую массу, отбираются в группу ремонтного молодняка и поступают на контрольное выращивание. По окончании контрольного выращивания в 100 кг ремонтные хрячки и свинки оцениваются по разработанным индексам. Лучшими из них комплектуется группа проверяемых хряков и свиноматок.

Индексная селекция с одновременным использованием информации о продуктивности боковых родственников ведет к значительному повышению точности оценки племенной ценности (с 7 до 45 %) и реализованного селекционного успеха.

Выявлена достаточно высокая степень корреляции между признаками продуктивности при сравнительном изучении оценки племенной

ценности хряков по собственной продуктивности ремонтного молодняка и оценки хряков по их потомству: коэффициент корреляции (r) по возрасту достижения 100 кг – $0,74 \pm 0,61$, $P > 0,01$; по толщине шпика – $0,73 \pm 0,7$, $P > 0,01$; по длине туловища – длине туши – $0,81 \pm 0,8$, $P > 0,01$, что дает основание для замены оценки по качеству потомства более ранней оценкой ремонтного молодняка по собственной продуктивности.

Установлено, что наибольшее влияние на изменчивость признаков оказывает генотип хряка: по возрасту достижения 100 кг – 49,0 %, по толщине шпика – 45,0 %, по длине туловища – длине туши – 54,4 % ($P > 0,001$) и суммарное действие учтенных факторов (метод оценки и генотип животного): по возрасту достижения 100 кг (60,1 %), по толщине шпика (64,2 %), по длине туловища – длине туши (96,4 %).

Проведенные научные исследования по уточненной комплексной оценке ремонтного молодняка свиней дают возможность повысить эффективность селекции по откормочным и мясным качествам потомства у отцовских генотипов свиней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гарай, В. В. Селекция и информационные технологии в племенном свиноводстве / В. В. Гарай // Материалы Всероссийского совещания по координации селекционно-племенной работы в породах сельскохозяйственных животных. – М.: ВНИИплем, 2001. – Вып. 1. – С. 148-153.
2. Тимошенко, Т. Н. Использование породы Дюрок при скрещивании и гибридизации в Республике Беларусь / Т. Н. Тимошенко // Современные проблемы развития свиноводства: сб. науч. тр. конф. – Жодино, 2000. – Т. 19. – С. 34-35.
3. Шейко, И. П. Оценка и отбор сельскохозяйственных животных желательного типа: учебно-методическое пособие / И. П. Шейко, В. И. Караба. – Мн.: ГУ «Учебно-методический центр Минсельхозпрода», 2004. – 77 с.

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ГРУПП МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ
ПО ПРОИЗВОДСТВУ ГОВЯДИНЫ**

Ш матко Н. Н., Кирикович С. А., Пучка М. П., Ш ейграцова Л. Н.,
Тимошенко М. В.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Республика Беларусь

Начальным и очень важным моментом технологии производства говядины, которая во многом определяет выполнение всей программы выращивания и откорма, является заполнение комплекса соответствующим поголовьем.

В соответствии с положением о порядке и условиях выдачи ветеринарных документов, утвержденных постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 29 апреля 2017 г. № 319 «О некоторых вопросах ветеринарной деятельности» (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 17.05.2017, 5/43676), комплектование специализированных ферм животноводческих комплексов должно осуществляться обезроженными телятами в возрасте 20-30 дней. Производственные группы должны формироваться клинически здоровыми телятами. Продолжительность заполнения не должна превышать 2-3 дня из 2-3 организаций. Сегодня эти требования не соблюдаются.

Учеными и практиками установлено, что бычки до четырех месяцев более уязвимы к вирусным заболеваниям, чувствительны к стресс-факторам, их пищеварительная система несовершенна. В этот период телятам требуются дорогостоящие корма (молоко, ЗЦМ, комбикорма-стартеры КР-1) и соответствующее оборудование. Поэтому последние десятилетия зоветспециалистами комплексов и специалистами хозяйств-поставщиков, как правило, отбирается молодняк, частично или полностью переведенный на взрослый рацион кормления, обезроженный и привитый, в возрасте 60-120 дней, живой массой 70-110 кг.

Согласно нашим исследованиям, средняя живая масса бычков, закупленных в 2019 г. в спецхозы, варьировала от 76 до 100 кг.

Поскольку поставка бычков на комплексы производится за счет собственного поголовья и из хозяйств-поставщиков, то для обеспечения спецхозов мощностью 3 тыс. гол. годовой реализации требуется

минимум 4,5-5 тыс. коров. Комплексы на 5 тыс. гол. годовой реализации даже при равномерных отелах требуют наличия 8-10 тыс. гол., а с учетом неравномерности его поступления зона комплектования увеличивается до 15-18 тыс. коров. На крупных комплексах (7-10 тыс. гол.) требуется иметь поголовье коров до 21-30 тыс. гол. Поэтому молодняк на 5- и 10-тысячники поставляется из более 10 хозяйств разных административных районов и областей. Таким образом, наблюдается существенная зависимость производителей говядины от молочнотоварных хозяйств, являющихся основным источником поставки молодняка.

На животноводческих комплексах промышленного типа предусмотрена непрерывность процессов выращивания и откорма молодняка по циклическому графику. Крупные по мощности комплексы (8-10 тыс. гол.) однородную технологическую группу бычков формируют в течение 14 дней, средние (4,5-5,5 тыс. гол.) – 28 дней.

Отбором телят постоянно занимаются специальные группы зооветспециалистов. На закупку скота специалисты выезжают – 4-5 дней в неделю. Такой способ комплектования секций не позволяет сформировать однородную по возрасту и живой массе технологическую группу в максимально сжатые сроки (2-3 дня), что ведет к нарушению поточности производственного процесса, непроизводительному использованию молочного оборудования и росту заболеваемости молодняка.

В СПК «Остромечево» этот вопрос решен за счет филиала, расположенного на одной из ферм спецхоза, куда ежедневно поступает закупаемый молодняк, где они содержатся до достижения ими живой массы 94-104 кг. Уже сформированную производственную группу бычков в количестве 360 гол. со средней живой массой 99 кг переводят на комплекс каждые 13-14 дней. При этом различия в живой массе у бычков в секциях 1-го периода, как правило, не превышают 10 кг, а время формирования технологических групп – 1-2 дня. В результате применения нового метода комплектования процент непроизводительного выбытия молодняка сведен до минимума.

ЛИТЕРАТУРА

1. О некоторых вопросах ветеринарной деятельности: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 29 апреля 2017 г., № 319 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 17.05.2017, 5/43676. – Режим доступа: https://pravo.by/upload/docs/op/C21700319_1494968400.pdf.

ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА ПРОЛАКТИНА У КУР И ПЕТУХОВ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ

Юрага Н. М., Горчаков В. Ю., Епишко О. А., Чебуранова Е. С.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В современной генетике сельскохозяйственной птицы все большее распространение получают молекулярно-генетические методы. Будучи до недавнего времени малоизвестным, в настоящее время молекулярно-генетические маркеры стали обыденным инструментом при генетико-селекционных исследованиях в птицеводстве Европы, Америки и др. [1].

В нашей стране селекционный процесс в птицеводстве не опирается на результаты высокотехнологичных генетических исследований. В связи с этим разработка отечественных методов ДНК-анализа, позволяющих на ранних стадиях развития определять гены, ответственные за хозяйственно полезные признаки сельскохозяйственной птицы, являются актуальными и необходимы для целенаправленной селекции в птицеводстве. С помощью изучения генетического потенциала птицы можно вести селекцию с раннего возраста и до закрепления необходимого хозяйственно полезного признака, например, для увеличения количества яиц, массы яиц и возраста снесения первого яйца. К числу наиболее перспективного гена-кандидата в яичном птицеводстве является ген пролактин [4].

Пролактин (PRL) представляет собой синтез пептидного гормона. Гормон пролактин, являясь пептидным гормоном, оказывает серьезное влияние на обменные процессы в организме млекопитающих и птиц благодаря своей ростовой, анаболической, гипергликемической и лактогенной активности. Наряду с этим пролактин у птиц оказывает ярко выраженное влияние на репродуктивные показатели [2, 3].

Целью настоящего исследования было изучение полиморфизма гена пролактина (RLR) у кур и петухов отечественной селекции с использованием молекулярно-генетической дифференциации.

Исследования проводились на базе отраслевой научно-исследовательской лаборатории «ДНК-технологий» Учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет».

Биологическим материалом для исследований служила кровь кур и петухов исходных линий яичных кур: К₁, К₃ и К₄ (данные линии

участвуют в получении трехлинейного финального гибрида с коричневой окраской скорлупы яиц). Отобрано 241 проба крови от птицы. Кровь отбирали из гребня с помощью скарификатора на стерильную фильтровальную бумагу. Выделение ДНК осуществляли перхлоратным методом с двойной дополнительной очисткой.

Полиморфизм 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 °C; 35 циклов: денатурация – 30 с при 94 °C, отжиг – 30 с при 54 °C, синтез – 30 с при 72 °C; достройка – 5 мин при 72 °C.

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

В результате проведенных исследований по генотипированию импортной селекции превосходство по частоте встречаемости у PRL (5FA) было у аллеля T, в случае с PRL (24indel) в популяции кур отечественной импортной селекции наблюдали наличие особей только одного генотипа I/I (т. е. по наличию инсерции в промоторном участке гена locus пролактина мономорфен).

Частота встречаемости аллелей PRL^C и PRL^T составила в зависимости от группы у кур от 0,250 и 0,850 соответственно. При этом в популяции выявлено нарушение генетического равновесия ($P < 0,01$) в сторону преобладания особей с аллелем PRL^C, что связано с проведением преимущественной селекции птицы на увеличение яичной продуктивности.

Анализ полиморфизма 140 голов кур отечественной селекции по гену PRL(5FA) показал, что в стаде петухов генотип CC распределился в зависимости от группы от 10 до 100 %, самок – от 10 до 50 %. Гетерозиготный генотип CT варьировал у самцов в диапазоне от 0 до 42 %, у кур – от 30 до 90 %, носителями генотипа TT являлись куры в зависимости от группы в диапазоне от 0 до 14,06 %, лишь в одной группе

птицы наблюдалось высокое содержание нежелательного аллеля – 60 %, у петухов нежелательный генотип варьировал в зависимости от исследуемой группы от 0 до 60 %.

Таким образом, в результате исследований определен достаточно высокий уровень полиморфизма гена пролактина (RLR) у кур и петухов отечественной селекции, подтверждающий проведение преимущественной селекции птицы на увеличение яичной продуктивности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Enayati, B. Genomik growth hormone, growth hormone receptor and transforming growth factor β -3 gene polymorphism in breeder hens of Mazandaran native fowis / B. Enayati, G. Rahimi-Mianji // *African J. Biotechnol.*, 2009, 8(14): 3154-3159.
2. Митрофанова, О. В. Генетическая гетерогенность пород кур разного направления продуктивности по indel-мутации в промоторе гена пролактина / О. В. Митрофанова, Н. В. Дементьева, А. А. Крутикова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://research-journal.org/biology/geneticheskaya-geterogennost-porod-kur-raznogo-napravleniya-produktivnosti-po-indel-mutacii-v-promotore-gena-prolaktina>.
3. Prolaction and growth hormone in birds: protein structure, gene structure and genetic variation / N. Kansaku [et al.] // *The Journal of Poultry Science*, 2008, 45: 1-6 (doi: 10.2141/jpsa.45.1)
4. Дзернанова, Л. К. Успехи, проблемы и перспективы изучения пролактина [Текст] / Л. К. Дзернанова, К. И. Табаева // *Российский химический Д. И. Менделеева*. – 2005. – № 1. – С. 84-89.

УДК 636.2.034

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ПЕРВОГО ОТЕЛА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ

Ю ращик С. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последнее время во многих хозяйствах отмечается значительное повышение молочной продуктивности маточного поголовья. Это стало возможным благодаря интенсификации молочного скотоводства и скрещивания местной черно-пестрой породы крупного рогатого скота с голштинской. Однако положительные результаты проделанной работы еще не обеспечивают существенное повышение эффективности использования животных в стаде. Объясняется это тем, что селекция в процессе голштинизации велась и ведется в хозяйствах только по таким экономически важным признакам, как удой, содержание жира и белка в молоке без учета здоровья, продуктивного долголетия и вос-

производительной способности коров. Такой односторонний подход привел к тому, что голштинизированный скот, обладая по сравнению с животными черно-пестрой породы более высокой молочной продуктивностью, имеет низкий потенциал защитных сил организма [3, 4], что явилось одной из основных причин резкого снижения жизнеспособности голштинизированного поголовья, как результат – сокращения продолжительности его продуктивной жизни [2].

Одним из возможных путей, способствующих продлению периода хозяйственного использования маточного поголовья, является оптимальный срок ввода первотелок в основное стадо [3]. Последнее возможно только при условии получения первого отела от них в возрасте, предусмотренном технологическим регламентом. Изменение оптимального возраста при первом отеле как в сторону снижения, так и увеличения оказывает отрицательное влияние не только на долголетие коров, но и на их воспроизводительные способности и пожизненную продуктивность [1].

Целью наших исследований явилось изучение влияния возраста первого отела на молочную продуктивность коров и длительность их хозяйственного использования.

Исследования проводились в ОАО «Чернавчицы» Брестского района на поголовье черно-пестрых голштинизированных коров, содержащихся на молочнотоварном комплексе в условиях беспривязного содержания.

С учетом возраста первого отела животные были разделены на три опытные группы: в I группу входили коровы с возрастом первого отела 22-23 мес, во II – с возрастом первого отела 24-25 мес, в III группу – коровы, растелившиеся первый раз в возрасте 26-27 мес.

На основании проведенных исследований было установлено, что в условиях данного хозяйства от коров с возрастом первого отела 22-23 мес за период использования в среднем за лактацию было получено $7408,7 \pm 184$ кг молока. От животных, отелившихся первый раз при достижении возраста 24-25 и 26-27 мес, надоили $8268,5 \pm 226$ и $8056,4 \pm 216$ кг молока соответственно. При этом различия между особями I и II, а также I и III опытных групп, составившие 859,8 кг и 647,7 кг, или 8,7-11,6 %, были статистически достоверными ($P < 0,05$).

По показателям жирномолочности и белкомолочности коровы с разным возрастом первого отела различались менее заметно. Наиболее высокое содержание жира в молоке ($3,83 \pm 0,29$ %) было отмечено у животных, отелившихся первый раз в возрасте 22-23 мес, а наименьшее – у коров с возрастом первого отела 24-25 мес ($3,79 \pm 0,32$ %, $P > 0,05$). Однако по содержанию белка в молоке коровы I группы,

наоборот, уступали животным II и III опытных групп, растелившимся первый раз в более старшем возрасте ($3,13 \pm 0,15$ % против $3,16 \pm 0,12$ и $3,18 \pm 0,11$ %).

Наблюдались различия между животными опытных групп и по длительности хозяйственного использования. Более длительным продуктивным долголетием ($3,81 \pm 0,30$ лактаций) отличались коровы, отелившиеся первый раз при достижении возраста 24-25 мес. У особей с возрастом первого отела 26-27 месяцев период использования в стаде составил $3,62 \pm 0,27$ лактации. Сокращение периода использования до $3,33 \pm 0,25$ лактаций отмечалось также и при получении первого отела от коров в 22-23-месячном возрасте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Левина, Г. Н. Выращивание телок черно-пестрой породы при беспривязном содержании для высокопродуктивных стад при использовании быков разных регионов селекции / Г. Н. Левина, Е. В. Калмит // Сборник ВИЖ имени Л. К. Эрнста, декабрь, 2016. – С. 102-108.
2. Кертиев, Р. О. О продуктивном долголетии коров / Р. О. Кертиев // Молочное и мясное скотоводство. – 1993. – № 4. – С. 10-13.
3. Селекционно-генетические основы создания высокопродуктивных стад в Ленинградской области / Е. Сакса [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 7. – С. 2-5.
4. Сощенко, Л. П. Показатели резистентности черно-пестрого скота разной кровности по голштинофризам / Л. П. Сощенко, А. В. Гаджиева // Вест. Рос. аграр. заоч. ун-та – 2009. – № 6. – С. 102-105.

УДК 636:2:4.082

ИЗУЧЕНИЕ БРАХИСПИНАЛЬНОГО СИНДРОМА В ПОПУЛЯЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Ю рченко Е. И., Вертинская О. В., Е пишко О. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Синдром brachyspina (BS) – рецессивный генетический дефект молочного голштинского крупного рогатого скота. Второе название – гаплотип фертильности ННО, ассоциированный с мертворождением. Мутация выявлена в гене FANCI (Fanconianemicomplementation-group), локализованном на 21 хромосоме в позиции 21 184 869 – 21 188 198. Мутантный аллель, который обуславливает данный генетический дефект, характеризуется наличием делеции 3.3 т. п. н. (Del (V877L fs27X) в гене FANCI [1, 2]. Данное заболевание наследуется по ауто-сомно-рецессивному типу. Потомство рождается со сниженной массой тела, несмотря на нормальную или слегка увеличенную продолжитель-

ность периода беременности, очевидным укорочением позвоночника, длинными стройными конечностями, нижним брахигнатизмом или микрогнатизмом, а в некоторых случаях, пороками внутренних органов (сердца, почек и половых желез) [3].

Поэтому целью наших исследований является изучение генетической структуры популяции крупного рогатого скота, разводимого в Республике Беларусь, с целью исключения распространения данной мутации. Исследования проводили методом полимеразной цепной реакции (ПЦР). Основные растворы для выделения ДНК готовили по Т. Маниатису [4].

Генотипирование крупного рогатого скота по выявлению наследственного заболевания синдрома brachyspina (BS) проводилось на базе отраслевой научно-исследовательской лаборатории «ДНК-технологий» УО «Гродненский государственный аграрный университет».

В качестве биологического материала для выделения ДНК использовали ушной выщип у ремонтного молодняка и быкопроизводящих коров, а также сперму быков-производителей голштинской и белорусской черно-пестрой пород, содержащихся в племенных хозяйствах Гродненской, Брестской и Минской областях. Выделение ядерной ДНК проводили перхлоратным методом. Для амплификации использовали праймеры и ПЦР-программу:

- BS 1: 5' – GCTCAAGTAGTTAGTTGCTCCACTG – 3';
- BS 2: 5' – ATAAATAAATAAAGCAGGATGCTGAAA – 3';
- BS (W)1: 5' – TCACAAAAGGGTAGGAGACTACCTG – 3';
- BS (W) 2: 5' – GCTTATTGTTTACCCTTGACAGTGG – 3'.

ПЦР-программа: «Горячий старт» – 5 мин при 95 °С; 30 циклов: денатурация – 1 мин при 94 °С, отжиг – 1 мин при 60 °С, синтез – 1 мин при 73 °С; достройка – 5 мин при 73 °С.

Реакцию ПЦР проводили, используя две реакционных смеси: первая – с аллель-специфическими праймерами, вторая – с диким типом.

Генотипы идентифицируются без проведения рестрикции, по результатам амплификации.

- BSF – 3738 п. н. (свободный от мутации);
- BSC – 3738, 409 п. н. (носитель мутации).

В качестве контрольного образца использовали ДНК животного-носителя мутантного аллеля. У здорового животного (BYF) выявлялись два нормальных аллеля гена (гомозигота), на электрофореграмме этот аллель представлен в виде одной полосы размером 3738 п. н. У животного, гетерозиготного носителя мутации (BYC), на электрофореграмме визуализируются две полосы размером 409 п. н. – мутантный аллель, 3738 п. н. – свободный от мутации.

Международная отметка в родословной племенных животных мутации, ассоциированной с гаплотипом фертильности HH0: BSF – свободный от мутации, BSC – носитель мутации.

В результате молекулярно-генетического тестирования популяции животных крупного рогатого скота ($n = 533$) был выявлен полиморфизм гена FANSI (BS). Частота встречаемости мутантного аллеля в изучаемой популяции составила 2,6 %, что свидетельствует о необходимости обязательного мониторинга и проведения генотипирования на элиминацию данной мутации.

Несмотря на невысокую концентрацию мутантных аллелей в популяции, необходим строгий и обязательный мониторинг генетических заболеваний в стране. Своевременное выявление носителей данных мутаций позволит избежать спаривания двух гетерозиготных особей. Чтобы не допустить дальнейшего бесконтрольного распространения мутации, необходимо, наряду с тестированием быков-производителей, проводить тестирование популяций быкопроизводящих коров, являющихся основными распространителями мутации в популяции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Undesirable side effects of selection for high production efficiency in farm animals: a review / W. M. Rauw [et al.] // *Livestock Production Science*. 1998. Vol. 56. P. 15–33.
2. Deletion in the bovine FANCI gene compromises fertility by causing fetal death and brachyspina / C. Charlier [et al.] // *PLoS ONE*. 7 (8). e43085. doi: 10.1371/journal.pone.0043085.
3. Identification of brachyspina syndrome carriers in Chinese Holstein cattle / L. Fang [et al.] // *J. Vet. DiagnInvest.* – 2013, 25 (4). – P. 508-510.
4. Маниатис, Т. Молекулярное клонирование / Т. Маниатис, Э. Фрич, Дж. Сэмбрук. – М.: «Мир», 1984. – 480 с.

УДК 636.2:612.64.089

ВЛИЯНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ДОНОРОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОВТОРНЫХ АСПИРАЦИЙ С РАЗЛИЧНЫМИ ВРЕМЕННЫМИ ИНТЕРВАЛАМИ

Якубец Ю. А., Дешко А. С., Голубец Л. В., Сехин А. А.,
Сурмач В. Н., Харитоник Д. Н., Белевич В. И., Драгун Т. Ю.,
Сехина М. А.

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

Использование трансвагинальной аспирации ооцитов с целью получения эмбрионов *in vitro* получает все большее распространение в племенных стадах крупного рогатого скота во всех странах с развитым

молочным и мясным скотоводством. Однако, несмотря на это существует ряд вопросов, требующих своего решения с целью повышения эффективности метода [1].

Эффективность аспирации ооцитов во многом определяется количеством антральных фолликулов в яичнике на момент проведения процедуры. В настоящее время установлено, что за время полового цикла у крупного рогатого скота формируется две или три волны фолликулярного роста, в процессе каждой из которых образуется популяция антральных фолликулов. Данный факт может стать определяющим при выборе времени аспирации и интервала между ними [2-4].

Как было установлено авторами данной работы ранее, более высокое количество ооцитов отличного и хорошего качества было отмечено у животных, аспирацию у которых проводили один раз в неделю, в то время как уровень извлекаемости ооцитов был выше при аспирации каждые 7 дней и снижался, по сравнению с аспирацией, каждые три дня на 10,0 п. п. [1]. Каким образом данные показатели выглядят в разрезе доноров?

Исследования по изучению влияния индивидуальных особенностей доноров на эффективность повторных аспираций с различными временными интервалами проводились на базе отраслевой биотехнологической лаборатории по репродукции сельскохозяйственных животных УО «Гродненский государственный аграрный университет».

Трансвагинальная пункция фолликулов проводилась с использованием ультразвуковой системы Aloka SSD 500, включающей в себя ультразвуковой сканер Aloka Prosound 2, ультразвуковой излучатель с частотой 7,5 МГц, вакуумную помпу Craft suction unit, держатель ультразвукового излучателя и иглы диаметром 18, 20G. Локализацию ооцит-кумулюсных комплексов проводили с помощью эмбрионального фильтра «EMCON», поиск и оценку качества полученных ооцитов осуществляли под микроскопом «Olympus» при 16- и 90-кратным увеличением соответственно.

Анализ результатов эффективности аспираций в зависимости от интервала их проведения в разрезе доноров показывает, что уровень извлечения при аспирациях каждые 7 дней у 82,6 % животных увеличился, по сравнению с аспирациями, каждые три дня на 2,3-35,6 процентных пункта (п. п.), у 8,7 % уменьшился на 3,4-5,5 п. п. и у 8,7 % остался на прежнем уровне. По выходу ооцитов отличного и хорошего качества у 56,5 % доноров их количество снижалось при аспирации через 7 дней на 5,3-22,8 п. п., у 30,4 % увеличивалось на 2,2-14,6 п. п. и у 13,0 % оставалось на прежнем уровне по сравнению с аспирацией через три дня.

В целом, выход пригодных для постановки на созревание ооцитов, с учетом клеток удовлетворительного качества и условно-годных, при аспирации через 7 дней увеличивался у 26,1 % животных на 1,8-15,0 п. п., уменьшался у 69,6 % доноров на 2,2-12,9 п. п. и у 4,3 % оставался на прежнем уровне. Что касается непригодных для культивирования клеток, их доля увеличивалась у 73,9 % доноров на 1,3-23,7 п. п. при аспирации через 7 дней и у 26,1 % уменьшалась на 1,9-15,0 п. п.

Полученные в результате исследований данные показали, что кратность использования доноров, частота аспираций, а также количество фолликулов в яичнике достоверных различий не имеют и не влияют на эффективность аспирации ооцитов у коров. Проведение аспираций каждые семь дней уменьшало, по сравнению с аспирациями каждые три дня, выход пригодных для постановки на созревание ооцитов в целом у 69,6 % доноров, в т. ч. ооцитов отличного и хорошего качества у 56,5 % животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние кратности использования коров-доноров на выход ооцит-кумулясных комплексов / В. К. Пестис [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов / Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно: ГТАУ, 2019. – Т. 44: Зоотехния. – С. 158-166.
2. Garcia, A. Effect of repeated ultrasound-guided transvaginal follicular aspiration on bovine oocyte recovery and subsequent follicular development / A. Garcia, M. Salaheddine // *Theriogenology*. – 1998. Vol. 50. – P. 575-585.
3. Two different schemes of twice-weekly ovum pick-up in dairy heifers: effect on oocyte recovery and ovarian function / S. Petyim [et al.] // *Theriogenology*. – 2003. Vol. 60. – P. 175-188.
4. Short intervals between ultrasonographically guided follicle aspiration improve oocyte quality but do not prevent establishment of dominant follicles in the Girbreed (*Bos indicus*) of cattle / J. Viana [et al.] // *Animal Reproduction Science*. – 2004. Vol. 87. – P. 1-12.

УДК 631.115(476)

РАЗВИТИЕ ФЕРМЕРСТВА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Якшук О. И., Шамонина А. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Важная роль в развитии сельского хозяйства Республики Беларусь отводится крестьянским (фермерским) хозяйствам (К(Ф)Х), которые способствуют созданию рабочих мест, повышению уровня жизни сельского населения, обеспечению продовольственной безопасности страны, сохранению заселенности территории и т. д.

В связи с этим численность фермерских хозяйств в нашей республике увеличивается. На 01.01.2020 года в республике зарегистрировано 3265 К(Ф)Х, из которых сельскохозяйственную деятельность осуществляют 2794 хозяйства.

Первые фермерские хозяйства в нашей республике появились еще в 1991 г., и их численность составляла 757 ед.

За период с 1991 по 2020 гг. увеличилась как общая земельная площадь К(Ф)Х с 15,6 тыс. га до 248,6 га (в 15,9 раз), так и средний размер земельного участка на одно хозяйство – с 20,6 до 89,0 га (в 4,3 раза) соответственно.

В структуре производства сельскохозяйственной продукции в фермерских хозяйствах за 2019 г. на долю производства продукции растениеводства приходится 91,6 и 8,4 % – на продукцию животноводства.

На 1 января 2020 года в фермерских хозяйствах численность крупного рогатого скота составляла 19,0 тыс. гол., что больше, чем за 2018 г. на 10,5 %, свиней – 30,8 тыс. гол. (+28 %), овец и коз – 18,5 тыс. гол. (+14,9 %), птицы всех видов – 287,3 тыс. гол. (+117,8 %), кроликов – 20,2 тыс. гол. (+4,7 %).

В 2019 г. увеличилось производство молока на 12 % и составило 28 тыс. т, средний удой от коровы увеличился на 7,4 %, реализация крупного рогатого скота на убой увеличилась на 10,6 %, свиней и птицы снизилась на 7,3 и 1,2 % соответственно по сравнению с 2018 г. [1].

В 2019 г. увеличилось валовое производство зерновых и зернобобовых культур – составило 200,8 тыс. т, что на 33,8 % больше аналогичного периода 2018 г., картофеля – 448,5 тыс. т (+19,3 %), овощей – 379,8 тыс. т (+17,3 %), плодов и ягод – 82,3 тыс. т (+4,8 %).

Фермерские хозяйства в нашей республике имеют право на государственную поддержку, которая предполагает участие их в государственных программах и подпрограммах, приобретение имущества на условиях лизинга, предоставление займов, финансирование мероприятий по установлению границ земельных участков.

Очень важным моментом в развитии К(Ф)Х является наличие сельскохозяйственной техники. Так, на 1 января 2020 года в фермерских хозяйствах республики насчитывалось 3858 ед. тракторов, 829 ед. грузовых автомобилей, 356 – комбайнов зерноуборочных, 234 – картофелеуборочных и 156 ед. оборудования и прочей техники [2].

Таким образом, правильная организация и использование земельных ресурсов К(Ф)Х, а также их финансовая поддержка и развитие позволит увеличить долю обрабатываемых земель сельскохозяйственного назначения, увеличить объемы сельскохозяйственной продукции и решить экономические проблемы развития села.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сельское хозяйство Республики Беларусь. Статистический сборник [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by>. – Дата доступа: 25.01.2021.
2. Развитие и поддержка крестьянских (фермерских) хозяйств в Республике Беларусь [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <https://mshp.gov.by/farmer/kfh/ad389662246a2236.html>. – Дата доступа: 23.01.2021.

УДК 636.085.52

APPLICATION OF MAIZE-SAPROPEL FEED IN THE RATIONS OF DAIRY COWS

Kravchyk E. G.

EI «Grodno State Agrarian University»

Grodno, Republic of Belarus

The conversion of proteins of plant origin in the body of cows presupposes a sufficient intake of a complex of essential amino acids in a form accessible for assimilation and in a certain proportion as a necessary level of homeostasis in the body for normal growth, development and an increase in the resistance of the animal to the pathogenic microbial community [1-3].

Raw maize feed, which is a technological waste in the production of corn starch, in terms of the content of crude protein (20-30 %), crude fiber (over 10 %), is an energy feed and is effectively used in animal diets to increase their productivity and resistance to various diseases. Less studied is raw corn feed mixed with sapropele for feeding dairy cows.

Objective of the study: to assess the effect of maize-sapropele feed on milk productivity of cows and milk quality.

Materials and methods of research: scientific and economic experience was carried out on the livestock of dairy cows in the conditions of the dairy farm SPK «Progress-Vertilishki». We used animals of the black-and-white breed, taking into account the origin, age and number of lactations (3 lactations), live weight (550-580 kg), productivity (20-22 kg). In the groups (control – group I and experimental – group II), clinically healthy livestock (12 animals) were selected using the analog pair method.

According to the research methodology, maize-sapropele feed was introduced into the composition of the feeding ration instead of 2 kg of standard compound feed KK-60S, taking into account their nutritional value. The test animals were fed using a complete feed mixture, which was distributed twice a day. The objects of these scientific studies were dairy cows, maize-

sapropel feed, the quality of milk of cows (protein, fat, SNF, density, etc.) according to STB 1598-2006, microbial contamination (GOST 30519).

Research results and their discussion. Conducting control feedings and taking into account the given feed and residues showed that the feed mixture consumption was approximately the same in the animals of the control and experimental groups. The KSK used in the ration did not have a negative effect on the appetite and feed intake of cows.

In terms of organoleptic indicators, the milk of the experimental cows did not differ and corresponded to the standard milk (STB 1598-2006). In appearance and consistency, the milk samples were a homogeneous white liquid with a slightly creamy shade, without sediment and flakes, there were no foreign odors.

The dry matter content in milk was 0.8 % higher than in the control group. The content of proteins, the amount of which is another important indicator for assessing the quality of milk, was higher by 0.03 % in group II. The inclusion of corn-sapropel feed into the diet of dairy cows was accompanied by an increase in milk fat content by 0.03 %. Evaluation of milk quality in accordance with GOST did not reveal inhibitory substances, and according to the degree of frequency, all milk samples were assigned to the first group, the number of somatic cells in 1 cm³ did not exceed 396000-401000, and the microbial content was 273060-273080 CFU / cm³.

Thus, it can be assumed that the protein fraction of corn gluten, consisting mainly of zein, a hydrophobic protein, and glutelin (soluble in aqueous alkaline solutions), which is contained in raw corn feed, is poorly soluble and, accordingly, is degraded into scar fluid. In addition, the introduced sapropel, which has a preservative effect due to humic acids, phenolic and carboxyl compounds, acting on the quaternary and tertiary structure of proteins, helps to reduce this process in a multicameral stomach. The above information, as well as the results of our digestibility experiment, were the basis for the assumption that the protein from maize-sapropel feed can be protected from decay in the rumen of animals.

Studies have shown that the inclusion of maize-sapropel feed in the diet of dairy cows can be economically justified, since it allows increasing milk productivity and improving milk quality in terms of fat and protein content and organoleptic indicators (color, smell, consistency).

ЛИТЕРАТУРА

1. Gorlov, I. F. Influence of new biologically active feed additives on the physiological state of the body of bulls / I. F. Gorlov [et al.] // Izv. Lower Volzh. agrouniv. complex. Science and higher prof. education. – 2012. – No. 2. – P. 86–90.
2. Kravchyk, E. G. Efficiency of using raw corn feed and feed additives based on it in the diets of bull calves raised for meat / E. G. Kravchyk // Agriculture – problems and prospects: collec-

tion of scientific papers / Educational institution «Grodno State Agrarian University»; ed. V. K. Pestis. – Grodno, 2017 – Т. 37: Animal husbandry. – S. 155-163.

3. Kravchyk, E. The optimization of the biological value of the raw corn by sapropel / E. Kravchyk // International youth scientific environmental forum «Ecobaltica», Международный молодежный научный форум «Экобалтика»: Сборник трудов – Гродно: Изд-во Гродн. Гос. Аграрн. Ун-та, 2017. – С. 211-219.

СОДЕРЖАНИЕ

ВЕТЕРИНАРИЯ

Алексин М. М., Руденко Л. Л., Гурский П. Д., Толкач Н. Г., Ш е в ч у к В. В. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СВИНИНЫ ПРИ СОЧЕТАННОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕПАРАТА «ПОЛИБРОМ-КОНЦЕНТРАТ» И КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АПЕКС» ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ГАСТРОЭНТЕРИТОВ У МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ	3
Белова Н. В. ИЗМЕНЕНИЕ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ОВЕЦ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ АДАПТОГЕНА	5
Белявский В. Н., Лучко И. Т., Наумова Я. И. МИКРОФЛОРА СЕКРЕТА ВЫМЕНИ БОЛЬНЫХ МАСТИТОМ КОРОВ И ЕЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ К АНТИБИОТИКАМ	8
Белявский В. Н., Лучко И. Т. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «ЛИПРОНОЛ» ПРИ ЛЕЧЕНИИ КОРОВ С ПОСЛЕРОДОВЫМ ЭНДОМЕТРИТОМ	10
Березина Д. И. ДИНАМИКА УРОВНЯ ФИБРИНОГЕНА ПОД ВЛИЯНИЕМ КОРТИКОСТЕРОИДОВ У НИЛЬСКОЙ ТИЛЯПИИ	12
Волошин Д. Б., Скробко Е. С., Лях Р. Н., Садовничий В. В., Заводник Л. Б. ПРИМЕНЕНИЕ СЕЛЕНСОДЕРЖАЩИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОКА	14
Воробьев А. В. ИММУНОТРОПНАЯ ТЕРАПИЯ ПРИ ПРОФИЛАКТИКЕ МИКСТИНФЕКЦИИ ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ	16
Воронов Д. В., Ш е ш к о Д. В. ВЛИЯНИЕ СТАБИЛЬНОЙ В РУБЦЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ У КОРОВ	18
Горбунова И. А., Стомма С. С., Кулешова А. С. ВЛИЯНИЕ СЫВОРОТКИ ПОЛИВАЛЕНТНОЙ АНТИТОКСИЧЕСКОЙ АНТИАДГЕЗИВНОЙ ПРОТИВ КОЛИБАКТЕРИОЗА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ НА КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКТОВ УБОЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	20
Гурский П. Д., Толкач Н. Г., Пахомов П. П., Гуйван В. В., У сенко Б. А., Волчкова А. А. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МОЛОКА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МАСТИКОЛ-ФОРТЕ И УБЕРОСАН ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ, БОЛЬНЫХ КАТАРАЛЬНЫМ МАСТИТОМ	22
Джумамуратов А. Б. ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ПРОТОЗООЗАМ В РЕСПУБЛИКЕ КАРАКАЛПАКСТАН	24

Дышлюк Н. В. ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РОСТА СТЕНКИ ПИЩЕВОДА КУР В ПОСТНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА	28
Журба В. А., Руколь В. М., Ковалев И. А. ДЕФОРМАЦИЯ КОПЫТЕЦ И ДЕФЕКТОВ КОПЫТЦЕВОГО РОГА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	29
Завьялов О. А., Топурия Л. Ю., Топурия Г. М. ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА НА ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОРГАНИЗМА ТЕЛЯТ	32
Завьялов О. А., Топурия Л. Ю., Топурия Г. М. ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРОБИОТИКА	34
Заневский К. К., Глаз А. В., Козел А. А., Стецкевич Е. К., Зень В. М. ОПЛОДОТВОРЯЕМОСТЬ КОРОВ, ОСЕМЕНЕННЫХ В РАЗЛИЧНЫЕ СРОКИ ПОСЛЕ ОТЕЛА	36
Казыро А. М., Харитоник Д. Н., Тумилович Г. А. ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРГАНИЧЕСКИХ ХЕЛАТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ НАРУШЕНИИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У КОРОВ	38
Кузнецов Н. А., Козлов А. И., Козлова Т. В. АНАЛИЗ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ГРОДНЕНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЗАМОРА РЫБЫ	40
Кузнецов Н. А., Козлов А. И., Козлова Т. В. ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ИХТИОПАТОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ В БЕЛАРУСИ	42
Кузьменкова С. Н. ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТА «АРГОБИФИЛАК» НА ОРГАНИЗМ ОВЕЦ	44
Кутьин И. В. БЕЛКОВЫЙ ОБМЕН У СВИНОМАТОК НА ФОНЕ АСКОРБАТА ЛИТИЯ	46
Ламан А. М. ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫЕ ЗООНОЗНЫЕ ИНФЕКЦИИ	48
Лемешевский В. О. ПРОФИЛАКТИКА АЦИДОЗОВ РАСТУЩИХ БЫЧКОВ МОЛОЧНЫХ ПОРОД	51
Михалюк А. Н., Малец А. В., Сехин А. А., Сехина М. А. ВЕТЕРИНАРНО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «БИОДИГЕСТИН-С» НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ	53
Михалюк А. Н., Козел А. А., Козел Л. С., Таранда Н. И. ИСПЫТАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОПРЕПАРАТА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ЭНДОМЕТРИТОВ У КОРОВ	55
Овчарова А. Н. ВЛИЯНИЕ LACTOBACILLUS REUTERI НА НЕСПЕЦИФИЧЕСКУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ПОРОСЯТ	59
Остренко К. С. АСКОРБАТ ЛИТИЯ – АДАПТОГЕННЫЙ ПРЕПАРАТ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ	61

Пахомов П. И., Гуйван В. В., Алексин М. М., Руденко Л. Л., Островский А. В. ВЛИЯНИЕ ПРЕМИКСА ДП6-2 НА ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА ПТИЦЫ	63
Свиридова А. П., Зень В. М., Андрейчик Е. А., Вашкевич П. П. МОНИТОРИНГ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА ПРИ СОДЕРЖАНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	65
Семенов С. Н., Аристов А. В., Головашкин В. А., Власова И. В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ КОМПОЗИЦИИ В МОЛОЧНОМ ЖИВОТНОВОДСТВЕ	67
Таранда Н. И., Малашко В. В., Козел Л. С., Пудакевич И. А. ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ БОЛЬНЫХ КОПЫТЕЦ КОРОВ 0,3%-М РАСТВОРОМ ТРИОСЕПТ-ЭНДО НА СНИЖЕНИЕ ИХ МИКРОБНОЙ ОБСЕМЕНЕННОСТИ	69
Телкова О. Л. БОЛЕЗНИ СОБАК, СВЯЗАННЫЕ С ПОРОДНЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ И НЕПРАВИЛЬНЫМ КОРМЛЕНИЕМ	71
Туміловіч Г. А., Харытонік Дз. М. МЕХАНИЗМ СТРУКТУРНЫХ ПЕРАЎТВАРЭННЯЎ У ПЕЧАЊ НА ФОНЕ ПАРУШЭННЯЎ АБМЕНУ РЭЧЫВАЎ	73
Туміловіч Г. А. СТРУКТУРНЫЯ ПЕРАЎТВАРЭННІ Ў ПЕЧАЊ КАРОЎ ПРЫ ПАТАЛОГІІ АБМЕНУ РЭЧЫВАЎ	76
Харитоник Д. Н., Голубец Л. В., Дешко А. С. КРИТЕРИИ ОТБОРА КОРОВ-ДОНОРОВ И РЕЦИПИЕНТОВ ПРИ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ	79
Харитоник Д. Н., Чернов О. И., Тумилович Г. А. АНАТОМИЧЕСКИЕ И БИОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОПЫТЕЦ У КОРОВ	81
Чирич Е. Г., Стомма С. С., Сацук А. Д. АКТУАЛЬНОСТЬ ГЕЛЬМИНТОЗОВ ДИКИХ ЖВАЧНЫХ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ ОХОТОВОДЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	83
Velichko M. G., Kravchuk E. G. MORPHO-BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD OF CATTLE BY FEEDING MAIZE-SAPROPEL FEED	85

ЗООТЕХНІЯ

Асташов А. Н., Багдалова А. З., Родина Т. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕНА ИЗ СОРГОВЫХ КУЛЬТУР В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	88
Асташов А. Н., Багдалова А. З., Родина Т. В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРГОВЫХ КУЛЬТУР И КУКУРУЗЫ В СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ С АМАРАНТОМ В УСЛОВИЯХ ПОВОЛЖЬЯ	90
Бальников А. А., Казутова Ю. С., Гридюшко И. Ф. ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ РАЗЛИЧНЫХ ЛИНИЙ СВИНЕЙ В БЕЛОРУССКОМ ЗАВОДСКОМ ТИПЕ ПОРОДЫ ЙОРКШИР НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ДНК-МИКРОСАТЕЛЛИТОВ	92

Барановский М. В., Кажико О. А., Курак А. С., Тимошенко В. Н., Москалев А. А. УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПЕРВИЧНОЙ ОЧИСТКИ МОЛОКА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ	94
Барулин Н. В., Лесневская В. В. СТИМУЛИРОВАНИЕ ВЫЖИВАЕМОСТИ МОДЕЛЬНОГО ОРГАНИЗМА ДАНИО РЕРИО В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ	97
Бесараб Г. В., Радчиков В. Ф., Шарейко Н. А., Ганущенко О. Ф., Возмитель Л. А., Долженкова Е. А., Сучкова И. В., Карелин В. В., Жалнеровская А. В. ЗАМЕНИТЕЛИ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА С РАЗНЫМИ ДОЗАМИ ЛАКТОЗЫ В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ	99
Воробьев А. О., Жарикова А. О., Барулин Н. В. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭМБРИОТОКСИЧНОСТИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КУПРУМ АКТИВ» НА МОДЕЛЬНОМ ОБЪЕКТЕ ДАНИО РЕРИО	101
Ганджа А. И., Леткевич Л. Л., Симоненко В. П., Кириллова И. В., Ракович Е. Д., Журина Н. В., Курак О. П., Ковальчук М. А. ПОКАЗАТЕЛИ ПОДВИЖНОСТИ СПЕРМИЕВ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ	103
Голубец Л. В., Дешко А. С., Якубец Ю. А., Драгун Т. Ю., Сехина М. А., Харитоник Д. Н., Белевич В. И. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ПОДГОТОВКИ СПЕРМЫ К ОПЛОДОТВОРЕНИЮ	105
Дешко А. С., Голубец Л. В., Якубец Ю. А., Сехин А. А., Сурмач В. Н., Белевич В. И., Драгун Т. Ю., Сехина М. А., Харитоник Д. Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ КРАТКОВРЕМЕННОГО ХРАНЕНИЯ ООЦИТОВ	107
Дешко А. С., Голубец Л. В., Якубец Ю. А., Драгун Т. Ю., Харитоник Д. Н., Белевич В. И., Сехина М. А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖИВОТНЫХ С ДИСФУНКЦИЕЙ ЯИЧНИКОВ В КАЧЕСТВЕ ДОНОРОВ ООЦИТОВ	109
Дмитриева Т. В., Косьяненко С. В. МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И КАЧЕСТВО ЯИЦ БЕЛОГО ОТЕЧЕСТВЕННОГО КРОССА КУР	111
Дюба М. И., Кочедышкин В. А. ОСОБЕННОСТИ РОСТА ЧИСТОПОРОДНОГО И ПОМЕСНОГО СКОТА АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ	113
Жарикова А. О., Воробьев А. О., Барулин Н. В., Дубина И. Н. ВЛИЯНИЕ ФУЛЬВОВОЙ КИСЛОТЫ НА РАЗВИТИЕ ЭМБРИОНОВ ДАНИО РЕРИО В ЭКСПЕРИМЕНТЕ IN VIVO	115
Кирикович С. А., Музыка А. А., Москалев А. А., Пучка М. П., Шматко Н. Н., Шейграцова Л. Н., Тимошенко М. В. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ ЕСТЕСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ РАЗЛИЧНОГО ТИПА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПРОЯВЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ЭТОЛОГИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ У МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	117
Киселев А. И., Ерашевич В. С., Рак Л. Д., Волонсевич М. А., Малец А. В., Горчаков В. Ю. ВЛИЯНИЕ СРОКА ХРАНЕНИЯ НА ИНКУБАЦИОННЫЕ КАЧЕСТВА ЯИЦ КУР	119

Кисла Н. А., Малец А. В. МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ КОРМОВЫХ БОБОВ	121
Ковальчук М. А., Ганджа А. И., Симоненко В. П., Журина Н. В., Курак О. П., Леткевич Л. Л., Кириллова И. В., Кивчун Е. В. МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД И ПОПУЛЯЦИЙ ПО ГЕНУ ESRF18/FUT1	123
Козинец А. И., Голушко О. Г., Козинец Т. Г., Надаринская М. А., Гринь М. С., Соловьев А. В. ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ДОЗИРОВОК НАНОХРОМА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ТЕЛЯТ	126
Козинец А. И. ТРЕПЕЛ В КАЧЕСТВЕ НАПОЛНИТЕЛЯ КОМПЛЕКСНЫХ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ	128
Козлов А. И., Кузнецов Н. А., Козлова Т. В. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ВОДОТОКОВ БЕЛАРУСИ ДЛЯ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЦЕЛЯХ АКВАКУЛЬТУРЫ	130
Козлова Т. В., Козлов А. И., Кузнецов Н. А., Дмитриевич Н. П., Нестерук Е. В. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО РЫБОВОДСТВА В БЕЛАРУСИ	132
Кондратьева Н. П., Большин Р. Г., Краснолуцкая М. Г., Батурина А. И., Батурина К. А. СИНЕРГИЗМ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ РАЗНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ СПЕКТРА НА РАЗВИТИЕ ЗЕЛЕННОГО ПРОДУКТА	134
Косьяненко С. В., Жогло С. В., Вашкевич Т. Н. ОЦЕНКА ЦЫПЛЯТ ПО ПРИЗНАКАМ АУТОСЕКСНОСТИ КРОССА КУР С БЕЛОЙ СКОРЛУПОЙ ЯИЦ	136
Кравцевич В. П. ВЛИЯНИЕ СРОКА КОРМЛЕНИЯ ЦЫПЛЯТ ПОСЛЕ ВЫВОДА НА ИХ ПРОДУКТИВНОСТЬ	138
Кравцевич В. П. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗНЫХ СПОСОБОВ СОДЕРЖАНИЯ ПЧЕЛ	139
Кузнецов Н. А., Козлов А. И., Козлова Т. В. ВЛИЯНИЕ СОСТАВА МИНЕРАЛЬНОЙ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА РЕЗУЛЬТАТЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ВОДОРОСЛИ <i>CHLORELLA VULGARIS</i>	141
Курак А. С., Музыка А. А., Шейграцова Л. Н., Яковчик Н. С. РЕАЛИЗАЦИЯ РЕФЛЕКСА МОЛОКООТДАЧИ У КОРОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПОДГОТОВКИ ВЫМЕНИ	143
Лобан Р. В., Сидунов С. В., Гуминская Е. Ю., Сидунова М. Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДНК-МАРКЕРОВ В МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ	145
Мазурек Б. Г., Епишко О. А., Пешко В. В., Чебуранова Е. С. ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЛЛЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ГЕНА β -КАЗЕИНА	147
Маслова Т. Ф., Кулакова Т. С. ОЦЕНКА РОСТА И РАЗВИТИЯ МАЛЬКОВ НИЛЬСКОЙ ТИЛЯПИИ (<i>OREOCHROMIS NILOTICUS</i> L.) ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКА ЭНЗИМСПОРИН	149

Матюкевич Д. И., Вертинская О. В. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ	153
Минина Н. Г., Горбунов Ю. А., Козел А. А., Бариева Э. И., Андалюкевич В. Б. УРОВЕНЬ ПРОЯВЛЕНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ У РЕМОНТНЫХ ТЕЛОЧЕК, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ	155
Михалюк А. Н., Малец А. В., Сехин А. А., Сехина М. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ ОПЫТНОЙ ПАРТИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «БИОДИГЕСТИН-С» НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ	157
Петрушко А. С., Ходосовский Д. Н., Хоченков А. А., Рудаковская И. И., Соляник А. Н., Безмен В. А., Слинько О. М. ЗООГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И СОСТОЯНИЕ МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИЯХ ДЛЯ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ НА ОТКОРМЕ	160
Пешко В. В., Епишко О. А., Кудрина П. В., Чебуранова Е. С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДНК-МАРКЕРОВ ПРОДУКТИВНОСТИ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ В СЕЛЕКЦИИ ЦЕННЫХ ВИДОВ РЫБ	162
Пешко В. В., Епишко О. А., Ситько А. А., Чебуранова Е. С. АССОЦИАЦИЯ ГЕНА МАННОЗА-СВЯЗЫВАЮЩЕГО ЛЕКТИНА (MBL1) С УСТОЙЧИВОСТЬЮ К МАСТИТАМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	164
Пищелка Е. В. ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНОМАТОК КРОССОВ ЛИНИЙ БЕЛОРУССКОЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ	166
Радчиков В. Ф., Трокоз В. А., Карповский В. И., Томчук В. А., Данчук В. В., Криворучко Д. И., Студенок А. А., Кладницкая Л. В., Пашенко А. Г., Мищенко О. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ МОЛОДНЯКУ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МОЛОТОГО И ДРОБЛЕНОГО ЗЕРНА	168
Ромашко А. К. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО СОРГО В КОРМЛЕНИИ ПТИЦЫ	170
Руденок В. А. ТЕХНОЛОГИЯ УТИЛИЗАЦИИ НАВОЗА КРС И ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА	172
Руденок В. А. УТИЛИЗАЦИЯ КАЗЕИНА ИЗ СТОКОВ МОЛОКОЗАВОДОВ	173
Сапсалева Т. Л., Радчикова Г. Н., Цай В. П., Кот А. Н., Пилук С. Н., Серяков И. С., Райхман А. Я., Голубицкий В. А. НОРМИРОВАНИЕ МОЛОЧНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОТЕИНА В ЗАМЕНИТЕЛЯХ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА ДЛЯ ТЕЛЯТ	175
Соляник С. В., Соляник В. В. О ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМАХ ВОСПРОИЗВОДСТВА В ТОВАРНОМ СВИНОВОДСТВЕ	177
Соляник С. В., Соляник В. В. О ФАЗНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ В СВИНОВОДСТВЕ	179

Таранда Н. И., Тарас А. М., Вертинская О. В., Михалевский П. И. ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «PRIMALAC» НА МИКРОФЛОРУ ТОЛСТОГО КИШЕЧНИКА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ	181
Таранда Н. И., Тарас А. М., Вертинская О. В., Михалевский П. И. ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «PRIMALAC» НА МИКРОФЛОРУ ТОЛСТОГО КИШЕЧНИКА КУР-НЕСУШЕК	183
Тарас А. М., Вертинская О. В., Таранда Н. И. ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «PRIMALAC» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР-НЕСУШЕК	185
Тарас А. М., Вертинская О. В., Таранда Н. И. ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «PRIMALAC» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ	187
Тимошенко Т. Н., Заяц В. Н., Приступа Н. В., Янович Е. А., Аниховская И. В. ОТКОРМОЧНЫЕ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА ГИБРИДНОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ	189
Тимошенко Т. Н., Шейко И. П., Заяц В. Н., Тимошенко М. В., Приступа Н. В., Бурнос А. Ч., Кошман И. В. ИЗУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ПРОДУКТИВНОСТИ СВИНОМАТОК У ОТЦОВСКИХ ГЕНОТИПОВ СВИНЕЙ	191
Томасик К. С., Горчаков В. Ю., Епишко О. А., Чебуранова Е. С. ИЗУЧЕНИЕ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ	193
Третьяков Е. А., Кичина А. П. ЖИВАЯ МАССА ТЕЛОЧЕК РАЗНЫХ ЛИНИЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ВОЛОГОДСКОГО ТИПА В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД	196
Третьяков Е. А., Кичина А. П. ЖИВАЯ МАССА ТЕЛОК В ПОСЛЕМОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД	198
Халак В. И. НОВЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫРАВНЕННОСТИ (ОДНОРОДНОСТИ) ГНЕЗДА СВИНОМАТКИ	200
Халак В. И. ПОКАЗАТЕЛИ ИНТЕРЬЕРА И ИХ СВЯЗЬ С ОТКОРМОЧНЫМИ И МЯСНЫМИ КАЧЕСТВАМИ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ ВЕНГЕРСКОЙ СЕЛЕКЦИИ	202
Халько Н. В., Лепеев С. О. ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ ОСЕМЕНЕНИЕ В ПЧЕЛОВОДСТВЕ	204
Храмченко Н. М., Романенко А. В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСНОГО ИНДЕКСА МАТЕРИНСКИХ ПОРОД ПЛЕМЕННЫХ СВИНЕЙ	206
Цай В. П., Кот А. Н., Сапсалева Т. Л., Бесараб Г. В., Карабанова В. Н., Пилук С. Н., Люндышев В. А. БЕЛКОВЫЕ ДОБАВКИ ИЗ МЕСТНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ БАЛАНСИРОВАНИЯ ЗЕРНОФУРАЖА	208
Шейко Р. И., Тимошенко Т. Н., Бурнос А. Ч., Тимошенко М. В., Янович Е. А., Квашевич С. М., Кошман И. В. ИЗУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ДЛЯ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА У ОТЦОВСКИХ ГЕНОТИПОВ СВИНЕЙ	210

Ш матко Н. Н., Кирикович С. А., Пучка М. П., Ш ейграцова Л. Н., Тимошенко М. В. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ГОВЯДИНЫ	212
Ю рага Н. М., Горчаков В. Ю., Епишко О. А., Чебуранова Е. С. ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА ПРОЛАКТИНА У КУР И ПЕТУХОВ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ	214
Ю ращик С. В. ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ПЕРВОГО ОТЕЛА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ	216
Ю рченко Е. И., Вертинская О. В., Епишко О. А. ИЗУЧЕНИЕ БРАХИСПИНАЛЬНОГО СИНДРОМА В ПОПУЛЯЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	218
Я кубец Ю. А., Дешко А. С., Голубец Л. В., Сехин А. А., Сурмач В. Н., Харитоник Д. Н., Белевич В. И., Драгун Т. Ю., Сехина М. А. ВЛИЯНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ДОНОРОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОВТОРНЫХ АСПИРАЦИЙ С РАЗЛИЧНЫМИ ВРЕМЕННЫМИ ИНТЕРВАЛАМИ	220
Я кшук О. И., Ш амонина А. И. РАЗВИТИЕ ФЕРМЕРСТВА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	222
K ravchyk E. G. APPLICATION OF MAIZE-SAPROPEL FEED IN THE RATIОNS OF DAIRY COWS	224

Научное издание

*Современные технологии
сельскохозяйственного производства*

*Сборник научных статей по материалам
XXIV Международной научно-практической
конференции*

ВЕТЕРИНАРИЯ
ЗООТЕХНИЯ

Корректор *Л. Б. Иодель*
Компьютерная верстка: *Е. Н. Гайса*

Подписано в печать 12.04.2021.
Формат 60х84/16. Бумага офсетная.
Печать Riso. Усл. печ. л. 13,72. Уч.-изд. л. 16,07.
Тираж 100 экз. Заказ 5327

ISBN 978-985-537-168-8



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.*