

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ,
НАУКИ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Материалы XXIX Международной научно-практической
конференции, посвященной 100-летию кафедры кормления
и разведения сельскохозяйственных животных,
100-летию кафедры биотехнологии и ветеринарной медицины,
30-летию кафедры ихтиологии и рыбоводства, а также памяти
доктора сельскохозяйственных наук, профессора
Найденова Николая Васильевича,
почетного профессора, доктора сельскохозяйственных наук,
профессора Редько Николая Васильевича,
почетного профессора, доктора биологических наук,
профессора Максимова Юрия Леонидовича
и почетного профессора, кандидата сельскохозяйственных наук,
доцента Шумского Петра Ивановича

Горки, 21–23 мая 2026 г.

Горки
Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия
2026

УДК 631.151.2:636(063)

ББК 45/46я73

А43

Редакционная коллегия:

Н. И. Кудрявец (гл. редактор), А. В. Соляник (зам. гл. редактора),
Л. А. Шамсуддин (отв. секретарь), Г. Ф. Медведев, И. С. Серяков,
Н. А. Садонов, И. Б. Измайлович, М. И. Муравьева, К. Л. Шумский,
С. В. Косьяненко, Е. Э. Епимахова, В. С. Буяров,
И. И. Кочиш, М. Г. Чабаяев

Рецензенты:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор С. В. Косьяненко;
доктор сельскохозяйственных наук, профессор А. В. Соляник

Актуальные проблемы интенсивного развития животновод-
А43 **ства** : материалы XXIX Международной научно-практической
конференции, посвященной 100-летию кафедры кормления и
разведения сельскохозяйственных животных, 100-летию кафедр
биотехнологии и ветеринарной медицины, 30-летию кафедры
ихтиологии и рыбоводства, а также памяти доктора сельскохозяй-
ственных наук, профессора Найденова Николая Васильевича,
почетного профессора, доктора сельскохозяйственных наук,
профессора Редько Николая Васильевича, почетного профессора,
доктора биологических наук, профессора Максимова Юрия Лео-
нидовича и почетного профессора, кандидата сельскохозяй-
ственных наук, доцента Шумского Петра Ивановича / редкол.:
Н. И. Кудрявец (гл. ред.) [и др.]. – Горки : Белорус. гос. с.-х.
акад., 2026. – 371 с.

ISBN 978-985-882-827-1.

Материалы конференции включают научные статьи по следующим разделам:
«Разведение, селекция, генетика и биотехнология репродукции сельскохозяйствен-
ных животных»; «Кормление сельскохозяйственных животных и технология кор-
мов»; «Частная зоотехния и технология производства продукции животноводства»
и «Ветеринарно-санитарные и экологические проблемы животноводства». Предна-
значены для научных работников, преподавателей, аспирантов, магистрантов, сту-
дентов сельскохозяйственных вузов, руководителей и специалистов АПК.

В материалах конференции размещены прошедшие процедуру рецензирова-
ния статьи с редакционными правками, не изменяющими содержание работы.
Ответственность за содержание статей несут авторы. Мнение редакционной кол-
легии может не совпадать с мнением авторов.

УДК 631.151.2:636(063)

ББК 45/46я73

ISBN 978-985-882-827-1

© Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия, 2026

НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ КАФЕДРЫ КОРМЛЕНИЯ И РАЗВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

И. Б. ИЗМАЙЛОВИЧ, Т. В. ПАВЛОВА

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Кафедра кормления и разведения сельскохозяйственных животных БГСХА – ведущее научно-учебное подразделение, занимающееся подготовкой профильных специалистов и признанными исследованиями. Образованная в июле 2015 г. путем слияния двух исторических кафедр, она продолжает лучшие традиции зооинженерного факультета, а представленный обзор фокусируется исключительно на ключевых веках развития обоих коллективов.

Кафедра кормления сельскохозяйственных животных была организована доктором сельскохозяйственных наук, профессором, членом-корреспондентом АН Белоруссии Николаем Васильевичем Найденовым в 1925 г., а при ней и отдел животноводства опытной станции, которыми он руководил до 1938 г. В 1930 г. при участии профессора Найденова был открыт самостоятельный зоотехнический факультет, положивший начало подготовке в Белоруссии зоотехников высшей квалификации.

Обладая фундаментальными теоретическими знаниями и хорошими организаторскими способностями, Н. В. Найденов наладил проведение научных исследований по довольно широкому спектру. Под его руководством были проведены фундаментальные исследования по разработке вопросов нормированного кормления сельскохозяйственных животных и оценке питательности кормов, разработке кормовых норм для телят и систем выращивания при наименьшем расходе цельного молока, организации кормления и содержания дойных коров на пастбище, выращиванию поросят и откорму свиней с использованием местных кормов, испытанию типов ульев. Он один из первых использовал методы математической обработки результатов исследования. Большое практическое и теоретическое значение имеет и в настоящее время его работа «Аналитическая формулировка кормовых норм», опубликованная в трудах Белорусского сельскохозяйственного института в 1939 г. К наиболее важным теоретическим достижениям зоотехнии относится метод Н. В. Найденова по математическому описанию весового и линейного роста молодняка крупного рогатого

скота. Профессор Н. В. Найденов проработал в Горках и Белоруссии более 30 лет.

Н. В. Найденову установлена мемориальная доска в фойе учебного корпуса № 10 и его именем названа на кафедре аудитория № 549. В апреле 2016 г. исполнилось 130 лет со дня рождения Николая Васильевича.

С 1938 до 1941 г. и с 1945 до 1969 г. кафедру возглавлял кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Петр Никитич Протасевич. В этот период кафедрой проводились исследования по разработке приемов эффективного использования сена в рационах молодняка крупного рогатого скота и коров, применению синтетических азотсодержащих веществ в рационах дойных коров, скармливанию витаминизированных солевых брикетов для крупного рогатого скота, приготовлению дрожжеванных кормов для молодняка свиней.

С 1969 по 1976 г. кафедру возглавлял заслуженный деятель науки БССР, академик ВАСХНИЛ, профессор, доктор сельскохозяйственных наук, ректор Белорусской сельскохозяйственной академии (1964–1977) Константин Михайлович Солнцев.

К. М. Солнцев – автор более 350 научных работ. Проведенные им и его учениками исследования посвящены вопросам минерального, белкового, витаминного питания животных, теоретическим основам и рациональным приемам использования биологически активных веществ в кормлении сельскохозяйственных животных, а также проблемам повышения качества кормов. Им разработана теория взаимодействия биологически активных веществ при комплексном их использовании, он является одним из организаторов промышленного производства кормовых добавок и их использования для обогащения комбикормов.

Профессор К. М. Солнцев создал в Беларуси крупнейшую научную школу по кормлению сельскохозяйственных животных и технологии кормов, им подготовлено 4 доктора и 34 кандидата сельскохозяйственных наук. Он является автором более 350 научных работ, в том числе ряда монографий, книг, брошюр и рекомендаций, изданных в Чехии, США, Польше, Испании.

Солнцеву К. М. установлена мемориальная доска на учебном корпусе № 10 и его именем на кафедре названа аудитория № 541.

С 1971 и по 1988 гг. заведующим кафедрой кормления сельскохозяйственных животных являлся доцент, почетный профессор Белорусской сельскохозяйственной академии, декан факультета 1966–1976 гг. Петр Иванович Шумский. Петр Иванович автор более 100 учебно-методических разработок, справочных пособий и рекомендаций про-

изводству. Под его руководством успешно защищено 11 кандидатских диссертаций. За большой вклад в развитие учебного процесса, научных исследований и подготовку научно-педагогических кадров П. И. Шумскому было присвоено звание почетного профессора Белорусской сельскохозяйственной академии. Его именем названа на кафедре аудитория № 498.

Под его руководством при кафедре была создана респирационная лаборатория, на базе которой были проведены многочисленные исследования по изучению газоэнергетического обмена у молодняка крупного рогатого скота, свиней, овец и кроликов под влиянием различных факторов кормления. Была разработана методика оценки энергетической питательности кормов по органическому веществу для крупного рогатого скота и свиней. В этот период накоплены экспериментальные данные и разработаны методы оценки энергетической питательности кормов и рационов по валовому органическому веществу для жвачных животных и валовому химическому составу, и органическому веществу для свиней.

С 1988 по 1998 гг. плодотворно руководил кафедрой профессор, доктор сельскохозяйственных наук Н. В. Редько. Под руководством Н. В. Редько, успешно защищено три докторских диссертации и пятнадцать кандидатских.

Сотрудники кафедры проводили исследования по разработке и использованию новых кормовых препаратов биологически активных веществ в премиксах, комбикормах и рационах сельскохозяйственных животных и птицы (Н. В. Редько, Ф. Ф. Козлов), новых экологически чистых биологически активных консервантов кормов полифункционального действия (Г. И. Ковалева), ферментных препаратов в кормлении крупного рогатого скота и свиней (М. В. Шупик) новой технологии комбисенажа, методики составления рационов для крупного рогатого скота на основе учения о «коэффициенте объема» (Н. И. Скрылев), различных доз витамина С и хвойной муки в рационах птицы (Л. Д. Новикова, Е. В. Давыдович), биологических консервантов при силосовании зеленых кормов (Г. Г. Мясников), по изучению влияния нового препарата бета-каротина «Каролин» на физиолого-биохимические и морфологические показатели цыплят-бройлеров (И. Б. Измайлович), по разработке алгоритмов составления оптимальных рационов на ПЭВМ (А. Я. Райхман). Одновременно продолжается разработка ресурсосберегающей технологии приготовления высокопротеиновых консервированных кормов из бобово-злаковых однолетних смесей для дойных коров и молодняка крупного рогатого скота,

обеспечивающих высокую молочную и мясную продуктивность животных при экономном расходовании концентратов (Н. В. Редько, Г. И. Ковалева, М. В. Шупик).

Совместно с БелНИИЖ и специалистами хозяйств проводилась работа по разработке и внедрению в производство рецептов комбикормов для крупного рогатого скота и свиней на основе местных зерновых кормов и рыночной конъюнктуры цен на сырье и обогатительные добавки.

С 1999 г. по 2008 г. и с 2013 г. по 2015 г. кафедрой кормления сельскохозяйственных животных руководил доцент, кандидат сельскохозяйственных наук М. В. Шупик.

Сотрудники кафедры продолжали исследования по разработке и внедрению новых рецептов комбикормов для сельскохозяйственных животных, типов кормления дойных коров с учетом физиологического состояния, концентрации обменной энергии в травянистых кормах (М. В. Шупик, Г. И. Ковалева), теоретическим и практическим вопросам применения новых ферментных препаратов и мультиэнзимных композиций в кормлении цыплят-бройлеров при выращивании их на комбикормах с повышенным содержанием трудногидролизуемых компонентов, выяснению влияния экзогенных энзимов на морфологические изменения организма растущего молодняка птицы и интенсивность обменных процессов (В. А. Ситько), по созданию и апробации новых норм кормления коров по фазам лактации с учетом их голштинизации, производство и использование плющенного консервированного зерна (Н. И. Скрылев), вопросы программирования в кормлении сельскохозяйственных животных на базе ПЭВМ (А. Я. Райхман), разработке новой технологии производства комбисенажа (Н. И. Скрылев, Г. Г. Мясников), вопросы создания прочной кормовой базы на основе травяных объемистых кормов за счет посевов злаково-бобовых трав (Н. К. Капустин).

С 2008 по 2013 г. кафедрой кормления сельскохозяйственных животных руководил доцент, кандидат сельскохозяйственных наук А. Я. Райхман. В этот период совершенствуются нормы кормления высокопродуктивного молочного скота с учетом широкого круга показателей питательности. Разрабатываются компьютерные программы по автоматизации технологических расчетов в животноводстве.

В 2009 г. А. Я. Райхманом разработана уникальная компьютерная программа для конструирования оптимальных рационов молочного скота «Конструктор рационов кормления», в основе которой лежит

оригинальная методика приближения к наилучшему решению. Программа внедрена в производство (более 150 хозяйств республики).

Кафедра разведения и генетики сельскохозяйственных животных образована в 1933 г. как структурное подразделение академии. Однако история подготовки специалистов по разведению сельскохозяйственных животных началась в 1930 г.

Первым заведующим кафедрой был профессор Ю. З. Уман (1934–1941).

В послевоенные годы с 1945 по 1948 г. разведение сельскохозяйственных животных изучали на кафедре частной зоотехнии, которую возглавлял доцент М. А. Шиман.

В конце 1948 г. с приходом в академию члена-корреспондента академии наук БССР профессора Замятина Николая Митрофановича кафедра разведения сельскохозяйственных животных снова выделена как самостоятельная единица. Под его руководством совместно с Белорусским научно-исследовательским институтом животноводства кафедрой проводится работа по выведению новой породы свиней: белорусской черно-пестрой. Уже в 1949 г. в учхозе академии сформировано стадо белорусских черно-пестрых свиней, из которого за 1950–1958 гг. колхозам и совхозам было продано свыше 2 тыс. голов племенного молодняка. В 1976 г. породная группа свиней утверждена как белорусская черно-пестрая. Первым дипломником Н. М. Замятина был, впоследствии ставший крупным ученым, академик ВАСХНИЛ, директор Всесоюзного научно-производственного объединения по племенному делу, профессор В. Т. Горин.

Основные труды Николая Митрофановича относились к изучению конституции сельскохозяйственных животных и подбору их по принципу стимулирования развития потомства. Предложенное им в 1932 г. впервые в советской зоотехнической науке деление конституциональных типов животных на 2 исходных (основных) типа: лептосомный (узкотелый) и эйрисомный (широкотелый) в послевоенное время широко вошло в научную зоотехническую литературу и практику. Кроме того, Замятин разрабатывал вопросы возрастного и полового подбора животных. Награжден орденами Трудового Красного Знамени (1953), «Знак Почета» (1949), медалями.

В 1954 г. после ухода М. А. Шимана в Львовский сельскохозяйственный институт кафедру частной зоотехнии присоединили к кафедре разведения сельскохозяйственных животных.

В 1958 г. профессор Н. М. Замятин перешел на работу в Гродненский сельскохозяйственный институт, а курс разведения сельскохозяй-

ственных животных читали вначале доцент Б. А. Ничик из Харьковского СХИ, а затем доцент Минской Высшей партийной школы Орловский Иван Анисимович. В 1960 г. в связи с переездом в Горки на постоянное место жительства И. А. Орловский организует кафедру разведения сельскохозяйственных животных как самостоятельную единицу.

Более 20 лет (1973–1994) плодотворно руководил кафедрой крупный ученый, заслуженный деятель науки Республики Беларусь, доктор биологических наук, профессор Ю. Л. Максимов. Хорошие традиции кафедры по подготовке научных кадров были не только продолжены, но и усилены. Кафедра проводит большую научно-исследовательскую работу, подготовлены 5 кандидатов наук. Под руководством профессора Ю. Л. Максимова разработаны принципы и основы рационального использования ценных племенных производителей.

Издана монография «Биологические и зоотехнические основы рационального использования быков», 8 научных разработок сотрудников кафедры рассмотрены и одобрены НТС Госагропрома БССР. Разработаны новые зоотехнические приемы и методы селекционной работы в условиях индустриализации животноводства: новая форма зоотехнического учета коров при беспривязном содержании, технология выращивания нетелей в спецхозах, методика оценки молочной продуктивности первотелок по укороченной лактации, методика прогнозирования генетического потенциала коров по молочной продуктивности. Разработана биотехнология воспроизводства и ремонта стада крупного рогатого скота, которая утверждена НТС Госагропрома БССР в 1976 и 1979 гг.

Помимо фундаментальных исследований проводилась большая работа по внедрению научных разработок по заказу облигропрома «Разработка и внедрение комплексной программы по повышению генетического потенциала в скотоводстве Могилевской области». Эта работа легла в основу составления научно обоснованного плана ротации линий на период 1989–2006 гг. зоны деятельности Могилевского Госплемпредприятия. Разработаны вопросы оптимального уровня ремонта стада крупного рогатого скота и племенного ядра. Одновременно проводилась работа по совершенствованию стада крупного рогатого скота в учхозе академии.

За большой научный вклад в теорию и практику разведения сельскохозяйственных животных профессор Ю. Л. Максимов включен в список библиографического центра Кембриджского университета (1991).

Основные направления научных исследований школы Ю. Л. Максимова: создание оригинальных приборов и устройство для совершенствования технологий искусственного осеменения сельскохозяйственных животных, разработка биотехнического комплекса воспроизводства и ремонта стада крупного рогатого скота. Под руководством Ю. Л. Максимова изучено влияние антиоксидантов и окисленных липидов на репродуктивные функции животных, изучалась проблема прогнозирования и управления качеством потомства при индивидуальном подборе родительских пар. Под руководством Ю. Л. Максимова подготовили и успешно защитили диссертации 1 доктор сельскохозяйственных наук и 16 кандидатов биологических и сельскохозяйственных наук. Им опубликовано 185 научных и научно-методических работ общим объемом 196 печ. л., в том числе 5 учебных пособий и 4 монографии. Он является автором изобретений, защищенных авторским свидетельством СССР, свидетельствами Комитета ВДНХ СССР. Результаты работ докладывались Ю. Л. Максимовым в Польше, Германии, Латвии, Литве, Украине, России. В 2008 г. аудитории № 509 присвоено имя Ю. Л. Максимова. В августе 2015 г. исполнилось 90 лет со дня рождения Ю. Л. Максимова.

С 1994 по 2008 г. кафедрой разведения и генетики сельскохозяйственных животных руководил доцент, кандидат биологических наук В. И. Караба, который сохранил позитивные традиции предшественников.

С 1986 г. по 2000 г. на кафедре плодотворно работал профессор Н. В. Казаровец, в настоящее время – председатель Постоянной комиссии по образованию, науке, культуре и социальному развитию Совета Республики Национального Собрания Республики Беларусь и по совместительству руководит аспирантурой и одной из научно-исследовательских тематик кафедры. Тематика научных исследований, проводимых сотрудниками кафедры актуальна, имеет большую практическую значимость и включена в общегосударственные, отраслевые и областные программы.

В этот период совместно с НПЦ НАН РБ по животноводству, специалистами племенных предприятий, специалистами племотдела Минсельхозпрода и Белплемживобъединения проводилась и завершена работа над выведением Белорусской черно-пестрой породы молочного направления (утверждена 2001 г.).

Разработана и внедрена комплексная программа по повышению генетического потенциала в молочном скотоводстве Могилевской и Минской областей; создано компьютерное программное обеспечение

информационно-поисковой системы подбора быков к дойным стадам; составлен научно обоснованный план ротации генеалогических комплексов в молочном скотоводстве; разработана программа крупномасштабной селекции молочного скота на региональном уровне. Эти разработки включены в 5 рекомендаций.

Под руководством академика НАН Беларуси И. П. Шейко, который работал на кафедре по совместительству с 1992 по 2015 гг., проводятся научные исследования по совершенствованию селекционной работы в свиноводстве с целью получения высокопродуктивных гибридов, пригодных к промышленному использованию на основе отечественных (белорусская мясная, крупная белая) и импортных (дюрок, ландрас, пьетрен, йоркшир) пород в СГЦ «Заднепровский».

По результатам совместных исследований с НПЦ НАН РБ по животноводству разработано обоснование использования хряков специализированных мясных пород для производства породно-линейных гибридов. Утверждены белорусская мясная порода (1998), белорусская крупная белая порода (2007), белорусский тип дюрка (2007), заводской тип крупной белой породы свиней «Заднепровский» (2004).

С 2009 по 2015 г. кафедрой разведения и генетики сельскохозяйственных животных руководил доцент, доктор сельскохозяйственных наук Н. В. Подскребкин, который стремился сохранить позитивные традиции предшественников, развивать деятельность коллектива с учетом современных требований в сфере аграрного образования и науки.

В тот период сотрудники кафедры продолжали научные исследования в области селекции молочного скота и свиней, а также внесли весомый вклад в комплектование стада и организацию работы школы-фермы УО БГСХА, участвовали в апробации и внедрении автоматизированной системы идентификации, регистрации и прослеживаемости сельскохозяйственных животных и продукции животного происхождения в условиях школы-фермы.

20 июля 2015 г. произошло слияние кафедр кормления сельскохозяйственных животных и разведения и генетики сельскохозяйственных животных. Заведующим вновь образованной кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных становится доцент, кандидат биологических наук Т. В. Павлова.

С 2017 г. по 2023 г. заведующим кафедрой кормления и разведения сельскохозяйственных животных был профессор, доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент Международной академии аграрного образования и Международной академии ветеринарных наук,

академик Академии наук сельского и лесного хозяйства Латвии И. С. Серяков. При кафедре начинает функционировать лаборатория по искусственному осеменению пчелиных маток, специализированная лаборатория по пчеловодству, учебная пчелопасека.

С 2023 г. и по настоящее время заведующим кафедрой кормления и разведения сельскохозяйственных животных является доктор сельскохозяйственных наук, доцент И. Б. Измайлович.

На кафедре функционируют студенческие научные кружки «Кормление сельскохозяйственных животных и птицы» (руководитель И. Б. Измайлович) и «Оптимизация рационов кормления» (руководитель А. Я. Райхман), где студенты успешно занимаются научными изысканиями, создается и постоянно дополняется электронная база питательности кормов с включением нетрадиционных показателей качества, совершенствуется алгоритм информационных методов составления рационов и расчета кормовых балансов, а также изучается эффективность использования современных бионутриентов в кормлении сельскохозяйственной животных и птицы.

Сотрудники кафедры продолжают заниматься научно-исследовательской работой, оказывают практическую помощь производству. Совершенствуются нормы кормления высокопродуктивного молочного скота с учетом широкого комплекса показателей питательности. Разрабатываются компьютерные программы по автоматизации технологических расчетов в животноводстве. Студенты изучают прикладные информационные технологии в рамках дисциплин кафедры.

В настоящее время в состав кафедры входят высококвалифицированные преподаватели и вспомогательный персонал:

И. Б. Измайлович – доктор сельскохозяйственных наук, доцент;
кандидаты сельскохозяйственных наук, доценты: А. Я. Райхман, А. В. Мартынов, Д. С. Долина, Е. В. Трояновская;
старшие преподаватели – Ю. Н. Алейникова, А. В. Швед;
заведующий учебной компьютерной лабораторией – А. П. Коробова.

Кафедра занимает лидирующие позиции среди сельскохозяйственных вузов по разработке прикладного программного обеспечения в области оптимизации рационов кормления животных, а также создания инструментария для решения производственных задач методами компьютерного моделирования.

Основные направления научных исследований кафедры в области кормления сельскохозяйственных животных:

- Оптимизация системы кормления крупного рогатого скота методами моделирования и компьютерных информационных технологий (А. Я. Райхман).

- Разработка инструментальных средств для конструирования рационов кормления, адресных рецептов комбикормов и премиксов средствами компьютерного моделирования (А. Я. Райхман).

- Разработка систем кормления и сбалансированной кормовой базы под заданную продуктивность для сельскохозяйственных животных (А. Я. Райхман, И. Б. Измайлович).

- Использование импортозамещающих бионутриентов в кормлении птицы (И. Б. Измайлович).

- Научное обоснование и разработка системы кормления дойных коров для получения экологически чистой молочной продукции на территориях радиоактивного загрязнения (А. Я. Райхман, И. Б. Измайлович).

Преподаватели кафедры занимаются научными разработками в области разведения и селекции в молочном скотоводстве. При кафедре функционирует лаборатория селекции молочного скота. Основные направления научных исследований кафедры в области разведения и селекции сельскохозяйственных животных:

- Интенсификация селекционного процесса молочного скота в активной части популяции белорусской черно-пестрой породы с использованием селекционного материала западноевропейских стран и Северной Америки (А. В. Мартынов).

- Научное обоснование и разработка технологии селекции в молочном скотоводстве (Д. С. Долина, Е. В. Троянская).

- Разработка системы племенной работы с маточным поголовьем голштинизированных дойных стад разного уровня продуктивности (А. В. Мартынов).

- Система селекционных методов и приемов разведения голштинизированного черно-пестрого скота желательного типа (А. В. Мартынов).

Сегодня коллектив кафедры с оптимизмом смотрит в будущее, бережно хранит опыт и традиции и вносит большой вклад в развитие фундаментальных и прикладных исследований в области кормления и разведения сельскохозяйственных животных.

**КАФЕДРА БИОТЕХНОЛОГИИ
И ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ**

Г. Ф. МЕДВЕДЕВ, О. Н. КУХТИНА

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Кафедра анатомии и физиологии сельскохозяйственных животных организована в 1925 г. Первым заведующим кафедрой был профессор А. С. Саноцкий – ученик академика И. П. Павлова. Функционировала как самостоятельная ветеринарная кафедра в довоенные и послевоенные годы. Заведовали кафедрой А. И. Новик (1934–1941, 1945–1972), А. А. Ткачев (1972–1976), В. П. Лисовский (1976–1978), В. Т. Мурашкевич (1978–1979), П. Н. Котуранов (1979–1985), В. В. Малашко (1985–1987). В 1987 г. объединена с кафедрой ветеринарии и зоогигиены и названа кафедрой физиологии, биотехнологии и ветеринарии. Заведовали кафедрой Г. Ф. Медведев (1987–1988), И. И. Хохлова (1988–1992). После разделения в 1992 г. выделилась в самостоятельную кафедру с таким же названием. Заведующие В. В. Малашко (1993–2000), Н. И. Гавриченко (2000–2003), Г. Ф. Медведев (с 2003 г.). С 2010 г. стала называться кафедрой биотехнологии и ветеринарной медицины.

Кафедра многопрофильная. Дисциплины, преподаваемые на кафедре: «Морфология сельскохозяйственных животных», «Физиология и этология сельскохозяйственных животных», «Основы ветеринарной медицины», «Акушерство и репродукция сельскохозяйственных животных», «Основы биотехнологии», «Генная и клеточная инженерия», «Биотехнология репродукции», «Управление воспроизводством сельскохозяйственных животных», «Эндогенный контроль пищеварения у сельскохозяйственных животных», «Ихтиопатология» и на 2-й ступени образования – «Прогрессивные технологии в животноводстве» и «Организация научных исследований в животноводстве». Многие студенты выполняют на кафедре дипломные работы по репродукции животных, профилактике незаразных заболеваний, эффективности технологий в животноводстве и птицеводстве, ихтиопатологии. Готовит кафедра и магистров сельскохозяйственного профиля.

В составе кафедры 1 доктор наук, 5 доцентов, кандидатов наук, в том числе ректор академии В. В. Великанов (в должности профессора).

Во все периоды кафедра была укомплектована профессорами, доцентами. Молодые преподаватели после зачисления в штат кафедры включались в педагогическую и научно-исследовательскую работу, выполняли кандидатские диссертации. В. П. Лисовский защитил диссертацию в 1973 г. (научный руководитель А. И. Новик), В. М. Бобрик – в 1982 г. (научные руководители А. И. Новик и Ю. Л. Валинчус), В. В. Малашко – в 1983 г. (научный руководитель Ф. Б. Хейман). Направление этих работ – физиология и морфология животных.

Подготовке диссертаций способствовало выполнение в академии и на кафедре государственных программ научных исследований под руководством К. М. Солнцева и при активном участии П. Н. Котуранова. Защитили диссертации Л. Д. Кадаманова (1985), Мохаммед Салах Ел Дин Мохаммед Айат (1986), Буахом Бунтхонг (1989) и Г. В. Гунев (1996) (научный руководитель П. Н. Котуранов). Основное направление этих исследований – применение антибиотиков и других кормовых добавок при выращивании и откорме сельскохозяйственных животных.

Учебную дисциплину «Основы ветеринарии» преподавал доцент И. Х. Старовыборный. Им впервые за всю предыдущую историю факультета было подготовлено «союзное» учебное пособие для студентов по специальности «зоотехния» – «Основы ветеринарии» (1988). Практикум по этой дисциплине Иваном Хрисановичем в соавторстве с П. Н. Котурановым издан ранее – в 1979 г., а затем переиздавался лично им еще два раза. На базе этого издания в 2016 г. вышло из печати учебное пособие «Основы ветеринарной медицины. Практикум» (авторы И. Х. Старовыборный, В. С. Бегунов, Г. Ф. Медведев, А. П. Курдеко). Преподавание дисциплины «Основы ветеринарии» (затем «Основы ветеринарной медицины») продолжил В. Н. Белявский, который учился в аспирантуре, а с 1990 г. начал работать ассистентом. Защитил кандидатскую диссертацию в 1992 г. (научный руководитель – доктор медицинских наук О. Н. Воскресенский). Работал Виктор Николаевич доцентом кафедры по 2002 г.

Большое значение имело создание в 1987 г. при кафедре лаборатории радиоиммунных исследований и ранней диагностики стельности. С самого начала работы лаборатории была налажена тесная связь с производством (учхоз БСХА, колхоз «17 Партсъезд», ныне СПК «Ов-

сянка» и др.). Пробы молока от коров спустя 3 недели после осеменения доставлялись в лабораторию и через день на фермы отправлялись результаты с указанием стельное животное или нет. Интенсивно велась и научно-исследовательская работа с участием аспирантов. Защищали диссертации: в 1987 г. – Диалло Самба (Республика Мали), в 1993 г. – Д. С. Долина, 1993 г. – Тегене Алемаеху (Эфиопия), 1997 г. – Н. И. Гавриченко, научный руководитель Г. Ф. Медведев. Были разработаны или усовершенствованы способы контроля репродуктивной функции коров и повышения эффективности осеменения, стимулирования многоплодия.

При содействии бывшего проректора по научной работе Ю. Л. Максимова во многих хозяйствах Могилевской области были проведены исследования по применению простагландинов, отработаны схемы их применения и затем разработаны рекомендации по синхронизации половой охоты у телок мясных и молочных пород (1988). В республике этот способ внедрен и широко используется. В 1989 г. Г. Ф. Медведев защитил докторскую диссертацию (научный консультант Г. В. Зверева).

В эти же годы на базе молочного комплекса учхоза БСХА за счет средств академии был оборудован пункт трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота. На практических занятиях со студентами отработывалась техника пересадок эмбрионов. Из первых трех пересадок одна оказалась успешной (1987). С учхозом был заключен договор (руководитель Г. Ф. Медведев) на проведение работ и в течение трех лет (1989–1991) в процессе учебных занятий со студентами от 7 коров-доноров получено около 50 качественных эмбрионов. Пересажено было 35 эмбрионов, из них успешными оказались 17.

В племсовхозе им. Чкалова (ныне отделение РУП «Учхоз БГСХА») за счет средств области был построен центр трансплантации эмбрионов и в течение нескольких лет выделялись средства на оплату работников и приобретение коров-доноров. Работа центра (научный руководитель Н. Х. Федосова) осуществлялась путем привлечения к выполнению основных процедур специалистов центров Ленинградской области, Эстонии. В течение 2–3 лет было получено несколько десятков телят после пересадок свежеполученных или приобретенных замороженных эмбрионов.

В настоящее время технологические элементы метода трансплантации эмбрионов изучаются студентами на практических занятиях в

лаборатории ветеринарии, акушерства и биотехнологии (ветеринарная клиника). Кафедра имеет возможность готовить специалистов для работы в практических условиях.

В последующие годы были продолжены исследования по акушерству и репродукции и морфологии сельскохозяйственных животных. Подготовлены и защищены диссертации: в 2000 г. – Н. А. Лебедевым, в 2001 г. – С. О. Турчановым (научный руководитель Г. Ф. Медведев), в 2001 г. – Е. Л. Микулич и 2006 г. – С. Н. Лавушевой (научный руководитель В. В. Малашко). В 1993 г. В. В. Малашко защитил докторскую диссертацию (научный консультант О. С. Сотников).

В начале 90-х гг. сотрудниками кафедры (Г. Ф. Медведев, В. Н. Белявский, И. А. Долин, Н. И. Гавриченко) было организовано оказание практической помощи специалистам хозяйств Могилевской, Витебской, Гомельской и Минской областей по воспроизводству животных. Одновременно велась разработка способов контроля репродуктивной функции коров, лечения и профилактики акушерских и гинекологических заболеваний, ветеринарных препаратов. Витебским заводом ветеринарных препаратов было налажено производство трех вариантов *суппозиториев*, а ООО «ТМ» – сложного порошка *гистеросан*. На суппозитории утеросептоник-супер был получен патент. Предложены способы лечения задержания последа и метрита у коров. Утверждены рекомендации по лечению животных с задержанием последа, функциональными нарушениями яичников. В 2004 г. защищена кандидатская диссертация Экхорутумвеном Отамере Теддисоном (Нигерия), а в 2009 г. – В. С. Бегуновым (научный руководитель Г. Ф. Медведев).

Успешному проведению исследований и разработке ветеринарных препаратов способствовала творческая связь кафедры с кафедрой фармацевтической технологии Витебского государственного медицинского университета (*бывший зав. кафедрой, профессор В. И. Ищенко*). Была налажена связь и с сельскохозяйственным факультетом Приштина-Лешак в Косово, Сербия и Черногория (профессор Драгана Грчак).

Результатами сотрудничества преподавателей кафедры с кафедрами других вузов республики по учебной и методической работе явилось написание и издание ряда учебников и учебных пособий. Авторы учебника «Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных» (1997, 2001) К. Д. Валюшкин (Витебская государственная академия ветеринарной медицины, ВГАВМ) и Г. Ф. Медведев. Ими же

были изданы учебное пособие для средних специальных учебных заведений (2006) и практикум для вузов (2010). Г. Ф. Медведев является соавтором учебного пособия «Основы генетической инженерии и биотехнологии», подготовленного преподавателями Гродненского аграрного университета (профессор Ю. А. Горбунов и др., 2010). В 2016 г. был издан учебник с этим же названием. Учебное пособие «Ихтиопатология» (Е. Л. Микулич, соавторы Т. В. Козлова и А. И. Козлов) издано в 2018 г., «Ихтиопатология». Лечебные и профилактические препараты, применяемые в рыбоводстве Республики Беларусь (2020) – Е. Л. Микулич. «Морфология сельскохозяйственных животных». Анатомия сельскохозяйственных животных и птиц (2022) – Е. Л. Микулич, «Морфология сельскохозяйственных животных». Системы внутренних органов (2025) – Е. Л. Микулич, «Акушерство и репродукция сельскохозяйственных животных» Репродуктивная функция. Искусственное осеменение, 1-е (2020) и 2-е издание (2022) – Г. Ф. Медведев, Н. И. Гавриченко, И. А. Долин, О. Н. Кухтина; «Плодовитость и бесплодие». 2-е издание, (2024) – Г. Ф. Медведев, Н. И. Гавриченко, И. А. Долин, В. Р. Каплунов и «Управление воспроизводством сельскохозяйственных животных» (2023) – Г. Ф. Медведев, Н. И. Гавриченко, О. Н. Кухтина, И. А. Долин.

Создание лабораторной базы позволило проводить научные исследования по ряду технологических элементов метода искусственного осеменения коров и свиней. Модифицирован двухфракционный разбавитель для спермы быка. Использование его в полевых опытах позволило существенно повысить оплодотворяемость коров и телок. По результатам исследований утверждены рекомендации, а Е. Ю. Гуминской защищена в 2007 г. диссертация (научный руководитель Г. Ф. Медведев). Была начата работа по созданию разбавителя для спермы хряка.

С приходом в академию (в должности ректора и на кафедру) А. П. Курдеко (2009–2014) и В. В. Великанова (с 2019 г.) существенно изменились подходы к организации научных исследований, учебного процесса, материально-технического обеспечения кафедры. Открыта ветеринарная клиника мелких животных, а затем и ветеринарная аптека (ветврач О. Н. Подобед). Научно-исследовательская лаборатория патологии и терапии сельскохозяйственных животных, научно-исследовательская лаборатория физиологии и патологии репродукции сельскохозяйственных животных и лаборатория прикладной эндокринологии, биотехнологии и ветеринарной медицины (зав. лабораторией

в различные годы – Д. С. Ходыкин, Л. М. Турчанова, Н. Н. Катушонк, Е. М. Черникова) были включены в состав учебно-научно-исследовательского института животноводства и ветеринарной медицины. В этих лабораториях возможно проведение общего анализа крови, количественное определение содержания гормонов в биологических жидкостях, гистологическое исследование органов и тканей, полная морфологическая оценка половых клеток в неразбавленной и разбавленной сперме. На высоком профессиональном уровне могут быть выполнены клиническое исследование животных и ультразвукография (непосредственно на фермах) с целью диагностики беременности и бесплодия, выяснения и устранения причин бесплодия. Учитывая трудности в практическом обучении студентов репродукции в свиноводстве, по инициативе В. В. Великанова на кафедру был приобретен манекен свиноматки, коровы и в 2020–2021 гг. создана учебная лаборатория по воспроизводству сельскохозяйственных животных (свиней, коров). В 2021 г. начата подготовка операторов по искусственному осеменению свиней для пяти областей республики. В организации учебного процесса большую помощь оказывает немецкая компания «Мини-Тюб».

За период работы в академии профессором А. П. Курдеко выполнены два задания в региональной научно-технической программе «Инновационное развитие Могилевской области». Улучшилась учебная материально-техническая база. Переоборудованы учебные классы по морфологии (два), физиологии (два), эндокринологии и биотехнологии и лаборатория ветеринарии, акушерства и биотехнологии. Все они оснащены современным оборудованием, микроскопами с мониторами, приборами и инструментом, необходимым для организации учебного процесса по морфологии и физиологии, акушерству и репродукции животных, основам ветеринарной медицины, управлению воспроизводством сельскохозяйственных животных. В соавторстве с учеными ВГАВМ Александр Павлович подготовил и издал ряд учебных пособий, монографий, рекомендаций. Разработаны и зарегистрированы в Республике Беларусь ветеринарные препараты Тетрамикроэлемент-К, Тетрамикроэлемент-С, Феравет, Кобальвет, Цинковет, Купровет. Получен ряд патентов на методы лечения и профилактики заболеваний животных. Под редакцией и с его участием в БГСХА издано «Справочное пособие руководителя сельскохозяйственной организации» в двух частях. На факультете произошли кадровые перестановки: деканом была назначена Е. Л. Микулич (2011–2014), заместитель декана по воспитательной работе – С. Н. Лавушева (2011–2014).

С 2011 г. на кафедре выполнялось 5 заданий в государственной программе развития производства ветеринарных препаратов (руководители Г. Ф. Медведев, Н. И. Гавриченко и А. П. Курдеко). В выполнении программ участвовали преподаватели Гродненского государственного аграрного университета, ВГАВМ, Мозырского государственного педагогического университета, другие организации. Разработано 5 ветеринарных препаратов, три из которых были зарегистрированы в 2014 г. и начали производиться Могилевским заводом ветеринарных препаратов, а один – в 2017 г. (производитель БелВитУнифарм). По договору с Могилевским заводом был разработан и в 2020 г. зарегистрирован еще один ветеринарный препарат. В 2021 г. три препарата прошли перерегистрацию. Велась интенсивно работа непосредственно с хозяйствами Брестской, Гродненской, Витебской, Могилевской и Минской областей. За четыре календарных года сотрудниками кафедры (Г. Ф. Медведев, И. А. Долин, В. Р. Каплунов) выполнили три хоздоговорные темы научных исследований. В. В. Великановым с соавторами разработаны адсорбирующая кормовая добавка ПреТокс для лечения поросят, больных гастроэнтеритом и токсической гепатодистрофией, и ветеринарный препарат АспиСорб для всех видов животных и птиц при заболеваниях, сопровождающихся интоксикацией.

Научные исследования направлены: разработка способов контроля и повышения репродуктивной функции животных (с функциональными расстройствами и синдромом «повторение осеменения»); изучение частоты и сроков эмбриональных потерь у коров и определение оптимальных сроков лабораторных и инструментальных методов ранней диагностики стельности; разработка новых (гистеросан МК-2, зарегистрирован в 2020 г.), регистрация и внедрение в производство ранее разработанных (утеросептотоник ЛС/ТГ), расширение показаний применения (фертилифил С, гистеросан МК, фертилифил К) ветеринарных препаратов и способов лечения болезней метритного комплекса и других незаразных болезней животных; разработка способов применения интерферонов для контроля репродуктивной функции и повышения продуктивности молочных коров; изучение новых элементов патогенеза желудочно-кишечных заболеваний у свиней, сопровождающихся синдромом интоксикации; разработка методов профилактики и лечения токсической гепатодистрофии, гастроэнтерита и микотоксикозов у свиней с применением средств эфферентной терапии; разработка ветеринарных препаратов и кормовых добавок; методов диагностики, профилактики и лечения заразных заболеваний рыб; новое направление фундаментальных исследований в Республике Беларусь «Социальное

взаимодействие молочных коров на современных молочно-товарных комплексах». Оформлены заявки на получение патентов.

Большой вклад в осуществление научных исследований вносит соискатель (докторант заочной формы) Экхорутомвен Отамере Теддисон. Аспирант О. А. Козлова завершила работу по разработке способов применения интерферонов для контроля репродуктивной функции и повышения продуктивности молочных коров. Эта работа выполнена при содействии кафедры микробиологии БГУ (профессор В. А. Прокулевич).

Многие годы преподаватели кафедры И. А. Долин, Г. Ф. Медведев и Н. И. Гавриченко (а в последние годы В. С. Бегунов, В. Р. Каплунов и О. Н. Кухтина) готовят для Могилевской области операторов по искусственному осеменению коров и телок. Оказывают научную и практическую помощь специалистам сельскохозяйственных организаций многих районов Республики Беларусь в управлении и контроле воспроизводства крупного рогатого скота, сохранении молодняка и профилактике незаразных болезней животных. С июня 2025 г. начата подготовка санитаров ветеринарных (группа 7 человек).

С полной нагрузкой работает филиал кафедры на базе РУП «Учхоз БГСХА». Создание филиала кафедры позволило объединить усилия специалистов учхоза и ученых кафедры по дальнейшему совершенствованию производства продукции молочного скотоводства, повысить уровень воспроизводства и снизить заболеваемость животных, вести подготовку студентов академии на высоком профессиональном уровне, максимально приближенному к практическому высокоэффективному производству. Все дисциплины, которые ведет кафедра, обслуживают лаборанты Е. В. Гавриченко, С. А. Меньшикова и А. В. Максимова, А. В. Петрусенко (находится в декретном отпуске), О. Г. Лукьянова. В предыдущие годы на кафедре лаборантами работали П. К. Сидоров (1958–1965), А. Ф. Речиций (1965–1971), В. Т. Кольцова (1966–1978), П. С. Тарасова (1951–1992), А. М. Раскина, Л. М. Гутикова (1978–1994), Н. А. Мартынова (до 1978 г.), С. В. Лазарева (1978–2001), М. А. Тейнина (1992–2013), Г. В. Мясникова (1979–2019), Е. И. Грекова (2019–2020). Заведующими ветеринарной клиникой работали В. П. Лысенков, П. Ф. Болдесов, Л. Д. Быков, А. Н. Тейнин, С. А. Меньшикова (в настоящее время).

На кафедре ведется подготовка магистрантов, аспирантов и докторантов по специальностям 06.02.01 Разведение, селекция, генетика и воспроизводство животных и 16.00.07 Ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных. При кафедре выпускник БГУ

К. М. Емельянова и факультета биотехнологии и аквакультуры БГСХА *Е. Н. Поташко* окончили магистратуру (в 2023 и 2025 гг.) и успешно защитили магистерские диссертации. Руководители магистрантов *В. В. Великанов* и *Г. Ф. Медведев*. *К. М. Емельянова* поступила в аспирантуру (руководитель *Г. Ф. Медведев*). Выполнен ряд исследований, опубликованы две статьи. *Н. А. Кузнецов* (Гродненский государственный аграрный университет) обучался в очной докторантуре с ноября 2019 г. Научный консультант *А. И. Козлов*. В октябре 2022 г. окончил обучение и работает над завершением докторской диссертации. *Эххорутомвен Отамере Теддисон* (заместитель главы КХ М. Г. Шруба) обучается в докторантуре заочно (соискательство) с ноября 2021 г. Научный консультант *Г. Ф. Медведев*. В 2025 г. завершены научные исследования и ведется оформление докторской диссертации.

Создана и эффективно функционирует студенческая научно-исследовательская лаборатория «Контроль эндокринного статуса и обмена веществ у животных» (руководитель *Г. Ф. Медведев*), а также студенческие научные кружки (руководители *Е. Л. Микулич* и *С. Н. Лавушева*). В СНИЛ ежегодно работают 4–7 студентов. Ряд студентов и магистрант *О. Н. Млынарчик* (*Кухтина*) участвовали в выполнении заданий в государственной программе развития производства ветеринарных препаратов, выступали с докладами на международных студенческих конференциях в УО БГСХА и других учреждениях образования. В 2019 г. *О. Н. Кухтиной* успешно защищена кандидатская диссертация.

В студенческих кружках «Cranium» и «Паразитофауна морских рыб» (руководители *Е. Л. Микулич*, *С. Н. Лавушева*) многие студенты глубоко осваивают дисциплины: «Морфология сельскохозяйственных животных» и «Ихтиопатология», проводят научные исследования. По результатам работ за последние 8 лет опубликовано 96 статей (17–25 за учебный год) в студенческих сборниках по материалам конференций, проводимых в Беларуси и за границей. Представлено на республиканский конкурс 5 работы (4 – первая категория, 1 – вторая).

Кафедра участвовала в смотрах-конкурсах профессионального мастерства профессорско-преподавательского состава и учебно-вспомогательного персонала. Получены дипломы: I степени «Лучший педагог в реализации «ветеринарных дисциплин» (2023 г., 2024 г.), III степени академического конкурса научных публикаций (2025), II степени «Лучший руководитель НИРС» (2024), III степени «Лучшее студенческое научное объединение» в области биологических наук (2024) – *Г. Ф. Медведев*, I место в III Международной науч.-

практической конференции «Ветеринарная медицина в XXI веке: роль биотехнологий и цифровых технологий» (2025) – *Е. Л. Микулич*.

За пятилетний период кафедрой подготовлено и утверждено 3 учебные примерные программы и 14 учебных программ УВО по преподаваемым дисциплинам. Подготовлено учебных пособий с грифом МО – 1 (в печати, Р. Г. Кузьмич, Г. Ф. Медведев и др.), учебно-методических пособий с грифом УМО – 9. Подготовлены 3 рецензии на учебные пособия, в т. ч. на одно с грифом МО, и 5 рецензий на учебно-методические комплексы с грифом МО (*Е. Л. Микулич*); рецензия на учебное пособие «*М. Г. Величко. Физиология животных*» (*Г. Ф. Медведев*). Опубликовано за 4 года статей всего 85 (18–24 ежегодно), из них признаваемых ВАК – 38, в зарубежных изданиях – 14.

Ученые кафедры принимают активное участие в организации и проведении областных и районных семинаров ветеринарных врачей, ветврачей-гинекологов, зооинженеров и операторов по искусственному осеменению животных, читают лекции и проводят занятия со слушателями курсов переподготовки специалистов при институте повышения квалификации и переподготовки кадров или непосредственно в районах и хозяйствах. Выполняют задания МСХиП по совершенствованию технологических элементов в животноводстве.

Участвуют в Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства» (Горки); других международных конференциях, проводимых в Российской Федерации, Польше, Китае и других странах (*Е. Л. Микулич, Г. Ф. Медведев, В. Р. Каплунов, В. В. Великанов*). Принимают участие в Международной выставке БелАгро, во время посещения которой осуществлялась взаимосвязь с международными компаниями по производству ветеринарных препаратов. Сотрудники кафедры являются членами МААО, академиками Международной академии аграрного образования (*Г. Ф. Медведев и В. В. Великанов*), членами «Международного союза физиологических обществ (IUPS)» (*Г. Ф. Медведев*).

Профессор кафедры, ректор академии *В. В. Великанов* принимает активное участие в организации и проведении встреч руководства академии с учеными учреждений образования различных стран, послами и другими государственными деятелями, в заседании Совета ректоров ведущих аграрных вузов стран-участников СНГ.

К 30-ЛЕТИЮ СО ДНЯ ОБРАЗОВАНИЯ КАФЕДРЫ ИХТИОЛОГИИ И РЫБОВОДСТВА

К. Л. ШУМСКИЙ, Н. В. БАРУЛИН

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

В 1995 г. на зооинженерном факультете академии открыта специальность «Сельскохозяйственное и индустриальное рыбоводство» (с 2002 г. «Промышленное рыбоводство»). Первого сентября 1995 г. на 1-й курс было зачислено 28 студентов.

Кафедра ихтиологии и рыбоводства приказом по академии организована 26 января 1996 г. Первый преподавательский состав кафедры включал 3 единицы: А. И. Козлов, доцент, кандидат биологических наук – заведующий кафедрой; Т. В. Козлова, кандидат биологических наук – доцент кафедры; Е. К. Соколова, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры. Учебно-вспомогательный персонал: старший лаборант Т. Н. Зеленко, инженер-рыбовод Л. И. Сербунов, техник Н. П. Дудинская.

Основателями кафедры по праву считаются А. И. Козлов (период заведования 1996–1998 гг., 2005–2007 гг.) и Т. В. Козлова (период заведования 1999–2004 гг.), которые внесли неоценимый вклад в заложении фундамента учебной и учебно-методической работы кафедры.

Период 1996–2000 гг. характеризуется интенсивным развитием новообразованной кафедры. Кафедре выделен отдельный учебный корпус № 15, который располагается на территории учебного полигона УО БГСХА. Сотрудниками кафедры заложен фундамент методической работы, проведена большая работа по подготовке и изданию учебно-методической и программной документации.

Сотрудниками кафедры начаты подготовительные работы по созданию учебной лаборатории для содержания и выращивания различных видов рыб, культивируемых в искусственных условиях, комплектованию оборудования для рыбоводного цеха и лаборатории живых кормов. Лекционные аудитории и аудитории для лабораторных занятий оснащались рыбоводным оборудованием, видеоаппаратурой, компьютерами, техникой для микроскопирования объектов, учебными стендами, таблицами, схемами. В первые годы развития студенты проходят учебную практику по ихтиологии и рыбоводству на учебной базе «Обстерно» (Миорский район Витебской области). Проведены

большие работы по оборудованию цеха аквариумистики, приобретены аквариумы, микрокомпрессоры для подачи воздуха, приборы для подогрева воды, кормушки, термометры, различные виды водной растительности, аквариумные рыбки и др.

2001–2010 гг. на кафедре осуществлялась подготовка аспирантов по специальностям «Гидробиология» и «Ихтиология». Первыми аспирантами кафедры стали Ю. М. Салтанов (очная форма обучения) и Н. А. Мельник (заочная форма обучения).

В 2000 и в 2001 гг. на базе кафедры проходят Международные конференции «Европейская аквакультура и кадровое обеспечение отрасли» с участием гостей из Беларуси, России, Чехии и Польши.

В 2000 г. успешно защищает диссертацию на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. «Устойчивость к замораживанию и оплодотворяющая способность спермы быков в зависимости от условий ее получения и разбавления» сотрудник кафедры Н. А. Лебедев, научный руководитель – Г. Ф. Медведев, доктор ветеринарных наук, профессор.

В 2001 г. ВАК Республики Беларусь присвоил ученое звание профессора по специальности «Морфология и физиология» П. Н. Котурнову.

Под руководством А. И. Козлова и Т. В. Козловой проводились научные исследования по теме: «Разработка методики определения пригодности водоемов комплексного назначения Республики Беларусь для ведения на них аквакультуры пастбищного типа». Источник финансирования НАН РБ и Министерство образования Республики Беларусь. Также выполнялись хозяйственные научные исследования и оказывалась помощь производству рыболовным хозяйствам Могилевской области (Костюковичский, Климовичский и Горецкий районы).

В 2002 г. успешно защищает диссертацию на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. «Мясная продуктивность молодняка крупного рогатого скота при введении в рацион ароматической добавки» сотрудник кафедры Т. В. Портная. Научный руководитель – М. В. Шалак, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

В 2004 г. кафедра находилась на пороге расформирования. В связи с резким сокращением штатов в академии Совет зооинженерного факультета принял решение о расформировании кафедры и присоединении ее к кафедре свиноводства и мелкого животноводства (протокол от 13 мая 2004 г.). Однако ректор академии А. Р. Цыганов не поддержал такое решение.

С 2004 по 2005 и с 2007 по 2010 г. кафедрой ихтиологии и рыбоводства руководил профессор, кандидат биологических наук П. Н. Котуранов который стремился сохранить позитивные традиции предшественников, развивать деятельность коллектива с учетом современных требований в сфере аквакультуры и науки.

23 июля 2004 г. А. И. Козлов на заседании специализированного диссертационного Совета успешно защитил докторскую диссертацию. В 2005 г. ВАК Республики Беларусь на основании защиты присвоил ему ученую степень доктора сельскохозяйственных наук.

С 2005 г. при кафедре открыта магистратура. Первым магистрантом стал выпускник 2005 г. инженер-рыбовод О. В. Минаев.

По итогам работы за 2006–2007 учебный год кафедра заняла 2-е место в академическом смотре-конкурсе среди кафедр агробиологического профиля.

В 2009 г. успешно защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук «Рыбоводно-биологическое обоснование применения лазерного излучения в технологии аквакультуры осетровых (*Acipenser*)» сотрудник кафедры Н. В. Барулин (защита – 2009 г. утверждение в 2010 г.). Научный руководитель – М. В. Шалак.

С 2010 по 2023 г. кафедрой ихтиологии и рыбоводства руководил доцент, кандидат сельскохозяйственных наук (с 2022 г. доктор сельскохозяйственных наук) Н. В. Барулин, который вывел кафедру на принципиально новый современный, международный уровень.

С 2010 г. кафедра является членом всемирной организации сохранения осетровых рыб (World Sturgeon Conservation Society).

С 2010 г. на кафедре осуществляется подготовка аспирантов по специальности «Рыбное хозяйство и аквакультура».

Выпускники кафедры А. В. Астренков и М. М. Усов защитили диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по тематикам рыбохозяйственных исследований в 2011 и 2013 гг. соответственно. Бывшая сотрудница кафедры Т. В. Козлова, окончившая докторантуру на кафедре ихтиологии и рыбоводства, в 2012 г. защитила диссертацию на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук.

С 2011 г. сотрудники кафедры регулярно выигрывают крупные гранты на проведение НИР в рамках Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований, а также Республиканского централизованного фонда фундаментальных исследований. С 2011 по 2020 гг. было реализовано 8 крупных НИР. По результатам НИР было

опубликовано 9 научных статей, входящих в авторитетную научную базу Scopus, 10 монографий, а также других статей в сборниках ВАК и материалах конференций.

Осуществляется выполнение хоздоговорных НИР с рыбоводными организациями Беларуси, а также оказывается помощь производству рыбоводных организациям Могилевской, Минской и Брестской областей.

С 2011 по 2014 гг. сотрудники кафедры стали участниками крупного международного проекта в рамках Программы региона Балтийского моря 2007–2013 (Baltic Sea Region Programme 2007–2013) при частичном финансировании Европейским союзом. Проект международной технической помощи «Инновационные методы и технологии устойчивого развития аквакультуры в регионе Балтийского моря» (AQUABEST – Innovative practices and technologies for developing sustainable aquaculture in the Baltic Sea region). В рамках данного проекта на базе кафедры прошло заседание двух рабочих групп по вопросам развития установок замкнутого водоснабжения с участием представителей Финляндии, Дании, Латвии, России, Чехии и Беларуси.

С 2012 г. на базе кафедры ихтиологии и рыбоводства действует крупнейший в Республике Беларусь рыбоводный индустриальный комплекс по выращиванию рыбопосадочного материала радужной форели. Первым управляющим рыбокомплекса стал выпускник кафедры А. В. Некрылов. В первый основной штат работников рыбокомплекса вошли выпускники специальности «Промышленное рыбоводство» К. Л. Шумский, С. О. Роговцов, А. А. Маскалев, В. Калинин, Н. А. Суровец, А. В. Шестернев, Р. М. Цыганков, Л. О. Атрощенко и др.

В состав рыбокомплекса входит 4 модуля с независимыми системами обеспечения жизнедеятельности рыб: модуль инкубации икры, модуль подращивания личинок до 5 грамм, модуль выращивания молоди до 50 грамм (2 шт.). Основное направление – производство рыбопосадочного материала радужной форели в количестве 3 млн штук / год, который поставляется в большинство форелевых рыбоводных организаций Беларуси, а также в Смоленскую, Петрозаводскую, Псковскую, Белгородские области Российской Федерации.

В 2017 г. рыбоводный индустриальный комплекс г. Горки передан в подчинение ОАО «Форелевое хозяйство «Лохва».

С 2012 г. кафедра ежегодно принимает участие в работе Российско-Белорусской смешанной комиссии в области рыбного хозяйства.

С 2013 г. кафедра является членом Сети центров аквакультуры в Центральной и Восточной Европе (НАСИ) (Network of Aquaculture Centres in Central-Eastern Europe).

19–21 мая 2015 г. на базе кафедры прошел Шестой Съезд НАСИ и семинар по инновационным технологиям в аквакультуре, в котором приняли участие гости из Беларуси, России, Украины, Польши, Венгрии, Латвии, Литвы, Молдавии.

28 ноября – 1 декабря 2017 г. на базе кафедры прошла Шестая международная научная конференция студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых НАСИ, в которой приняли участие представители Беларуси, России, Украины, Латвии, Эстонии, Великобритании, Болгарии, Литвы, Венгрии, Чехии и Нигерии.

В рамках выполнения НИР «Создание учебно-практического тренажера по аквакультуре» в период 2018–2020 гг. на базе кафедры созданы 4 новые лаборатории: учебно-практическая лаборатория по проведению экспериментов по аквакультуре *in vitro*; учебно-практическая лаборатория по биологической очистке воды, учебно-практическая лаборатория по новым объектам аквакультуры, учебно-практическая лаборатория по переработке рыбы.

11–14 декабря 2018 г. на базе кафедры прошла Седьмая международная научная конференция студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых НАСИ, в которой приняли участие представители Беларуси, России, Украины, Литвы, Венгрии, Японии.

Кафедра осуществляет сотрудничество с вузами России: Дмитровским рыбохозяйственным технологическим институтом, Петрозаводским государственным университетом, Астраханским государственным университетом и др.

С 2010 по 2020 гг., в рамках НИР, стажировок, конференций и других служебных поездок сотрудниками кафедры были посещены такие страны как Канада, Финляндия, Швеция, Дания, Аландские острова (автономия Финляндии), Латвия, Литва, Эстония, Чехия, Польша, Венгрия, Россия, Украина.

В 2018 г. успешно защищает диссертацию на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук «Выращивание рыбопосадочного материала радужной форели при использовании оптического излучения низкой интенсивности» аспирант кафедры М. С. Лиман. Научный руководитель – Н. В. Барулин.

Руководством академии и факультета уделяется большое внимание вопросам аквакультуры. Свидетельством чего является не только развитие материально-технической базы, но переименование факультета, в состав которого входит кафедра – из зооинженерного, в факультет биотехнологии и аквакультуры.

Благодарностью Министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь были отмечены Н. В. Барулин (2012, 2019) и Т. В. Портная (2012, 2019).

Стипендией Президента Республики Беларусь талантливым молодым ученым были отмечены Н. В. Барулин (2011, 2018) и М. М. Усов (2020).

Н. В. Барулин поощрялся Дипломом Лауреата конкурса ВАК в номинации «Лучшая кандидатская диссертация года» (2010); Дипломом Лауреата Премии Национальной академии наук Беларуси им. Купревича талантливым молодым ученым (2012); Дипломом Лауреата специальной премии Могилевского облисполкома (2013); Благодарностью Губернатора Брянской области Российской Федерации (2014); Званием «Человек года» Горецкого района (2015); Званием «Человек года» Могилевской области (2015); Свидетельством о занесении на доску почета Могилевской области (2015); Благодарностью Премьер-министра Республики Беларусь (2016); Почетной грамотой Министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь (2018); Благодарностью Президента Республики Беларусь (2018).

Кафедра регулярно становится призером академического смотря-конкурса по итогам работы за учебный год. За период 2010–2020 гг. кафедра 5 раз занимала призовые места среди кафедр агробиологического профиля.

В 2021 г. успешно защищает диссертацию на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук «Оценка, сохранение качества и повышение оплодотворяющей способности спермы осетровых рыб при искусственном оплодотворении» сотрудник кафедры К. Л. Шумский. Научный руководитель – Н. В. Барулин.

В 2022 г. заведующий кафедрой Н. В. Барулин успешно защищает диссертацию на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук «Научно-практическое обоснование новых технологических способов производства посадочного материала лососевых и осетровых рыб». Научный консультант – М. В. Шалак. Признана лучшей докторской диссертацией в номинации «ветеринарные и сельскохозяйственные науки».

В 2022 г. Н. В. Барулину был предоставлен грант Президента Республики Беларусь на 2023 г. на разработку импортозамещающей ресурсосберегающей технологии производства эмбрионов радужной форели, не уступающей мировым аналогам по основным техническим параметрам (плодовитость, рыбопродуктивность, возраст созревания, сезонность получения, эмбриональная смертность), что позволит круглогодично производить диплоидную, триплоидную и одноплоидную

оплодотворенную икру в условиях рыбоводных промышленных хозяйств Республики Беларусь с возможностью экспорта в государства – члены Евразийского экономического союза.

С 2023 г. и по настоящее время заведующим кафедрой ихтиологии и рыбоводства является кандидат сельскохозяйственных наук, доцент К. Л. Шумский.

С 2023 г. кафедра начала подготовку специалистов по новой специальности 6-05-0831-01 Водные биоресурсы и аквакультура. Подготовка аспирантов и докторантов ведется по специальности 06.04.01 Рыбное хозяйство и аквакультура. Сотрудники кафедры принимали участие в разработке паспорта по научной специальности 06.04.01 Рыбное хозяйство и аквакультура для Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь.

В 2024 г. сотрудники кафедры входили в состав рабочей группы по испытанию и улучшению рецептур кормов для радужной форели, выращиваемой в установках замкнутого водообеспечения.

В 2025 г. сотрудники кафедры вошли в состав межведомственной рабочей группы по подготовке проекта Закона Республики Беларусь «Об аквакультуре».

В соответствии с распоряжением Президента Республики Беларусь от 16 января 2024 г. № 13рп «О назначении стипендий аспирантам» одним из обладателей стипендии стала аспирантка кафедры ихтиологии и рыбоводства А. О. Жарикова.

В 2024 г. успешно защищает диссертацию на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук «Рыбоводно-технологические параметры выращивания ленского осетра в прудовой и садковой аквакультуре Беларуси» сотрудник кафедры О. В. Усова. Научный руководитель – П. Н. Котуранов.

Кафедра регулярно становится призером академического смотря-конкурса по итогам работы за учебный год. По итогам 2023–2024 учебного года кафедра заняла 1-е место среди кафедр агробиологического профиля. В 2025 г. заведующий кафедрой К. Л. Шумский признан лучшим педагогическим работником УО БГСХА.

Являясь одной из ведущих кафедр Беларуси в области рыбохозяйственной деятельности, кафедра ихтиологии и рыбоводства стала на сегодняшний день центром подготовки специалистов для рыбоводной отрасли Беларуси.

Кроме основного образовательного процесса, сотрудники кафедры осуществляют научные исследования в области аквакультуры ценных видов рыб и осуществляют консультативное сопровождение производственных организаций рыбоводного профиля.

На кафедре в разные годы плодотворно работали доценты и старшие преподаватели кафедры: Е. К. Соколова, кандидат сельскохозяйственных наук (1996–1998), Ю. И. Микулец, кандидат биологических наук (1998–2000), Н. А. Лебедев, кандидат сельскохозяйственных наук (2000–2003), М. М. Радько, кандидат экономических наук, доцент (2008–2010, совместитель), О. А. Лукин, кандидат ветеринарных наук (2018–2019), Т. В. Портная кандидат сельскохозяйственных наук, доцент (2000–2024); ассистенты: С. А. Козлов (2000), А. В. Шашко (2007–2009), А. Н. Новик (2008–2011), А. В. Некрылов (2011–2014), Н. А. Суворец (2013–2014), А. В. Шестернев (2011), Р. М. Цыганков (2014–2017). Обслуживал учебный процесс учебно-вспомогательный персонал: Т. Н. Зеленко, Н. П. Дудинская, Л. И. Сербунов (1997–2006), О. Ю. Третьякова (1998–2001), Ю. М. Сафонов (1998–2001), А. Н. Дыжов (1999–2000), И. Ф. Емельяненко (1999–2002), Е. В. Гавриченко, С. В. Петров, В. А. Некрылов, С. М. Шишлова, С. Н. Титова (1997–2017), С. Н. Прокопова (2001–2012), В. Кузенков, Л. Э. Дубравская (2012–2013), А. В. Шестернев (2010–2012), А. М. Муртазаев (2009–2015), А. В. Некрылов (2009–2010), М. В. Шумская (2013), П. П. Черняков (2015–2017), А. Н. Новик (2008), Р. М. Цыганков (2017–2021), М. О. Лобанова (2018–2023), Ф. В. Михлюк (2022–2024), Е. А. Шардыко (2022–2024), М. А. Пилипчук (2024), Э. М. Забавская (2025), З. А. Буйневич (2025), Е. О. Коцелапов (2025).

В штате кафедры в юбилейном 2026 г. работают кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой К. Л. Шумский, кандидаты сельскохозяйственных наук, доценты М. М. Усов и О. В. Усова, старший преподаватель Ю. М. Салтанов, ассистент А. О. Жарикова. Доктор сельскохозяйственных наук, доцент И. Б. Измайлович работает на 0,25 ставки профессора. Из учебно-вспомогательного персонала в штате кафедры лаборант I категории Н. А. Салтанова, младшие научные сотрудники Н. А. Семенов и В. В. Крутенко, рыбовод В. Д. Раковец.

В настоящее время преподавательский состав кафедры фокусируется на модернизации и углублении содержания образовательных программ. Проводится работа по их насыщению актуальной информацией, соответствующей требованиям действующих стандартов.

Ключевыми факторами дальнейшего роста являются профессиональный состав сотрудников, повышение качества учебно-методической работы и формирование современной материально-технической базы.

К своему 30-летию коллектив кафедры подходит с весомыми достижениями в учебной, научной и инновационной деятельности, продолжая решительно двигаться вперед.

**РЕАЛИЗАЦИЯ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА
ЖИВОТНОВОДСТВА СТРАНЫ ЧЕРЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАУЧНЫХ РАЗРАБОТОК
РУП «НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НАН БЕЛАРУСИ
ПО ЖИВОТНОВОДСТВУ»**

А. И. ПОРТНОЙ

РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь

В настоящее время в Республике Беларусь реализуется курс на инновационное развитие животноводства, которое предусматривает технологическую модернизацию и переоснащение ферм, комплексов, птицефабрик и других животноводческих объектов, освоение наукоемких инновационных технологий, связанных с механизацией, автоматизацией и роботизацией производственных процессов, применение элементов цифровизации.

Реализация избранного курса в данном направлении раскрывает потенциальные возможности современного животноводства страны и требует научного похода к разработке и внедрению в производство инновационных технологических решений.

Деятельность Научно-практического центра Национальной академии наук Беларуси по животноводству направлена на ускорение технологического развития подотрасли путем:

- разработки систем эффективного ведения селекционного процесса в свиноводстве, молочном и мясном скотоводстве, коневодстве, овцеводстве, рыбоводстве, птицеводстве с использованием новых биотехнологий, ДНК- и генно-инженерных технологий, информационных технологий;

- разработки оптимальных по структуре с минимальной стоимостью премиксов, комбикормов, кормовых добавок на основе уточненных норм потребности в питательных веществах и аминокислотах, ввода микроэлементов в форме наночастиц;

- разработки методов снижения потерь питательных веществ в кормах применением прогрессивных технологий заготовки с использованием отечественных химических и биологических консервантов и по-

вышения их конверсии в продукцию за счет коррекции метаболических процессов в рубце;

- разработки приемов управления технологическими процессами на фермах и комплексах на основе автоматического сбора и анализа большого объема информации с применением интеллектуальных цифровых методов.

Так, в области селекции учеными РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» за последние пять лет создан ряд высокопродуктивных пород, заводских и внутривидовых типов и заводских линий сельскохозяйственных животных, конкурирующих с лучшими мировыми аналогами.

В настоящее время активно ведется процесс совершенствования продуктивных качеств утвержденной в 2020 г. белорусской голштинской породы крупного рогатого скота, обладающей генетическим потенциалом продуктивности 11–12 тысяч кг молока за лактацию. Разработана программа селекции, планы ротации линий и генеалогических комплексов быков-производителей на маточном поголовье товарных стад в разрезе всех 118 районов. Научно обоснована система использования высокоценных племенных быков желательных генотипов на маточном поголовье базовых племенных хозяйств республики. Средняя молочная продуктивность их матерей составляет 12 876 кг молока с содержанием жира 4,29 % и белка 3,47 %. Величина комплексных индексов племенной ценности высокая и колеблется от 124 до 171.

В настоящее время активно выполняется работа по разведению красных пород молочного скота – как альтернативы получения племенной продукции и молока с более высоким содержанием жира и белка, низким содержанием соматических клеток, крепким здоровьем, обладающих хорошими воспроизводительными качествами, долголетием и другими ценными признаками.

Субъектами хозяйствования по разведению скота красных пород молочного направления продуктивности определены четыре сельскохозяйственных организации: ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита», РУП «Шипяны-АСК» Минской области, РПУП «Устье» НАН Беларуси» Витебской области, УСП «Новый Двор-Агро» Гродненской области. В 2025 г. к разведению красного скота присоединилось ОАО «Радонское» Брестской области.

Средний удой на корову красных пород молочного направления продуктивности в этих сельскохозяйственных организациях составил

от 7 161 кг до 8 177 кг с содержанием жира от 4,26 % до 4,93 % и белка более 3,5 %. Причем, средняя продолжительность хозяйственного использования коров этой породы уже превысила голштинскую более чем на одну лактацию.

Весьма перспективным направлением в молочном скотоводстве страны является получение помесных животных в результате скрещивания двух молочных пород: голштинской породы молочного скота отечественной селекции и красной датской породы. Результаты оценки этой работы показали, что помесные коровы сочетают в себе высокую молочную продуктивность голштинской породы, крепкое здоровье и высокие показатели качества молока красного молочного скота.

С использованием усовершенствованных программ селекции крупного рогатого скота специализированных мясных пород созданы селекционные группы маточного поголовья скота мясных пород. Племенной молодняк имеет среднесуточный прирост на уровне 1 200 г, выход туши – 60 %, выход мяса в туше – 80 %, затраты корма на 1 кг прироста – 6,7 ЭКЕ. Заложены заводские линии в племенных стадах лимузинской, абердин-ангусской и герефордской пород.

Учеными научно-практического центра по животноводству получены хорошие результаты в селекции свиней, внедрение которых в производство позволит существенно улучшить эффективность работы свиноводства страны. Благодаря проведенной за последние 5 лет углубленной селекционной работе созданы и апробированы внутрипородный тип свиней в породе ландрас «Припятский» и новый конкурентоспособный заводской тип свиней породы йоркшир «Двинский». Завершается работа по созданию материнской породы свиней «Белорусский ландрас» с продуктивными качествами на уровне лучших мировых аналогов.

Высокопродуктивный гибридный молодняк свиней получен при создании усовершенствованных вариантов $(Й \times Л)$, $(Й \times Л) \times Д$, $(Л \times Й) \times Д$ путем использования конкурентоспособных породно-линейных гибридов с продуктивностью: многоплодие – 11,8 поросят на опорос, возраст достижения живой массы 100 кг 160–162 дня, мясностью туш на уровне 65,0–67 %, характеризующийся увеличением многоплодия, молочности и количества поросят при отъеме на 1,8 %; 4,4 % и 2,2 % соответственно, позволяет сократить период откорма молодняка свиней на 6,0 суток, способствует снижению толщины шпика на 19,6 %, повышению мясности туш на 3,0 %. Производству предложена техноло-

гия управления репродуктивными процессами организма сельскохозяйственных животных в условиях промышленных комплексов на основе углубленной оценки качества половых гамет, применения методов гормональной и неспецифической стимуляции эстрального цикла животных, повышения эффективности использования синтетических сред для разбавления спермы при их модификации и производстве с целью наращивания генетического потенциала племенного поголовья.

Есть серьезные результаты работы и в птицеводстве. Учеными научно-практического центра сформировано и зарегистрировано в 2025 году селекционное стадо исходных линий яичных кур с белой окраской скорлупы яиц, обеспечивающее возможность использования в яичном птицеводстве Республики только отечественных кроссов. Наличием исходных линий яичной птицы обладают лишь единицы государств в мире – а это уже и экспортные перспективы. Наличие исходных линий отечественных кроссов птицы выступает гарантом безопасности страны в случае невозможности ввоза племенной продукции из-за рубежа и сдерживает дальнейший рост цен на поставляемую в республику импортную племенную продукцию.

Для рыбоводства страны создано три отечественных породы карпа, ведутся работы по созданию новых пород: белорусский зеркальный – с улучшенным экстерьером (включая зеркальный покров), высокой продуктивностью и устойчивостью к заболеваниям, и белорусский чешуйчатый – с отличными товарными качествами и повышенными показателями плодовитости. Разрабатываются технологии и параметры выращивания ценных видов рыб в установках замкнутого водообеспечения.

Все вырабатываемые и используемые в республике комбикорма для карпа выпускаются только по рецептурам и техническим условиям, разработанным в институте. Многие разработанные рецепты кормов на 85 % состоят из сырья отечественного производства, что позволяет сократить затраты валютных средств на приобретение импортного сырья и снизить себестоимость выращивания карпа. Разработаны рецептуры и ТУ на производство комбикормов для ценных видов рыб.

Разрабатываются комбикорма для осетровых рыб с содержанием гуминовых кислот – для восстановления морфофункциональной структуры печени осетровых рыб после воздействия стресс-факторов и рыб семейства карповых с использованием пробиотической кормовой добавки на основе бактерий с антагонистической и ферментативной

активностью позволяющие повысить усвояемость трудно гидролизуемых ингредиентов и контроль патогенной микробиоты.

Для обеспечения инновационных подходов к кормлению животных учеными научно-практического центра совершенствуются нормы потребности в энергетических и биологически активных веществах. На основе местных сырьевых ресурсов разрабатываются рецепты комбикормов, премиксов, кормовых добавок, повышающие биологическую полноценность рационов и обеспечивающие реализацию генетического потенциала животных.

Разработаны способы защиты высокобелковых кормов от расщепления в рубце методом химической обработки, обеспечивающие снижение расщепления протеина в преджелудках животных на 8–15 %, уменьшение затрат при производстве комбикормов для молодняка крупного рогатого скота на 8–10 % и повышение усвояемости питательных веществ кормов рациона и продуктивности животных на 7,9–9,0 %.

Разработан способ нейтрализации микотоксинов, содержащихся в кормах, путём использования в рационах комплексного органоминерального адсорбента микотоксинов «БелСорб». Добавка способствует профилактике микотоксикозов путем связывания и выведения микотоксинов из организма за счет наличия в его составе клиноптилолита, монтмориллонита и β -глюкана.

На основе побочного продукта кислотного гидролиза растительно-го сырья разработан отечественный адсорбент микотоксинов «СинерджиСорб». Действующим веществом нового препарата является лигнин, содержание которого в добавке составляет 47,5 %.

Комбикорма-концентраты для крупного рогатого скота и свиней, разработанные учеными нашего центра с использованием вторичных продуктов маслоэкстракционной промышленности, включенные в состав рационов для высокопродуктивных коров, молодняка крупного рогатого скота и свиней способствуют увеличению среднесуточного удоя на 4,7–11,2 %, среднесуточного прироста живой массы молодняка крупного рогатого скота на 6,1–9,0 %, среднесуточного прироста молодняка свиней – на 6,0–9,78 %.

Применение разработанной рецептуры позволяет использовать вторичное сырье перерабатывающей промышленности, повышать продуктивность животных, снижать стоимость комбикормов и продукции выращивания молодняка на 2,3–6 %, молока 8,9 %.

В целях повышения конкурентоспособности молочного скотоводства разработаны предложения по совершенствованию технологических решений, предусматривающие создание ферм нового поколения с полной автоматизацией производственных процессов, управляемые с применением информационно-коммуникационных технологий и элементов искусственного интеллекта, превращающих биотехнический комплекс фермы в «умную ферму» с гибкой самоадаптирующейся системой машин, параметры и режимы которых увязаны с продуктивностью животных.

Разработаны модульные технологические решения для ферм и комплексов по производству молока и говядины различной мощности, базирующиеся на выделении отдельных технологических модулей: содержания, приготовления и раздачи кормов, поения, доения, навозоудаления, обеспечения микроклимата на основании однородности решаемых технологических задач путём взаимодействия специализированных машин с биологическими объектами.

Учеными научно-практического центра создаются системы и средства защиты животных от неблагоприятных факторов среды. Разработаны и предлагаются к реализации для сельскохозяйственных предприятий страны различного рода вакцины для иммунизации животных, вакцины для профилактики и лечения вирусных и бактериальных болезней крупного рогатого скота, свиней, лечебно-профилактические препараты и стимуляторы иммунной системы животных, диагностические системы и др. продукция.

Таким образом очевидно, что внедрение в производство научных разработок РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» будет способствовать более полной реализации ресурсного потенциала животноводства Республики Беларусь.

Раздел 1. РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА И БИОТЕХНОЛОГИЯ РЕПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

УДК 636.082.2

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ КРАСНОЙ СТЕПНОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УЛУЧШАЮЩЕЙ ПОРОДЫ БЫКА

О. В. ДИВЕНКО

ФГБНУ «Омский аграрный научный центр»,
Омская область, г. Омск, Российская Федерация

На территории России разводится 24 породы крупного рогатого скота молочного направления продуктивности, в том числе в 12 регионах занимаются разведением красной степной породы. По результатам 2024 г. средний удой по стране на 1 корову красной степной породы составил 5 698 кг при содержании жира 4,06 % и белка 3,25 % (ФГБНУ «ВНИИПлем», г. Москва). Для улучшения продуктивных качеств местного скота в конце прошлого столетия ученые Омской области совместно со специалистами хозяйств приняли решение об использовании быков-производителей специализированных молочных пород европейской и североамериканской селекции: англеской, красной датской и голштинской пород [1]. К настоящему времени у коров красной степной породы Омской области накоплен значительный продуктивный потенциал, а также сохранились высокие адаптационные качества. За последние 10 лет увеличение удоя этих животных составило +1 508 кг, что свидетельствует о высокой организации племенной работы в этом направлении (средний удой 6 788 кг при содержании жира 3,98 % и белка 3,34 %). На этом фоне у животных выявилось снижение продолжительности хозяйственного использования с 3,16 до 2,55 отелов, что отрицательно сказалось на экономической эффективности ведения производства. Исследования этой проблемы нашло отражение и в других регионах РФ. Так, в стадах Кабардино-Балкарской Республики при изучении продолжительности хозяйственного использования коровы красной степной и бурой швицкой пород достоверно превышали сверстниц голштинской породы на 1,6 и 2,5 лактации соответственно [2]. В условиях Омской области потомки быков англеской породы использовались в стаде максимальный промежуток времени

4,28 лактаций в сравнении с дочерями быков красной датской и голштинской пород 3,21 и 1,79 лактаций соответственно [3]. При использовании межпородного улучшения коров красной степной породы с использованием быков айрширской породы было выявлено повышение удоя за первую и третью лактации на 2,99 % [4]. В хозяйствах Сибирского региона определено, что с увеличением кровности с 25 % до 75 % по англеской породе возрастала продолжительность хозяйственного использования коров с 47,8 до 49,9 месяцев [5]. Учеными Кабардино-Балкарского научного центра Российской академии наук выявлено, что наивысший удой за весь период хозяйственного использования был у коров красного датского корня – 40 539 кг, и меньше всего надоили молока от коров-потомков голштинского быка – 23 616 кг. Наибольшую продолжительность продуктивной жизни показали дочери англеского быка – 2 360 дней, а меньшую – голштинского – 1 354 дней [6]. По мнению ученых Республики Беларусь формирование массива скота красно-пестрых молочных пород актуально для ведения экономически оправданного молочного производства [7]. При сравнении сыропригодных качеств молока коров красной масти с черно-пестрыми животными исследователи склоняются к разведению первых по причине большего содержания белка, кальция, олеиновых и полиненасыщенных жирных кислот [8].

Обобщая полученные научные данные необходимо отметить общую тенденцию многих исследователей, касаемую преимуществ качественных характеристик молока и продолжительности хозяйственного использования коров красных пород. Использование в селекции некоторых улучшающих пород может привести к сокращению продуктивного использования животных в стаде, несмотря на тенденцию повышения уровня молочной продуктивности. В связи с этим, целью наших исследований стало определение влияния улучшающей породы быка-отца на молочную продуктивность коров красной степной породы в течение всего периода хозяйственного использования, а также изучение корреляционных связей основных продуктивных показателей коров с разным генотипом.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на маточном поголовье красной степной породы, улучшенной англеской, красной датской и голштинской породами, одного из хозяйств Омской области. В исследовании участвовали выбывшие из основного стада коровы. Все животные были разделены на 4 группы в зависимости от улучшающей породы быка-отца (таблица).

Распределение коров в группах

Группа	Количество голов в группе	Порода быка-отца
1	291	английская
2	534	голландская красно-пестрой масти
3	177	красная датская
4	245	красная степная

Первичные данные зоотехнического и племенного учета были импортированы из информационно-аналитической системы «СЕЛЭКС – Молочный скот. Племенной учет в хозяйствах». В работе были изучены показатели молочной продуктивности коров в течение всего периода хозяйственного использования: удой (кг), содержание жира и белка (%), количество молочного жира и белка (кг), продолжительность хозяйственного использования (дней), возраст выбытия в лактациях, возраст коров (полных лет). В работе определена корреляция продуктивных показателей коров при использовании программы Excel (вкладки «Сводные таблицы» и «Корреляция»). Критерии достоверности средних показателей по группам определены на основании рассчитанных ошибок средней арифметической величины с использованием таблицы значений Стьюдента (t) при учете числа степеней свободы (n-2), где n – число парных вариант.

Результаты исследований и их обсуждение. Наиболее продолжительным периодом хозяйственного использования характеризовались чистопородные коровы красной степной породы – 1 223 дня, что на 231–467 дней больше, чем у животных других групп ($P > 0,999$). Голштинизированные и англерезированные коровы между собой достоверно не различались, продолжительность их продуктивного использования в стаде составила 962–992 дня. Минимальный период был у коров, происходящих от отцов красной датской породы – 756 дней. В среднем возраст выбытия коров варьировал от 3,9 до 5,8 лет. Удой коров четвертой группы в течение 4,4 лактаций составил 27 764 кг, высокодостоверно превышая аналогичные показатели у других подопытных животных на 5 151–9 775 кг, или 22–54 %. При пересчете удоя на 1 день хозяйственного использования оказалось, что высокое значение было у коров третьей группы 23,4 кг. Разница с чистопородными красными степными животными составила 0,8 кг и была достоверной ($P > 0,95$).

Качественные показатели молока, такие как содержание жира и белка, лучшими были в группе коров, происходящих от быков красной

датской породы 3,95 % и 3,31 % соответственно. Превосходство над животными других групп составило 0,02–0,06 % по жиру и 0,03–0,06 % по белку. Достоверная разница была только с коровами четвертой группы на 0,06 % ($P > 0,999$). Высокий удой чистопородных красных степных коров обеспечил максимальный выход молочного жира и белка за весь период хозяйственного использования – 1 072,4 кг и 899,5 кг соответственно. Высокодостоверная разница с животными других групп по молочному жиру составила 193,5–365,6 кг, по молочному белку – 161,3–304,6 кг.

Следующим этапом работы стало исследование корреляции продуктивных показателей коров разного генотипа. У животных всех групп положительная высокая корреляция была между пожизненным удоем и возрастом выбытия коров (0,77–0,83), а также с удоем в течение одного дня хозяйственного использования (0,32–0,58). У коров, улучшенных англеской, голштинской и красной датской породами быков-отцов, была отрицательная связь между удоем за весь период жизни и содержанием жира (от –0,39 до –0,44) и белка в молоке (от –0,14 до –0,28). У чистопородных коров красной степной породы такая связь практически отсутствовала (–0,05 и 0,03).

Заключение. Таким образом, в условиях Западной Сибири чистопородные коровы красной степной породы при длительном периоде хозяйственного использования смогли высокодостоверно превзойти животных-аналогов, улучшенных англеской, голштинской и красной датской породами, по величине пожизненного удоя. Наиболее высокие качественные характеристики молока были у коров, полученных от быков красной датской породы. Коровы, улучшенные англеской и голштинской породой, не имели достоверных отличий и показали средние показатели молочной продуктивности среди всего поголовья. Селекционные мероприятия при отборе коров по величине удоя без учета содержания жира и белка способствовали проявлению отрицательной корреляции между этими показателями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петрова, М. Ю. Красный степной скот Западной Сибири: прошлое и настоящее: монография / М. Ю. Петрова. – Омск: ФГБНУ «Омский АНЦ», 2023. – 140 с.
2. Шевхужев, А. Ф. Породные отличия в продуктивном долголетии и пожизненной продуктивности коров / А. Ф. Шевхужев, Н. Д. Виноградова, М. Б. Улимбашев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – Санкт-Петербург, 2018. – Вып. 53. – С. 119–123.
3. Петрова, М.Ю. Увеличение продуктивного долголетия красной степной породы крупного рогатого скота / М. Ю. Петрова, Н. Н. Новикова, Н. А. Косарева // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2021. – Вып. 4. – С. 93–98.

4. Овчинников, Д. Д. Особенности продуктивности коров красной степной породы разных генотипов в зависимости от генетических и паратипических факторов / Д. Д. Овчинников, И. В. Засемчук // Вестник Донского государственного аграрного университета, 2020. – Донской государственный аграрный университет – Вып. 4–1(38). – С.50–53.

5. Юшкова, И. В. Влияние кровности по улучшающей породе на продолжительность и эффективность использования коров / И. В. Юшкова, М. Ю. Петрова, С. В. Борисенко // Вестник Омского государственного аграрного университета, 2016. – Омск. – Вып. 4. – С. 58–64.

6. Гукеев, В. М. Влияние генотипа быка на пожизненный удой и жизнеспособность дочерей / В. М. Гукеев, А. М. Хуранов // Аграрный Вестник Верхневолжья, 2024. – Верхневолжский государственный агробиотехнологический университет. – Вып. 2 (47). – С. 18–23.

7. Породный состав и генеалогическая структура красного и красно-пестрого скота молочных пород, завезенного по импорту в Республику Беларусь / И. Н. Коронец, Н. В. Климец, Ж. И. Шеметовец, Т. В. Павлова, Н. В. Казаровец, К. А. Моисеев, А. В. Мартынов, И. А. Альховик // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства, 2017. – Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Вып. 20–1. – С. 155–161.

8. Гнатюк, М. А. Изменчивость показателей продуктивного долголетия коров при различной интенсивности отбора по происхождению / М. А. Гнатюк, С. И. Гнатюк. – Зоотехническая наука Беларуси. – 2018. – Вып. 1. – С. 61–69.

УДК 639.311

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕКСИРОВАННОЙ СПЕРМЫ РАЗНЫХ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Д. С. ДОЛИНА, А. А. МАРУСИЧ, И. Е. АВТУХОВИЧ

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская область, Республика Беларусь

Введение. Для совершенствования стада применяются современные технологии в животноводстве, что обеспечивает рентабельное производство молока. Производители молочной продукции стремятся как можно быстрее увеличить поголовье коров, максимально улучшить генетический потенциал стада. Увеличивать численность животных, да еще и генетически качественных, можно несколькими способами: закупка молодняка или увеличение количества полученных телок собственным воспроизводством. Первый путь быстрый, особенно за счет импорта животных из стран с развитым молочным скотоводством, но весьма дорогой. Второй путь гораздо дешевле, но требует времени [1, 2]. Во многих хозяйствах Республики Беларусь довольно сильно хромает система управления воспроизведением и выращиванием молодняка. А это значит, что реально выход телят на 100 коров в

стране не дотягивает до 80. В результате хозяйство уже не мечтает о наращивании стада, а пытается собственным молодняком отремонтировать то, что есть [4].

Анализ источников. Одним из способов повышения численности маточного поголовья является применение сексированной по полу спермы. Работы по прогнозированию получения желаемого приплода проводят в мире достаточно давно. Уже в 1996 г. в США был запатентован способ сортировки спермы с помощью лазерного оборудования. В настоящее время применение полученной от сортировки продукции приобрело огромную популярность в мире из-за мощного экономического эффекта, и практически все производители молока в мире применяют технологию осеменения собственного поголовья коров спермой быков-производителей, сексированной по полу [5].

Для сортировки отбирают быков с наилучшими показателями. Среди таких быков отбирают тех, которые имеют лучшие физиологические свойства спермы – активность, концентрацию, длительную жизнеспособность спермиев. Ну и, конечно, для сортировки обязательно нужен живой бык-производитель, поскольку один раз замороженную в жидком азоте сперму сортировать невозможно.

Использование сексированной спермы позволяет увеличить количество телок в хозяйстве, что позволит быстрее повысить степень реализации генетического потенциала лучших быков-производителей за счет ввода в стадо большего числа ценных в генетическом отношении телок за тот же период разведения животных [5].

Цель работы – определить эффективность использования сексированной спермы разных быков-производителей.

Были поставлены следующие задачи: изучить результаты использования различной спермы в хозяйстве; определить показатели осеменения сексированной спермой, полученной от разных быков-производителей; рассчитать экономическую эффективность применения сексированной спермы

Материал и методика исследований. Исследования проводились на стаде СПК «Родина» Бельничского района, которое имеет статус элитного хозяйства. Дойное стадо в хозяйстве достаточно большое, причем из общего количества животных 52 % занимают первотелки. Средний удой за лактацию составляет 8 369 кг, а у первотелок – 6 518 кг.

В течение 3 последних лет в хозяйстве для осеменения используют как обычную, так и сексированную сперму. Материалом для исследования явилось поголовье коров, в количестве 1 121 гол. и все телки, находящиеся на ферме Лямница, в количестве 1 214 голов.

Результаты исследований и их обсуждение. На первом этапе исследования были изучены результаты использования различной спермы в хозяйстве. Установлено, что из общего количества осемененных животных 75 % осеменялись обычной спермой и только 25 % сексированной спермой. Причем все коровы осеменялись только обычной спермой. А для осеменения телок используется как сексированная, так и обычная сперма, что соответственно составило 52 % и 48 %. На эффективность осеменения оказывают влияние множество факторов. Одним из которых является процесс осеменения и квалификация техника-осеменатора и качество семени разных быков-производителей [5]. Особенно это важно при использовании сексированной спермы, которая более дорогостоящая, чем обычная. Хозяйство закупает сексированную сперму, которую получают от чистопородных быков голштинской породы селекции США, на Могилевском Госплемпредприятии.

На следующем этапе были изучены результаты осеменения сексированной спермой, полученной от разных быков-производителей (табл. 1).

Таблица 1. Эффективность использования сексированной спермы разных быков-производителей

Кличка и № быка	Осеменено	Количество осеменений			Получено телят			Мертворождаемость, аборт	
		По 1 разу	По 2 разу	По 3 и более раз	всего	В т. ч телочек		гол.	%
						гол.	%		
Бадгер 750968	54	31	18	5	30	26	87	3	5,5
Санрайс 751112	108	24	55	29	70	65	91	5	4,6
Ренди 751182	112	62	38	12	78	73	93	4	3,6
Биддер 751183	129	52	52	25	75	67	90	10	8
Тритей 751217	102	97	5		61	56	91	–	–
Санбелт 751216	15	5	8	2	7	6	88	1	5,7
Клайд 401174	62	8	10	44	34	30	89	3	5,5
Итого...	582	279	186	117	355	323	91	26	5,3

Хозяйство использует сексированную сперму 7 быков-производителей. Из данных таблицы следует, что из общего количества телок, осемененных сексированной спермой, по 1 разу осеменились 279 голов, или 48 %, по 2 раза – 186 голов, или 32 % и 117 телок (20 %) осеменялись 3 и более раз. Из 355 голов приплода телочек 323 головы, или 91 %. У 5,3 % телок зафиксирована мертворождаемость и аборты.

Установлено, что из всех быков-производителей, от которых использовалась сексированная сперма, у четырех, таких как Сан-

райс 751112, Ренди 751182, Биддер 751183 и Тритей 751217 выход телочек выше – 90 %. Однако, при использовании спермы быка Ренди 751182, выход телочек самый высокий и составил 93 %.

Анализ показателей воспроизводства показал, что лучшего качества оказалась сексированная сперма быка-производителя Тритей. Так, из 102 осемененных телок спермой этого быка только 5 телок осеменялось дважды, а 97 телок только 1 раз. Оплодотворяющая способность составила 60 %. Выход телочек составил 90 % и не было зафиксировано ни одного случая мертворождаемости и аборт.

Далее была рассчитана экономическая эффективность применения сексированной спермы разных быков-производителей (табл. 2).

Таблица 2. Эффективность использования сексированной спермы разных быков-производителей

Кличка и № быка	Израсходовано спермодоз	Стоимость 1 спермодозы, руб.	Затраты на осе- менение, руб.	Получено живых телят			Стоимость пле- менных телят, руб.	При- быль, руб.
				всего	в т. ч. телочек			
					голов	%		
Бадгер 750968	54	102,0	5508	30	26	87	6 300	792
Санрайс 751112	108		11 016	70	65	91	14 700	3 684
Ренди 751182	112		11 424	78	73	93	16 380	4 956
Бидлер 751183	129		13 932	75	67	90	15 750	1 818
Тритей 751217	102		10 404	61	56	91	12 810	2 406
Санбелт 751216	15		1 530	7	6	88	1 470	–60
Клайд 401174	62		6 324	34	30	89	7 140	816
Итого ...	582		60 138	355	323	91	74 550	144 121

При расчете стоимости полученных телят исходили из того, что средняя живая масса теленка при рождении – 30 кг, стоимость 1 кг живой массы племенного молодняка 7 руб. за 1 кг, стоимость 1 дозы сексированной спермы – 102 руб.

Расчет экономической эффективности показывает, что за счет использования сексированной спермы таких быков-производителей, как Ренди 751182, Санрайс 751112, и Тритей 751217, у которых наибольший выход телочек, в дальнейшем от их реализации предприятие может получить больше прибыли: 4 956 руб., 3 684 руб. и 2 406 руб. соответственно.

Заключение. Для повышения степени реализации генетического потенциала лучших быков-производителей и интенсивности селекции за счет увеличения численности генетически ценных телок желательно

использовать сексированную сперму тех быков-производителей, которая обеспечивает выход телочек более 90 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Костомахин, Н. М. Основы производства молока. – Венгрия, г.Буди, Рада Пуста: Хунланд Трейд Кфт., 2011. – 62 с.
2. Марусич, А. Г. Молочное скотоводство. Курс лекций: учебно-методическое пособие / А. Г. Марусич. – Горки: БГСХА, 2021. – 338 с.
3. Эффективность использования производителей разной линейной принадлежности» // Долина Д. С., Емельянова К. М., Кох М. Н., Шульга Л. В. Современные достижения и актуальные проблемы животноводства: сб. науч. тр. межд. науч.-практ. конф. 12–13 октября 2023 г. – Витебск: УО ВГАВМ. – 2023. – С. 100–104.
4. Долина, Д. С. Эффективность использования генетического потенциала молочной продуктивности коров-рекордисток для создания высокопродуктивных стад крупного рогатого скота». Долина Д. С., Семашко А. Л., Шульга Л. В. // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. / Горки, БГСХА, 2024. – Вып. 27. – В 2 ч. – Ч. 1. – С. 26–34.
5. Черняк, Н. Сексированное семя – инновация в молочном скотоводстве на этапе управления воспроизводства стада / Черняк Н., Гончарук О. // Молоко и ферма, 2012. – № 4. – С. 58–62.

УДК 636.2.082

ВЛИЯНИЕ ТИПА ПОДБОРА НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ

Д. С. ДОЛИНА, Т. Н. ФЕДОРЕНКОВА,
А. В. МАРТЫНОВ, А. В. ШВЕД

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская область, Республика Беларусь

Введение. В настоящее время селекционные программы базируются на теории генетики, селекции и разведения животных. Новейшие исследования в области генетики и селекции и использование современных вычислительных комплексов позволяют оптимизировать как отдельные этапы программы, так и систему племенной работы в целом. Вместе с тем в реализации задач племенной работы ведущее место принадлежит специалистам-селекционерам. Они должны обладать глубокими теоретическими знаниями и практическим опытом [1].

Анализ источников. Племенная работа – это совокупность мероприятий, направленных на совершенствование племенных и продуктивных качеств крупного рогатого скота, повышение экономической эффективности производства животноводческой продукции [2].

В основе племенной работы лежит тщательная работа с породой, которая предусматривает необходимость совершенствования системы разведения по линиям. Сходство между породой и линией действительно имеется. Подобно породе каждая линия должна иметь свой стандарт (наиболее ценные качества родоначальника, культивированные в линии), которые включают в себя, помимо требований, принятых в стандарте породы, и свои собственные, более дифференцированные, более специфические требования. Но линия имеет существенные отличия от породы. Прежде всего это часть породы, она не долговечна и продолжается обычно несколько поколений [3].

Для дальнейшего поддержания и закрепление ценных качеств выдающихся родоначальников линии, повышение однородности стада используется чистопородное разведение (внутрилинейный и межлинейный подбор). Важнейшими элементами которого являются отбор, подбор и правильное выращивание молодняка. Эффективность любого типа подбора зависит от качества исходного племенного материала, генетической сочетаемости родительских пар и условий содержания и кормления животных, которые позволяют реализовать генетический потенциал.

Правильный выбор способа подбора обеспечит повышение продуктивности и получение потомства, генетически более ценного по сравнению с родительской генерацией. Все эти элементы составляют единую систему племенной работы – селекционную программу [4, 5].

Цель работы – изучить влияние типа подбора на продуктивные качества коров.

Были поставлены следующие задачи: установить генеалогическую структуру маточного стада по принадлежности к линиям; определить типы подбора животных стада; рассчитать продуктивные качества коров разного типа подбора.

Материал и методика исследований. Исследование проводилось в ОАО «Озерицкий – Агро» Смоленичского района. Материалом для исследований являлось поголовье голштинизированных коров комплекса «МТФ «Задомля» в количестве 599 голов с законченной лактацией. Линейная принадлежность исследуемого маточного поголовья устанавливалась по линии отца и линии матери. Тип подбора устанавливался следующим образом: если мать и отец принадлежали к одной линии, то тип подбора внутрилинейный, если к разным линиям – межлинейный. Оценка коров по молочной продуктивности проводилась на основании данных племенного учета, по следующим показателям:

удой, процентное содержание массовой доли жира и белка в молоке, выход молочного жира и молочного белка.

Результаты исследований и их обсуждение. На первом этапе исследований была изучена генеалогическая структура маточного стада по принадлежности к линиям. Данные исследований представлены в табл. 1.

Таблица 1. Генеалогическая структура маточного стада по принадлежности к линиям

Линии	По хозяйству		По комплексу	
	Кол-во	%	Кол-во	%
Вис Айдиала 933122	2 661	84,2	820	83,6
Рефлекшн Соверинга 198998	496	15,7	160	16,3
Итого...	3 157	100	980	100

Из данных табл. 1 следует, что поголовье коров хозяйства принадлежит к двум линиям голштинской породы: Вис Айдиал 933122 и Рефлекшн Соверинг 198998. Причем, большинство коров хозяйства и комплекса принадлежат к линии Вис Айдиала 933122, что составляет соответственно – 84,2 % и 83,6 %.

На следующем этапе исследования была изучена молочная продуктивность коров комплекса МТФ «Задомля» с разной линейной принадлежностью и с законченной лактацией.

Таблица 2. Молочная продуктивность коров различной линейной принадлежности по комплексу МТФ «Задомля»

Линия	Кол-во	Удой за лактацию, кг			Итого
		1 лактация	2 лактация	3 и старше	
Вис Айдиала 933122	220	11 644	11 471	11 166	11 427
Рефлекшн Соверинга 198998	379	10 890	11 667	11 778	11 445
В среднем по стаду	599	11 267	11 569	11 472	11 436

На основании данных табл. 2 установлено, что средний удой животных с законченной лактацией составил 11436 кг. Продуктивность колеблется в зависимости от числа лактаций и принадлежности к линии. Так, наибольший продуктивностью обладают животные линии Рефлекшн Соверинга 198998, продуктивность которых колеблется от 10 890 кг до 11 778 кг и с возрастом увеличивается. Но, независимо от линейной принадлежности, более продуктивными являются животные, находящиеся на второй лактации, молочная продуктивность, которых составила в среднем по стаду 11 569 кг.

На следующем этапе была определены типы подбора, используемые в хозяйстве (табл. 3).

Таблица 3. Распределение коров комплекса МТФ «Задомля» по типам подбора

Тип подбора	Поголовье	
	голов	%
Внутрилинейный	248	41,4
Межлинейный	351	58,6
Всего	599	100

Исходя из данных таблицы видно, что в хозяйстве используются два типа подбора: внутрилинейный и межлинейный. Причем большинство животных – 58,6 % – получено в результате межлинейного подбора, а к внутрилинейному относится 41,4 %.

Далее были изучены продуктивные качества коров разного типа подбора. Данные исследований представлены в табл. 4.

Таблица 4. Продуктивные качества коров разного типа подбора

Тип подбора	Продуктивные качества коров				
	Удой за лактацию, кг	Жир, %	Белок, %	ВМЖ, кг	ВМБ, кг
Внутрилинейный	11400	3,73	3,35	424	381
Межлинейный	11472	3,60	3,32	413	381
Итого в среднем	11436	3,66	3,33	419	381

Установлено, что несмотря на то, что удой за лактацию у коров, полученных межлинейным подбором выше на 72 кг, все качественные показатели более высокие у животных внутрилинейного подбора. Так, средний % жира в этой группе составил 3,73, средний % белка – 3,35, а ВМЖ-424 кг.

Экономический расчет показал, что при использовании внутрилинейного подбора дополнительный доход с одной коровы составляет 374 рублей в год или 35,42 руб. на 1 тонну продукции.

Заключение. Для повышения продуктивных животных в условиях данного хозяйства целесообразно шире использовать внутрилинейный подбор.

ЛИТЕРАТУРА

1. Разведение сельскохозяйственных животных и племенное дело: методические указания по выполнению курсовой работы / Т. В. Павлова, Н. В. Подскребкин, К. А. Моисеев, А. В. Мартынов. – Горки: БГСХА, 2016.

2. Эффективность использования производителей разной линейной принадлежности» / Долина Д. С., Емельянова К. М., Кох М. Н., Шульга Л. В. // Современные достижения и актуальные проблемы животноводства: сб. науч. тр. межд. науч.-практ. конф. 12–13 октября 2023 г. – Витебск: УО ВГАВМ. – 2023. – С. 100–104.

3. Долина, Д. С. Эффективность использования генетического потенциала молочной продуктивности коров-рекордисток для создания высокопродуктивных стад крупного рогатого скота» / Долина Д. С., Семашко А. Л., Шульга Л. В. // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. / Горки, БГСХА, 2024. – Вып. 27. – В 2 ч. – Ч. 1. – С. 26–34 (0,6 п.л.).

4. Долина, Д. С. Продуктивность матерей быков-производителей разного происхождения / Долина Д. С., Саскевич С.И., Альховик И.А. // Материалы XII Международной научно-практической конференции Горки: УО БГСХА, 2019 вып 22–24 мая – Ч.1 С.40–43.

5. Анализ влияние методов подбора на молочную продуктивность коров / А. В. Вишневец, Р. В. Бекиш, В. К. Смунова, С. Л. Карпеня // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2013. – Т. 49, вып. 2, ч. 1. – С. 274–278.

УДК 639.371.13

ВЛИЯНИЕ СЕЛЕКЦИОННОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ НА РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭМБРИОНОВ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ В ПЕРИОД ДОИНКУБАЦИИ

И. Б. ИЗМАЙЛОВИЧ, К. Л. ШУМСКИЙ

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. В связи с остановкой роста промысловых уловов и растущим спросом на рыбу и рыбопродукты, актуальным вопросом является, увеличение вклада аквакультуры в мировое производство продуктов питания и укрепление ее роли в обеспечении населения продовольствием [1, 2].

В Республике Беларусь форелеводство составляет незначительную часть в общем объеме производства рыбы. Между тем объем производства и ассортимент деликатесной продукции могут быть значительно увеличены за счет развития индустриального разведения рыб в садковых и бассейновых хозяйствах, а также создания сети хозяйств на теплых водах (в зимнее время) энергетических объектов [5].

Культивирование форели в Республике Беларусь может идти по следующим направлениям: разведение и выращивание в специализированных прудовых хозяйствах; в сетчатых садках пресноводных водоемов; в бассейнах и садках с использованием воды тепловых электростанций;

развитие фермерского рыбоводства; разведение и выращивание форели для целей любительского и спортивного рыболовства [3, 4].

Цель исследований – изучить влияние эффективности доинкубации эмбрионов радужной форели разной селекции.

Материал и методика исследований. Объектами исследования явилась радужная форель, икра французского и польского производителей, предличинки и личинки.

В ходе эксперимента были проанализированы рыбоводные показатели инкубации икры от французского и польского производителей, определено количество предличинок перешедших на плав за опытный период, изучена выживаемость предличинок и личинок за опытный период французского и польского производителей.

Результаты исследований и их обсуждение. На сегодняшний день вопрос с приобретением оплодотворенной икры остается чрезвычайно открытым и важным (собственного производства икры нет), то качество того материала, который импортируется для инкубации и его результаты имеют первоочередное значение.

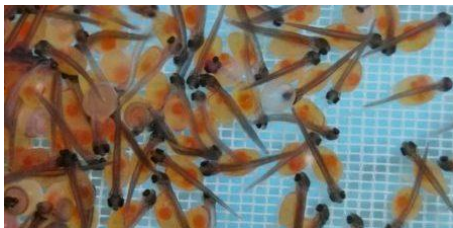


Рис. 1. Выращивание предличинок

О результатах инкубации икры радужной форели различных производителей судили по учету отхода икры из рыбоводных журналов, которые ведутся специалистами рыбоводного промышленного комплекса.

В ходе научно-хозяйственного эксперимента нами были изучены рыбоводные показатели инкубации икры радужной форели от французского и польского производителей. Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1. **Рыбоводные показатели инкубации икры**

Показатель	Наименование икры	
	Польская	Французская
Заложено на инкубацию икры, тыс. шт.	800	800
Получено предличинки перешедшей на плав, тыс. шт.	640 ± 3,2	719 ± 3,1
Выживаемость на этапе предличинки, %	80,0	89,9
Выживаемость после инкубации и подраживания, %	75,0	81,0
Отход, %	25,0	19,0

Согласно полученным показателям наиболее качественной с позиции инкубации икры является икра от французского производителя, имеющий выход предличинки равный 89,9 %, что по сравнению с польской икрой выше на 9,9 %.

Можно было бы предположить возможные причины этих различий: различия в технологических процессах; отличия в качестве исходного сырья; расхождения в условиях хранения и транспортировки; применение различных методов контроля качества.

Однако все вышеперечисленные параметры были в нашем эксперименте одинаковыми. Исходя из этого можно утверждать, что икра от французского производителя является более качественной.

Процент выживаемости на этапе предличинки и после процесса подращивания представлен на рис. 2.

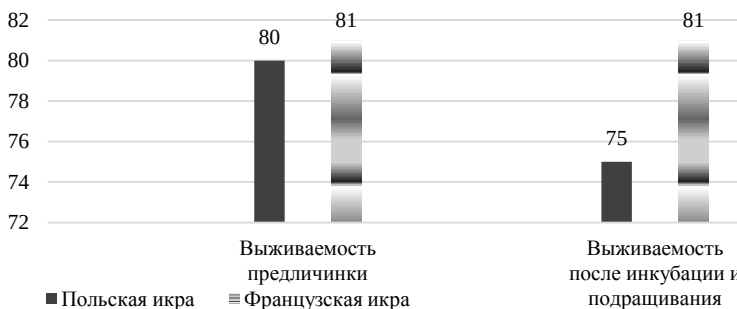


Рис. 2. Процент выживаемости на этапе предличинки, после инкубации и процесса подращивания, %

Также наибольшая выживаемость после процесса подращивания, отмечалась у французского производителя и составляла 81,0 %, что на 6,0 % выше, чем у польского производителя. Соответственно максимальный отход после инкубации и подращивания наблюдался у польского поставщика икры и составил 25 %, а минимальный у французского поставщика (19,0 %).

Экономическая сторона процесса получения посадочного материала состоит из таких важных показателей как стоимость материала (оплодотворенной икры) и рыбоводно-технологических показателей инкубации (выклев предличинки), а остальные показатели были абсолютно одинаковыми и в расчет не брались.

Показатели экономической эффективности инкубации икры радужной форели разных производителей представлены в табл. 2.

Таблица 2. Экономическая эффективность инкубации икры радужной форели разных производителей

Показатель	Производители икры	
	Польская	Французская
Количество оплодотворенной икры, тыс. шт.	800	800
Продолжительность инкубации, дней	43	43
Стоимость материала (икры), тыс. руб.	30	30
Выход предличинки от икринки, тыс. шт.	640	719
Стоимость 1 предличинки, руб.	10	10
Получено дополнительной продукции, тыс. шт.	–	79
Стоимость дополнительной продукции, тыс. руб.	–	730
Дополнительные затраты, всего	–	632
Ожидаемый доход, тыс. руб.	–	158

Отметим, что стоимость материала (икры) составляла 30 тыс. руб., а одной предличинки – 10 рублей. Использование икры французского производителя обеспечило получение дополнительной продукции в количестве 79 тысяч штук предличинок, что позволяет получить дополнительный доход 158 тыс. рублей.

Заключение. В ходе проводимых исследований было установлено, что наиболее качественной с позиции инкубации икры является икра от французского производителя, имеющий выход предличинки выше на 9,9 % по сравнению с польской икрой. Наибольшая выживаемость после процесса подрощивания, также была отмечена у французского производителя и составила 81,0 %, что на 6,0 % выше, чем у польского производителя. Соответственно максимальный отход после инкубации и подрощивания наблюдался у польского поставщика икры и составил 25 %, что 6 % выше французского производителя.

Использование икры французского производителя обеспечило получение дополнительной продукции, а соответственно и дополнительный доход.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барулин, Н. В. Рекомендации по выращиванию рыбопосадочного материала радужной форели в рыбодонных индустриальных комплексах (с временными нормативами) / Н. В. Барулин. – Горки: БГСХА, 2016. – 180 с.
2. Выращивание форели в УЗВ. – URL: <http://arktikfish.com/index.php/vyrashchivanie-ryby/305-tehnologiya-vyrashchivaniya-posadochnogo-materiala-foreli-v-ustanovke-s-zamknutym-tsiklom> (дата обращения: 03.12.2025).
3. Лавровский, В. В. Современные методы выращивания форели / В. В. Лавровский. – Труды ВНИИПРХ, т. 15. 1971. – С. 101–120.
4. Разведение радужной форели в УЗВ (установка замкнутого водоснабжения). – URL: <https://u-z-v.ru/vyrashchivanie-raduzhnoj-foreli-v-usloviyah-uzv>. (дата обращения: 29.12.2025).
5. Рекомендации к выращиванию форели // Влияние условий среды на рост и развитие форели. – URL: <http://pskovfish.ru/razved2.htm>. (дата обращения: 11.01.2026).

РЕЗУЛЬТАТЫ АПРОБАЦИИ КУР ИСХОДНЫХ ЛИНИЙ ОТЕЧЕСТВЕННОГО БЕЛОГО КРОССА

А. И. КИСЕЛЁВ, И. П. КУРИЛО, С. В. КОСЬЯНЕНКО

РУП «Опытная научная станция по птицеводству»,
г. Заславль, Республика Беларусь

Введение. Разведение кроссов яичных кур важно для обеспечения населения наиболее доступными продуктами питания, какими являются яйца. Производство яиц во всех типах хозяйств республики позволяет полностью обеспечить свои потребности с поставкой части продукции на внешний рынок. Яйца кур имеют высокую пищевую ценность и считаются менее затратным источником белков, витаминов, макро- и микроэлементов. Пищевая ценность оценивается по массе яйца, а также по массе его составных частей [1, 2]. Изучение качества яиц дает основание судить о правильности выбранного кросса [3, 4]. Увеличение производства продукции птицеводства основано на использовании новых высокопродуктивных кроссов, приспособленных к конкретным климатическим и производственным условиям [5, 6, 7]. Птица отечественной селекции, с которой проводят работу сотрудники РУП «Опытная научная станция по птицеводству» имеет высокую сохранность и стрессоустойчивость [8]. Для промышленного производства предложен новый кросс яичных кур «Заславский белый».

Целью исследований явилась апробация яичных кур исходных линий белого кросса.

Материал и методика исследований. Исследования проведены на базе участка «Генофонд» филиала «Минский» ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» в 2020–2025 годах. В качестве объекта исследований служила птица трех исходных линий яичных кур белого кросса: Б5, БМ, Б6.

Морфологические качества яиц определяли путем анализа 30 яиц каждой линии в различные возрастные периоды. Определение качества яиц осуществляли с использованием специализированного оборудования для анализа яиц производства компании «Bröring Technology» (Германия). Данное оборудование включает комплекс современных цифровых приборов, позволяющих с высокой точностью исследовать следующие морфологические показатели яиц: массу, индекс формы,

толщину скорлупы, прочность скорлупы, высоту белка, показатель Хау, цвет желтка по Roshe.

Птица исходных линий яичных кур содержалась индивидуально в клеточных батареях. В каждой линии насчитывалось более 3 тыс. голов кур, что соответствует минимально требуемой численности не менее 3 тыс. голов птицы на линию.

Молекулярно-генетический анализ происхождения племенных петухов проведен в сертифицированной на работу с птицей лаборатории ДНК-технологий УО «Гродненский государственный аграрный университет». Проведено также тестирование птицы по генам пролактина и гормона роста методом ПЦР.

Оценка продуктивности птицы осуществлялась за 350-дневный период жизни перед отведением очередного поколения с отбором в селекционную группу лучших особей на основе продуктивных показателей. За гнездом из 15 кур закрепляли одного петуха-производителя. В ходе воспроизводства использовали искусственное осеменение кур.

Анализ результатов инкубации яиц проводили с учётом вывода цыплят, выводимости и оплодотворенности яиц. В период испытания учитывали яйценоскость (ежедневно по каждой линии), интенсивность яйцекладки, возраст половой зрелости (дата снесения первого яйца), живую массу кур и петухов, сохранность кур, массу яиц в возрасте 30 и 52 недели путем индивидуального взвешивания яиц (100 яиц из каждой группы) в течение 5 смежных дней.

Результаты исследований. Работы по выведению новых линий яичных кур Б5, БМ, Б6 породы белый леггорн кросса «Заславский белый» сотрудники станции проводили непрерывно с момента завоза на опытную базу исходного материала – по линиям Б5 и Б6 с 1968 г., по линии БМ – с 1973 г. За это время линейная птица стала значительно более продуктивной – яйценоскость увеличилась с 260–270 яиц до 300 и более яиц, а кросс получил аутосексную основу для разделения суточных гибридных цыплят по полу по внешним признакам (курочки быстрооперяющиеся, а петушки медленнооперяющиеся) с высокой скоростью до 1 200–1 400 гол/ч и точностью сортировки не менее 97 %. Возможность сортировки суточных гибридных цыплят по полу обеспечивается наличием в кроссе медленнооперяющейся линии кур БМ, в которую ген медленной оперяемости К был привнесен из пород кур нью-гемпшир и австралорп.

При проведении молекулярно-генетической экспертизы фрагментным анализом подтверждено происхождение племенных петухов на высоком уровне – в среднем 90,8 %, в том числе по линиям: Б5 – 91,5 %; БМ – 85,1 %; Б6 – 95,7 %. Всего был протестирован 141 петух-производитель.

При выборочном тестировании 60 голов линейной птицы по генам пролактина и гормона роста методом ПЦР установлено, что исследованная птица характеризуется высокой долей встречаемости от 40 % до 100 % наиболее желательных по указанным генам генотипов, положительно связанных с высокой яичной продуктивностью несушек. Это указывает на то, что линии яичных кур достаточно консолидированы в направлении яичной продуктивности и их селекция по приведенным ДНК-маркерам может быть перспективна.

При ведении племенной работы птица племенного ядра маркируется: петухи – крылометками в суточном возрасте и дополнительно ножными кольцами в 180-дневном возрасте, куры – крылометками в суточном возрасте.

При учете продуктивности используется условный номер несушек, соответствующий месту их размещения в клетках. Номер несушки кодируется шестизначным числом, в котором две первые цифры обозначают номер батареи, две следующие номер колонки, две последующие – порядковый номер курицы в колонке. За структурную единицу учета принята одна колонка, насчитывающая 30 несушек.

Отбор в селекционную группу лучших особей осуществляли на основе показателей яйценоскости, массы яиц и их качества, выхода яичной массы, возраста половой зрелости, интенсивности яйцекладки в последнем месяце, сохранности, что позволяло выполнять отвод молодняка и содержать его по замкнутой технологии до 72–76-недельного возраста. Процент селекции в линии Б5 варьировал в пределах от 20,9 % до 31,0 %, БМ – от 23,6 % до 37,5 %, в линии Б6 – от 7,2 % до 12,2 %, что отражает содержание линейной птицы по структуре прародительского стада.

В каждой из линий ежегодно комплектуется не менее 60 гнезд индивидуального спаривания с воспроизводством птицы методом искусственного осеменения и закреплением за производителем от 10 до 15 несушек.

По результатам работы за четыре года у отбираемых в селекционное стадо кур повышена яйценоскость за 350-дневный период жизни – в линии Б5 на 6,2 шт. яиц или 3,3 %, в линии БМ – на 15,7 шт. яиц, или

7,9 %, в линии Б6 – на 18,1 шт. яиц, или 8,9 %, что привело к увеличению выхода яичной массы – в линии Б5 на 0,2 кг, или 1,9 %, в линии БМ – на 1,2 кг, или 10,3 %, в линии Б6 – на 1,0 кг, или 8,9 %.

Характеристика линейной птицы представлена в таблице.

Показатели продуктивности исходных линий кур белого кросса

Показатели	Исходные линии		
	Б5	БМ	Б6
Яйценоскость на несушку за 68 недель жизни, шт. яиц	279,3	283,3	286,7
Половая зрелость, дней	140–144	138–145	135–141
Масса яиц кур в 30 недель, г	55,7–57,9	55,9–57,6	56,1–57,1
Качество яиц кур в 30 недель, %	97,0–97,5	93,3–98,1	97,9–99,5
Масса яиц кур в 52 недели, г	61,6	62,1	61,5
Выводимость яиц в возрасте кур 40 недель, %	85,4	84,0	86,6
Живая масса птицы, кг ♀ / ♂	1,6 / 2,2	1,7 / 2,1	1,8 / 2,2

Наиболее продуктивной является линия кур Б6, которая отличается высоким качеством яиц.

Линия Б5 является отцовской линией отцовской родительской формы Б55 и совершенствуется в направлении поддержания сочетания высокой яйценоскости со средней массой яиц, продления срока продуктивного использования. Суточные петушки и курочки светло-желтые, быстрооперяющиеся.

Линия БМ представляет отцовскую линию материнской родительской формы БМ6. Предназначена для получения аутосексных гибридных цыплят, сортирующихся по полу с использованием маркерных признаков: медленной оперяемости – петушки и быстрой оперяемости – курочки. Совершенствуется в направлении повышения яйценоскости, продления срока продуктивного использования, поддержания аутосексности по гену медленной оперяемости. Суточные петушки и курочки светло-желтые, медленнооперяющиеся – кроющие перья крыла длиннее или равны маховым перьям.

Линия Б6 представляет материнскую линию материнской родительской формы БМ6 и имеет стабильно высокие воспроизводительные качества. Совершенствуется в направлении повышения яйценоскости, жизнеспособности, продления срока продуктивного использования. Суточные петушки и курочки светло-желтые, быстрооперяющиеся.

При оценке по 41 признаку линий яичных кур Б5, БМ, Б6 на отличимость, однородность, стабильность и конституциональные особенности установлено, что внешний вид птицы типичен для представитель породы белый леггорн. Вся линейная птица имеет высокую жизнеспособность с обеспечением сохранности в производственных условиях без учета зоотехнической браковки на уровне 98,5–98,7 %.

Перспектива разведения линий яичных кур Б5, БМ, Б6 связана с их переводом в новый селекционно-генетический центр, что позволит увеличить поголовье птицы и интенсифицировать селекционный процесс с получением конкурентоспособного гибрида несушек под названием «Заславский белый» для промышленного использования.

Заключение. Проведенный анализ показал, что куры исходных линий не утратили своих продуктивных и воспроизводительных качеств. При дальнейшей селекции птица может успешно использоваться в скрещиваниях для получения родительских форм и промышленного гибрида несушек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Drewnowski, A. The Nutrient Rich Foods Index helps to identify healthy, affordable foods / A. Drewnowski // *Am. J. Clin. Nutr.* 2010. – Vol. – 91. – S. 1095–1101.
2. Семенченко, С.В. Качественные показатели куриных яиц / С. В. Семенченко, А.С. Дегтярь // *Вестник донского государственного аграрного университета.* – 2022. – № 1. – С. 125–129.
3. Игнатович, Л. С. Влияние генотипа на продуктивные качества кур-несушек / Л. С. Игнатович // *Птица и птицепродукты.* – 2021. – № 1. – С. 28–31.
4. Кавтарашвили, А. Ш. О показателях качества яиц у кур кросса haise brown в зависимости от времени яйцекладки / А. Ш. Кавтарашвили // *Сельскохозяйственная биология.* – 2021. – Т. 56. – № 4. – С. 795–808.
5. Мелехина, Т. Инкубационные качества яиц одинокерной массы, полученных от кур разного возраста / Т. Мелехина, О. Косенко // *Птицефабрика.* – 2006. – № 9. – С. 37.
6. Горелик, О. В. Динамика морфологических показателей качества яиц и их взаимосвязь в ходе репродуктивного периода / О. В. Горелик, Л. Ш. Горелик, С. Ю. Харлап // *Известия Санкт Петербургского государственного аграрного университета.* – 2019. – № 55. – С. 91–96.
7. Семенченко, С. В. Влияние срока эксплуатации на яичную продуктивность кур / С. В. Семенченко, И. В. Засемчук, Н. А. Максимов // *Вестник Мичуринского государственного аграрного университета.* – 2024. – № 1. – С. 110–114.
8. Косьяненко, С. В. Оценка качества инкубационных яиц и продуктивности кур яичных кроссов отечественной селекции / С. В. Косьяненко // *Животноводство и ветеринарная медицина.* – 2018. – № 3. – С. 25–29.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ЭКСТЕРЬЕРНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ МОЛОДНЯКА
ЛИМУЗИНСКОЙ И АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОД**

**К. А. ЛИПСКИЙ, А. И. УЛЫБИНА, Р. В. ЛОБАН,
С. В. СИДУНОВ, Е. С. СЫСУН-ГУК, М. Н. СИДУНОВА,
А. И. КОЛЕНДО, Е. А. ЛОПАТИНА**

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

Введение. Развитие мясного скотоводства является важным направлением функционирования сельскохозяйственной отрасли Беларуси. В нашей республике задача увеличения производства высококачественной говядины в значительной степени может решаться путем совершенствования системы селекции пород мясного скота. В настоящее время в стране разработаны и осуществляются государственные программы, направленные на повышение эффективности выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота мясного направления продуктивности [1, 2, 3].

Для эффективной оценки состояния той или иной породы крупного рогатого скота необходимо знать ее характеристику, биологические особенности и возможности для дальнейшего разведения с учетом природно-климатических условий, экологической и экономической ситуации в стране [4, 5].

При разведении скота мясного направления продуктивности актуально изучение особенностей экстерьера животных, поскольку оценка по экстерьеру включает в себя как общее описание животного (типичность, выраженность мясных форм, наличие пороков и недостатков), так и конкретные измерения отдельных частей тела животного, анатомически связанных между собой.

Анализ источников. Среди мирового многообразия специализированных мясных пород важно выбрать наиболее подходящую для определенных производственных условий. Даже в пределах одной породы имеются различия между животными [6].

Мясной скот в отличие от молочного имеет более крупное и сильное телосложение [4]. Высоких показателей мясной продуктивности можно достичь при разведении животных с правильным экстерьером и

выраженными мясными формами, которые определены их генетическим потенциалом [6, 7].

Экстерьер, являющийся внешним выражением конституции, тесно связан с продуктивностью животного и общим состоянием организма.

Под экстерьером понимают внешний вид и особенности строения отдельных частей (статей) тела в связи с хозяйственно-биологическими качествами животного. По экстерьеру крупного рогатого скота можно судить о направлении продуктивности животного, о состоянии его здоровья и физической крепости, о породной принадлежности и типичности для данной породы, об индивидуальных особенностях животного, о способности к производству большого количества продукции, о пригодности к условиям промышленной технологии [2].

Сравнительный анализ морфологических особенностей подтверждает наличие выраженных межпородных различий в типе телосложения и темпах онтогенеза. Исследованиями по изучению роста и развития организма животного установлено, что абердин-ангусская порода предрасположена к компактному, скороспелому типу конституции, а лимузинский скот характеризуется крупнорослостью и более длительной энергией роста [8, 9].

Цель исследований – изучить экстерьерные особенности молодняка лимузинской и абердин-ангусской пород в 12-месячном возрасте.

Материал и методика исследований. Исследование проводилось в ОАО «Агро-Мотоль» Ивановского района Брестской области. Объектом исследований являлся молодняк лимузинской и абердин-ангусской пород в 12-месячном возрасте. Предметом исследований – экстерьер животных.

Развитие животных (линейный рост) изучали путем взятия основных промеров (высота в холке, высота в крестце, косая длина туловища, глубина груди за лопатками, ширина груди, ширина в маклоках, ширина в тазобедренных сочленениях, в седалищных буграх, полуобхват зада).

Для взятия промеров использовались следующие предметы: универсальная измерительная палка Лидтина, мерная лента и мерный циркуль Вилькенса. На основании взятых промеров были рассчитаны индексы телосложения [10, 11].

Биометрическая обработка материалов исследований осуществлялась методами вариационной статистики по П. Ф. Рокицкому с использованием ПЭВМ и программного обеспечения компании Microsoft. Из статистических показателей рассчитаны средняя арифметическая выборочной совокупности (M), средняя ошибка средней арифметиче-

ской (m), с определением достоверности разницы между исследуемыми показателями. В работе приняты следующие обозначения уровня значимости: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$ [12].

Результаты исследований и их обсуждение. Для изучения линейного роста лимузинских и абердин-ангусских бычков, а также более точной характеристики типа конституции, в возрасте 12 месяцев, нами были взяты 10 основных экстерьерных промеров.

Как свидетельствуют данные из таблицы, в годовалом возрасте преимущество, хоть и незначительное, по всем основным промерам было на стороне лимузинских бычков. По высоте в холке и крестце разница с молодняком абердин-ангусской породы составила 1,9–2,3 см (1,8 % и 2,1 %), по обхвату груди за лопатками – 4,2 см (2,9 %), по полуобхвату зада – на 9,1 см (8,7 %) $P < 0,01$ и по ширине в седалищных буграх – на 2,5 см (15,1 %) $P < 0,01$.

Основные промеры статей экстерьера подопытного молодняка в 12 месяцев, см

Промеры, см	Лимузинские бычки	Абердин-ангусские бычки
	$n = 6$	$n = 7$
Высота в холке	106,4±1,79	104,5 ±0,86
Высота в крестце	111,6±1,34	109,3± 0,84
Ширина груди	35,3±0,92	34,6 ±1,01
Глубина груди	53,2±1,08	51,9±1,02
Обхват груди за лопатками	150,1±2,69	145,9±1,60
Косая длина туловища	119,4±2,58	115,3±1,76
Полуобхват зада	114,3±2,20**	105,2±1,56
Ширина в маклоках	32,5±1,11	32,3±0,57
Ширина в тазобедренных сочленениях	37,1±0,96	35,0±0,74
Ширина в седалищных буграх	19,0±0,55**	16,5±0,47

Примечание: здесь и далее по тексту * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$ – достоверность разницы показателей.

Однако более полно о развитии отдельных частей тела можно судить по индексам, которые представляют собой процентное соотношение разных промеров животного. Для этого нами, на основании взятых промеров, были рассчитаны 9 основных индексов телосложения (рис. 1).

На рис. 1 видно, что по отдельным индексам телосложения незначительное преимущество имели лимузинские бычки, однако разница была не достоверной. Индекс длинноногости показывает относительное развитие конечностей; его используют для определения типа телосложения, наличия отклонений в развитии каждого конкретного животного. Для мясного скота по сравнению с молочным характерны относительно меньшие значения этого индекса [7]. Так, у исследуемого молодняка

лимузинской породы данный показатель составил 49,9 %, что незначительно ниже по сравнению с бычками сверстниками на 0,5 п. п.

По индексу мясности, который отражает развитие мясных качеств у животных и рассчитывается как соотношение полуобхвата зада к высоте в холке, разница в пользу лимузинских бычков составила 7,1 п. п. ($P < 0,05$).

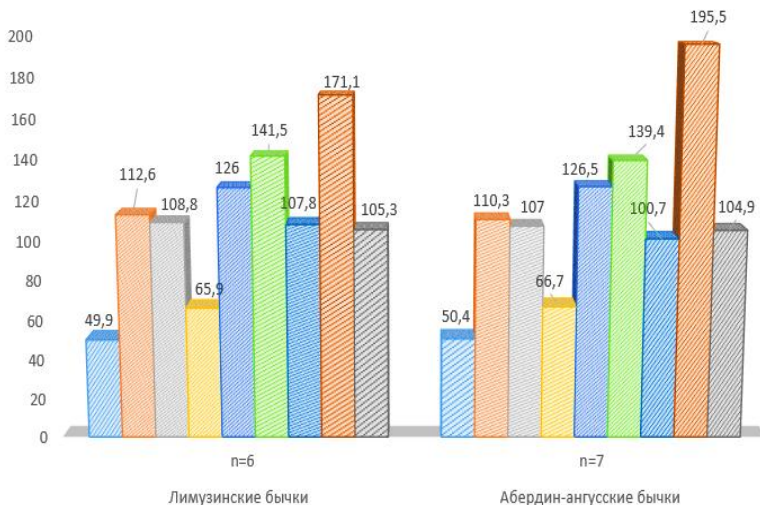


Рис. 1. Индексы телосложения подопытного молодняка в 12 месяцев, %

Индекс шилозадости, определяющий развитие зада в ширину и рассчитываемый как отношение ширины в маклоках к ширине в седалищных буграх, на 24,4 п. п. был выше у абердин-ангусских бычков ($P < 0,01$).

Закключение. Исследованиями по оценке экстерьерных особенностей молодняка в 12-месячном возрасте установлено, что по всем основным промерам, а также отдельным индексам телосложения в годовалом возрасте незначительное превосходство было на стороне лимузинских бычков. По высоте в холке и крестце разница со сверстниками абердин-ангусской породы составила 1,9–2,3 см (1,8 % и 2,1 %), по обхвату груди за лопатками – 4,2 см (2,9 %), по полуобхвату зада – на 9,1 см (8,7 %) $P < 0,01$ и по ширине в седалищных буграх – на 2,5 см (15,1 %) $P < 0,01$. Индекс мясности, который отражает развитие мясных качеств у животных преимущественно имел молодняк лимузин-

ской породы, разница с бычками абердин-ангусской породы составила 7,1 п. п. ($P < 0,05$).

В целом можно заключить, что исследуемое поголовье соответствует по экстерьеру специализированным животным мясного направления продуктивности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Портной, А. И. Динамика продуктивных качеств телят абердин-ангусской породы, выращиваемых в КФХ «Весна-Агро» Горецкого района / А. И. Портной, К. А. Липский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов / гл. ред. В. В. Великанов. – Горки: БГСХА, 2022. – Вып. 25. – В 2 ч. – Ч. 2. – С. 3–10.
2. Марусич, А. Г. Технология мясного скотоводства: курс лекций: учебно-методическое пособие / А. Г. Марусич. – Горки: БГСХА, 2023. – 120 с.
3. Рост и развитие молодняка абердин-ангусской породы / В. И. Леткевич, С. В. Сидунов, Р. В. Лобан [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XXI Международной научно-практической конференции: ветеринария, зоотехния. – Гродно, 2018. – С. 165–167.
4. Портной, А. И. Интенсивность роста бычков и кастратов абердин-ангусской породы в условиях северо-восточной зоны Беларуси / А. И. Портной, К. А. Липский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов / гл. редактор В. В. Великанов. – Горки: БГСХА, 2023. – Вып. 26. – В 2 ч. – Ч. 2. – С. 3–12.
5. Марусич, А. Г. Скотоводство. Породы крупного рогатого скота: учеб.-метод. пособие / А. Г. Марусич. – Горки: БГСХА, 2017. – 79 с.
6. Иванова, И. П. Экстерьерные особенности молодняка мясного направления продуктивности в зависимости от генотипа / И. П. Иванова, О. В. Косенчук // Вестник Омского ГАУ. – 2019. – № 2. – С. 102–107.
7. Куванов, Ж. Н. Анализ факторов развития мясного скотоводства в Оренбургской области / Ж. Н. Куванов // Мясное скотоводство – приоритеты и перспективы развития : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. ; под ред. С. А. Мирошникова. – 2018. – С. 53–59.
8. Генеалогическая структура и экстерьерно-конституциональные особенности маточного поголовья лимужинской породы белорусской селекции / С. В. Сидунов, Р. В. Лобан, Е. Ю. Гуминская [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2022. – Т. 57, ч. 1. – С. 113–124.
9. Интенсивность роста и развития молодняка абердин-ангусской породы белорусской селекции в зависимости от сезона рождения / С. В. Сидунов, Р. В. Лобан, Е. Ю. Гуминская [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2022. – Т. 57, ч. 1. – С. 125–133.
10. Борисенко, Е. Я. Разведение сельскохозяйственных животных / Е. Я. Борисенко. – Москва: Колос, 1967. – 462 с.
11. Система оценки племенной (генетической) ценности скота мясных пород с применением международных методик / РУП «Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по жив-ву» // Жодино, 2019. – 36 с.
12. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск: Вышэйшая школа, 1967. – 326 с.

БЕЛОРУССКАЯ ГОЛШТИНСКАЯ ПОРОДА КОРОВ – НАЦИОНАЛЬНЫЙ УСПЕХ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ

А. Г. МАРУСИЧ, А. Ф. ВОРОБЕЙ

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Молочное скотоводство традиционно является локомотивом агропромышленного комплекса Республики Беларусь. Обеспечивая значительную долю экспортной выручки и продовольственную безопасность страны, эта отрасль требует постоянного совершенствования – как в части технологий содержания, так и в области генетики. Ключевым звеном в этой цепочке стало создание белорусской голштинской породы коров – результата масштабной и кропотливой работы отечественных селекционеров, длившейся четверть века [2]. Официально утверждённая в 2020 г., эта порода сегодня является доминирующей в республике и составляет основу высокопродуктивного молочного стада [10].

Анализ источников. История белорусского голштина – это пример успешного симбиоза мирового генетического опыта и местных адаптационных требований. Учёные Научно-практического центра Национальной академии наук Беларуси по животноводству поставили перед собой амбициозную цель: соединить рекордную молочность знаменитой голштинской породы с выносливостью, крепким здоровьем и неприхотливостью аборигенного черно-пёстрого скота, веками разводимого в белорусских условиях [5]. В отличие от многих других стран, делавших ставку на массовый завоз импортного поголовья, белорусские селекционеры использовали собственную маточную базу, улучшая её семенем лучших мировых производителей. Такой подход позволил избежать проблем с акклиматизацией и сохранить ценные качества местного скота, получив при этом феноменальный скачок продуктивности [9]. Сегодня белорусские голштины составляют около 80 % всего молочного стада страны, а их поголовье приближается к 900 тысячам [5]. Генетический потенциал новой породы впечатляет: средние удои в передовых хозяйствах достигают 8–10 тысяч килограммов молока за лактацию, а отдельные рекордистки способны давать до 60 литров в сутки. При этом высокие надои сочетаются с отличными качественными показателями: содержание жира в молоке у животных новых заводских линий достигает 4,08 %, а белка – 3,37 % [3]. Такие

характеристики ставят белорусскую голштинскую породу в один ряд с лучшими мировыми аналогами. Экономический эффект от внедрения породы трудно переоценить. Именно высокопродуктивные белорусские голштины позволяют республике ставить амбициозные задачи по увеличению валового производства молока до 10 миллионов тонн в год, значительная часть которого (около 65 %) идёт на экспорт [6].

Цель работы – изучить селекционные достижения, хозяйственно-полезные признаки и перспективы дальнейшего разведения белорусской голштинской породы как основы высокопродуктивного молочного стада страны.

Материал и методика исследований. Материалом для данной работы послужили данные научных публикаций, зоотехнической отчетности племенных хозяйств Республики Беларусь, а также результаты исследований, проведенных сотрудниками Научно-практического центра Национальной академии наук Беларуси по животноводству [5]. Объектом изучения являлась популяция крупного рогатого скота белорусской голштинской породы [10]. Анализировались данные о продуктивности коров в ведущих племенных хозяйствах республики, общее поголовье которых составляет около 900 тысяч голов [5].

Результаты исследований и их обсуждение. По данным научных публикаций и отчетности племенных хозяйств, поголовье животных данной породы достигло 800–900 тысяч голов, что составляет основу молочного стада страны. Как отмечает генеральный директор НПЦ НАН Беларуси по животноводству Александр Портной, сегодня более 80 % молока в республике получают именно от белорусских голштинов [6]. Генетический потенциал продуктивности животных новой породы оценивается на уровне 10–12 тысяч кг молока за лактацию, а по отдельным линиям – до 12–14 тысяч кг [3]. Это существенно превышает показатели исходной белорусской черно-пёстрой породы, которая характеризовалась продуктивностью 4–6 тысяч кг.

При сравнительном анализе продуктивных качеств белорусской голштинской породы и разводимой ранее черно-пёстрой установлено достоверное превосходство новых животных по основным селекционируемым признакам [3]. Исследования, проведённые И. Н. Коронец с соавторами, показали, что голштинский скот отечественной селекции превосходит белорусскую черно-пёструю породу по удою и количеству молочного жира и белка [3]. В передовых племенных хозяйствах средние удои полновозрастных коров составляют 8–10 тысяч кг молока за 305 дней лактации. При этом животные новых заводских линий демонстрируют ещё более высокие результаты. Так, в ходе исследований,

представленных в научной литературе, установлено, что коровы линии Аэростар 383622 характеризуются средним удоем 7 796 кг молока, линии Мелвуд 1879149 – 7 827 кг, а линии Букем 66636657 – 7 753 кг [3].

Важнейшим результатом селекционной работы стало не только увеличение удоев, но и улучшение качественных характеристик молока. Содержание жира в молоке белорусских голштинов составляет в среднем 3,8–4,08 % в зависимости от заводской линии, а содержание белка достигает 3,36–3,37 % [3].

Анализ воспроизводительной способности белорусских голштинов показал, что, несмотря на интенсивную селекцию по молочной продуктивности, учёным удалось сохранить удовлетворительные показатели плодовитости. В то же время в научной литературе отмечается, что в результате длительной селекции на увеличение удоев у голштинской породы во многих странах значительно ухудшились воспроизводительные качества и здоровье [7].

Благодаря созданию этой породы республика смогла выйти на производство 8 миллионов тонн молока в год, а в перспективе ставится задача увеличения объёмов до 10 миллионов тонн [6]. Около 65 % производимого молока направляется на экспорт, что делает породу важным фактором внешнеэкономической деятельности страны [6].

Как отмечает академик Иван Шейко, «если бы мы не имели к сегодняшнему дню в стаде 800 тысяч чистопородных голштинок, не получили бы 8 миллионов тонн молока в год» [5].

Несмотря на достигнутые успехи, работа над породой продолжается. Основными направлениями селекции являются: увеличение продолжительности хозяйственного использования животных (минимум до 4–5 лактаций) [7]; совершенствование воспроизводительных качеств, которые имеют тенденцию к снижению при интенсивном отборе по молочной продуктивности; внедрение современных геномных методов оценки племенной ценности (BLUP, GBLUP) [8]; использование биотехнологических методов, включая трансплантацию эмбрионов от геномно оцененных коров-рекордисток [5].

Дальнейшее развитие породы будет способствовать укреплению продовольственной безопасности республики, наращиванию экспортного потенциала и повышению конкурентоспособности белорусской аграрной продукции на мировых рынках.

Таким образом, белорусская голштинская порода коров является не только выдающимся научным достижением, но и реальной основой экономического благополучия агропромышленного комплекса страны,

обеспечивающей его устойчивое развитие в условиях современных вызовов и требований.

Заключение. Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что белорусская голштинская порода является выдающимся селекционным достижением отечественной науки. Сочетание высокого генетического потенциала молочной продуктивности (до 12–14 тыс. кг) с хорошими адаптационными качествами и удовлетворительными воспроизводительными показателями делает её конкурентоспособной на мировом уровне [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Гринь, М. П. Методические основы селекционно-племенной работы с породой молочного скота / М. П. Гринь // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. – 2015. – № 3. – С. 72–77.
2. Казаровец, Н. В. Селекционно-племенная работа по созданию специализированного молочного типа черно-пестрого скота «БелГолштин» / Н. В. Казаровец, П. П. Ракетский, И. Н. Казаровец // Передовые технологии и техническое обеспечение сельскохозяйственного производства : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 30–31 марта 2017 г. – Минск : БГАТУ, 2017. – С. 112–118.
3. Коронец, И. Н. Отличительные особенности создаваемой голштинской породы молочного скота отечественной селекции и разводимой белорусской черно-пестрой / И. Н. Коронец, Ю. А. Петрова, В. Н. Рогач // Достижения и актуальные проблемы генетики, биотехнологии и селекции животных: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 120-летию со дня рождения проф. О. А. Ивановой, г. Витебск, 3–5 ноября 2021 г. – Витебск : ВГАВМ, 2021. – С. 119–123.
4. Коронец, И. Н. В музее Научно-практического центра по животноводству открылась новая экспозиция / И. Н. Коронец // Белорусская думка. – 2020. – № 11. – С. 42–46.
5. Портной, А. И. Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству / А. И. Портной, И. П. Шейко, В. Н. Тимошенко [и др.] // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. – 2025. – Т. 63, № 4. – С. 365–378.
6. Портной, А. И. НПЦ НАН Беларуси по животноводству: селекция дает удивительные результаты / А. И. Портной // Беларусь сегодня. – 2025. – 3 июня. – С. 6–7.
7. Смунова, В. К. Продуктивные и воспроизводительные особенности коров разных генотипов / В. К. Смунова // Ученые записки Витебского ордена «Знак Почета» ветеринарного института имени Октябрьской революции. – Витебск, 1993. – Т. 30. – С. 96–98.
8. Березовик, Р. В. Статистический анализ популяции скота голштинской породы по признакам молочной продуктивности / Р. В. Березовик, Н. М. Храмченко // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, УО «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно : ГГАУ, 2024. – Т. 66 : Зоотехния. – С. 3–15.
9. Сохранение генетического разнообразия крупного рогатого скота – основа успешного развития животноводства / И. П. Шейко, Х. А. Амерханов, Г. С. Шеховцев [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2023. – № 1. – С. 3–6.
10. Об утверждении белорусской голштинской породы крупного рогатого скота : Приказ Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, 17 декабря 2020 г., № 300. – Минск, 2020. – 15 с.

БЕЛОРУССКАЯ УПРЯЖНАЯ ПОРОДА ЛОШАДЕЙ НА ГРАНИ ВЫМИРАНИЯ

М. И. МУРАВЬЕВА, А. В. ЛЕТКИМАН

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. 31 марта 2025 г. вступило в силу постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды, актуализировавшее списки редких и исчезающих видов. В обновлённой Красной книге теперь 213 видов диких животных и 310 видов дикорастущих растений. Среди новичков – обыкновенная горлица, мохноногий сыч и... лошадь Пржевальского. Этому виду присвоили I категорию национальной природоохранной значимости – чрезвычайно высокий риск исчезновения. Зубра, напротив, «понизили» с III на IV категорию благодаря росту популяции [1].

Анализ источников. Последняя популяция этих диких лошадей действительно нуждается в защите, и само по себе это решение вполне оправдано. Однако именно этот факт заставляет обратить внимание на вопиющий парадокс: единственная аборигенная порода лошадей, созданная на нашей земле трудом нескольких поколений, – белорусская упряжная – в Красную книгу не входит и не может входить по определению. Формально она относится к сельскохозяйственным животным, а значит, находится в ведении Минсельхозпрода, а не Минприроды. Но проблема в том, что спасти её уже некому. Поголовье племенных маток сегодня составляет около двух сотен, а жеребцов-производителей – чуть более двух десятков. Эти цифры ставят породу в положение куда более уязвимое, чем у многих диких видов, официально признанных редкими. И если лошадь Пржевальского в Беларусь когда-то завезли и теперь оберегают, то белорусская упряжная создавалась здесь веками и рискует исчезнуть молча, без громких заголовков и защитных статусов.

Но проблема в том, что спасти её уже некому. Поголовье племенных маток сегодня составляет около двух сотен, а жеребцов-производителей – чуть более двух десятков. Эти цифры ставят породу в положение куда более уязвимое, чем у многих диких видов, официально признанных редкими. И если лошадь Пржевальского в Беларусь когда-то завезли и теперь оберегают, то белорусская упряжная созда-

валась здесь веками и рискует исчезнуть молча, без громких заголовков и защитных статусов.

Цель исследования – найти пути возродить белорусскую упряжная породу лошадей.

Результаты исследований и их обсуждение. Существующая система охраны биоразнообразия и сельскохозяйственного регулирования в Беларуси игнорирует проблему исчезновения аборигенной породы, и показать абсурдность ситуации, когда завезенный вид (лошадь Пржевальского) получает защиту государства, а местный, созданный человеком, остается без поддержки. Но есть одно «но». Красная книга защищает только дикие виды. Домашние животные, даже если их осталось меньше, чем особей редкого зверя, находятся вне юрисдикции Минприроды. И это создаёт юридическую ловушку для белорусской упряжной – единственной национальной породы лошадей, официально признанной в 2000 г.

Осталось белорусской упряжной породы 190 маток и 26 жеребцов. Это не просто цифры из отчета Национальной академии наук. Они кричат о катастрофе. Это приговор, который еще можно обжаловать, но времени на апелляцию остается все меньше.

Белорусская упряжная создавалась более ста лет. Её выводили методом сложного воспроизводительного скрещивания на основе местных полесских лошадей лесного типа с использованием арденов, брабансонов, гудбрандадальских и нордшведских тяжеловозов. Результат – лошадь, идеально приспособленная к белорусскому климату: выносливая, неприхотливая, с покладистым характером, способная работать в условиях повышенной влажности и на тяжёлых почвах. Но сегодня порода балансирует на грани [2].

Наталья Коранчук, энтузиастка из Гомеля, которая бросила карьеру в IT-сфере ради спасения белорусских упряжных, приводит страшную статистику: «На момент регистрации породы в стране было более двух тысяч лошадей маточного поголовья. В прошлом году насчитывалось 250 маток, сегодня – уже 190. То есть численность сокращается очень сильно» [3].

Ведущий научный сотрудник НПЦ НАН Беларуси по животноводству Анна Рудак подтверждает, что действующих маток по всей стране – около 200, жеребцов-производителей – не более 26–27. Субъектов племенного коневодства осталось всего семь [4].

Когда маточное поголовье падает ниже 400 особей, специалисты говорят о «точке невозврата»: порода теряет генетическое разнообразие,

начинается инбридинг – близкородственное скрещивание, ведущее к вырождению. Для белорусской упряжной эта точка уже пройдена.

«Мы можем ещё какое-то время уходить от инбридинга всеми средствами» – говорит Наталья Коранчук. Но единственный вариант для белорусов – прилить кровь другой породы, к примеру, торийской, выведенной в Эстонии. Это наш шанс сохранить породу и биоразнообразие» [3].

Исследования учёных показывают, что белорусская упряжная обладает уникальным генофондом. По данным лаборатории коневодства НПЦ НАН Беларуси, общее число аллелей по 17 STR-локусам у этой породы достигает 149 – очень высокий показатель генетического разнообразия.

Более того, у лошадей белорусской упряжной и полесской популяции идентифицирован редкий так называемый «короткий» аллель В, характерный для верховых пород. Это означает, что наш аборигенный генофонд содержит уникальные генетические варианты, которые могут быть бесценны для селекции в будущем. Но если порода исчезнет, эти гены уйдут безвозвратно [4].

Частные владельцы, готовые содержать лошадей из любви к ним, не имеют права получать племенной молодняк и официально заниматься селекцией.

Наталья Коранчук, создавшая крестьянско-фермерское хозяйство «Земля лошадей» в Добрушском районе, на себе испытала все преграды. В её хозяйстве сегодня 21 взрослая лошадь и жеребят. Среди них – редкие экземпляры, спасённые с закрывающихся конезаводов и даже от скотобойни. Но дело держится исключительно на альтруизме и поддержке семьи.

Основное и самое сложное – это найти лошадей правильного строения, типа темперамента. Не так давно закрывался один конезавод, и там были очень хорошие матки. Тогда оттуда они вывезли семь голов [3].

Парадокс: купить молодую лошадь национальной породы можно относительно недорого – порядка 1 000 рублей. Цена доступна многим. Но содержать её и, главное, иметь право на официальное разведение – почти невозможно без статуса юридического лица.

При этом потребность в лошадях есть. Белорусская упряжная – идеальная лошадь для детей и начинающих всадников: спокойная, доброжелательная, всегда настроенная на человека. «Её можно поста-

вить в телегу. Эти лошади классно подходят для детей, то есть можно спокойно посадить и покатать ребёнка» [3].

Показатели воспроизводства у белорусской упряжной неплохие: зажеребляемость кобыл составляет 80–85 %, выход жеребят – 77–80 %. Кобылы остаются плодовитыми до 26 лет. То есть порода готова восстанавливаться – были бы условия.

Если ничего не изменится, прогноз неутешительный. При нынешних темпах сокращения поголовья через 5–10 лет белорусскую упряжную можно будет увидеть только на старых фотографиях и в архивах.

Спасти ситуацию может комплекс мер: упрощение порядка получения племенного статуса для частных хозяйств, занимающихся сохранением редких пород; государственная программа поддержки коневодства с акцентом на генофондные породы; создание криобанков спермы и эмбрионов для сохранения генетического материала; при необходимости – разрешённое прилитие кровей родственных пород для расширения генетического разнообразия [5].

Лошадь Пржевальского, которую в марте 2025 г. внесли в Красную книгу Беларуси, вид безусловно ценный и требующий защиты. Но парадокс остается парадоксом: завезенный со стороны дикий зверь получает высшую категорию охраны, а единственная национальная порода, выводимая здесь столетиями, балансирует на грани исчезновения в полной тишине.

Белорусская упряжная оказалась в юридической ловушке. Для Минприроды она – сельскохозяйственное животное, не имеющее права на место в Красной книге. Для Минсельхозпрода – порода, требующая сложной племенной аттестации и недоступная для частных энтузиастов, которые готовы спасать ее безвозмездно. В этой бюрократической «ничей зоне» уникальный генофонд, созданный трудом многих поколений, растворяется буквально на глазах.

Заключение. Исчезновение белорусской упряжной станет невосполнимой потерей для всей нации. Это не просто порода лошадей – это часть нашего культурного кода, живая история, генетическая память земли, на которой мы живем. И если мы допустим ее исчезновение, следующие поколения белорусов будут узнавать о ней только из архивных фотографий и старых статей.

Красная книга создана для того, чтобы замечать тех, кто исчезает. И неважно, дикий это вид или одомашненный, завезенный или аборигенный. Потому что национальное достояние – оно либо есть, либо его нет. Третьего не дано.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 14 марта 2025 г. № 10 «О редких и находящихся под угрозой исчезновения видах диких животных и дикорастущих растений, включаемых в Красную книгу Республики Беларусь» // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 29.03.2025, 8/43109.
2. Белорусская упряжная порода и ее становление / М. А. Горбуков [и др.] // Коневодство и конный спорт. – 2008. – № 1. – С. 10–13.
3. Социально-генетические предпосылки сохранения, перспективы разведения и использования в новых условиях лошадей белорусской упряжной породы / М. А. Горбуков, Ю. И. Герман, Н. А. Рудак [и др.] // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2023. – № 2 (49). – С. 20–23.
4. Козельский, В. Л. Характеристика экстерьера и конституции белорусских упряжных лошадей в племермах Витебской области / В. Л. Козельский, М. И. Титов // Ученые записки Витебского ордена «Знак Почета» ветеринарного института имени Октябрьской революции. – Витебск, 1993. – Т. 30. – С. 101–102.
5. Рудак, А. Н. Генетические ресурсы генофондных пород лошадей, разводимых в Беларуси / А. Н. Рудак, Ю. И. Герман, А. И. Герман, Д. О. Казьмин // Зоотехническая наука Беларуси. – 2025. – Т. 60, № 1. – С. 69–79.

УДК 636.2.03.082.22

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ПРОДУКТИВНОСТИ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ И ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ИХ ВЫБРАКОВКИ

В. В. ПУНЕГОВА

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»,
г. Тюмень, Российская Федерация

Введение. Продолжительность хозяйственного использования высокопродуктивных коров выступает одним из ключевых условий эффективной селекционно-племенной работы с молочным скотом [1, 3, 5, 6]. Увеличение сроков хозяйственного использования высокопродуктивных особей способствует повышению эффективности селекционно-племенной работы, сокращению затрат на выращивание ремонтного молодняка и улучшению его качественных характеристик. Рост объёмов производства молока может быть обеспечен за счёт повышения продуктивности коров и продления периода их хозяйственного использования [1, 2, 4, 7].

Цель исследований – оценка продуктивного долголетия и выявление ключевых причин выбытия коров чёрно-пёстрой породы, различающихся по уровню молочной продуктивности в период наивысшей лактации.

Материал и методы. Исследования проведены в Учебно-опытном хозяйстве ГАУ Северного Зауралья Тюменской области. Объект – коровы черно-пестрой породы, выбывшие из стада в течение трех лет ($n = 603$), разделенные на три группы в зависимости от удоя в наивысшую лактацию. В 1-ю группу были включены особи с удоем меньше средней по выборке ($n = 298$), во 2-ю – выше средней ($n = 212$), а в 3-ю выше средней более чем на величину среднего квадратического отклонения ($n = 93$). Для характеристики поголовья использовали базу данных ИАС «Селэкс. Молочный скот».

Результаты исследований. Анализ показателей долголетия коров, имеющих разный уровень молочной продуктивности в наивысшую лактацию показал, что в среднем у коров 3-й группы продолжительность хозяйственного использования была наибольшей и составляла 1 497 дней, что на 249 ($P > 0,999$) и 661 день ($P > 0,999$) больше, чем во 2-й и 1-й группах соответственно. Пожизненный удой коров 3-й группы также был наибольшим и составлял 31 861 кг молока, что больше на 7 510 ($P > 0,999$) и 17 257 кг ($P > 0,999$) по сравнению с коровами 2-й и 1-й группы соответственно. Аналогичная закономерность в различиях наблюдалась и по величине суммарного пожизненного количества молочного жира и белка с преимуществом 523 ($P > 0,999$) и 1 212 кг ($P > 0,999$) соответственно по группам. Пожизненную эффективность использования коров определяли по удою и суммарному количеству жира и 68 белка, полученных на день хозяйственного использования коров в среднем по группе. Результаты расчетов показали, что коровы 3-й группы использовались наиболее эффективно в связи с тем, что на день хозяйственного использования в группе коров с наибольшим удоем в наивысшую лактацию величины анализируемых показателей были максимальными и составляли 21,4 кг молока и 1,5 кг жира и белка, что достоверно больше, чем в других группах.

Таким образом, коровы, показавшие наилучшие результаты по удою в наивысшую лактацию (3-я группа), характеризовались как наибольшей пожизненной молочной продуктивностью, так и более продолжительным сроком хозяйственного использования. В среднем у коров 1-й группы возраст в отелах на дату выбытия составлял 2,5 отела, то в 3-й – 4,0, то есть коровы с наибольшими удоями уходили из стада в более старшем возрасте.

Анализ причин выбытия показал, что чаще всего коровы выбывали из-за болезней молочной железы [8, 9] (30,2 %), гинекологических причин (23,5 %) и болезней конечностей (21,9 %). Сравнительный анализ причин выбытия в группах коров с разным уровнем продуктивно-

сти, показал некоторые незначительные различия. Коровы 1-й группы выбывали чаще из-за гинекологических болезней – 31,1 % по сравнению с коровами 2-й группы – 23,2 % и коровами 3-й группы – 16,3 %. В свою очередь, коровы 3-й группы, чаще чем коровы 1-й и 2-й групп выбывали из-за болезней молочной железы и конечностей. По прочим причинам выбытие было не существенным и проценты значительно не различались.

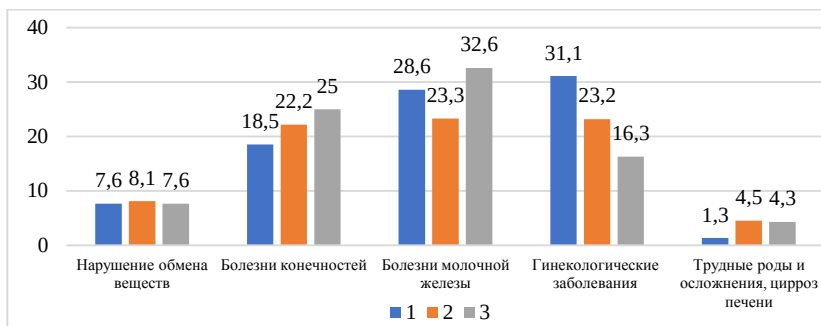


Рис. 1. Причины выбытия

Закключение. 1. Коровы 3-й группы, имеющие наибольший уровень удоев по наивысшей лактации, в среднем характеризовались наибольшим продуктивным долголетием – 4,0 отела, а коровы 1-й группы с наименьшими удоями, выбывали из стада в возрасте 2,5 отела.

2. Пожизненный удой коров 3-й группы составлял 31 861 кг молока и 2 262 кг молочного жира и белка, что больше на 7 510 ($P > 0,999$), 17 257 кг ($P > 0,999$) молока и 523 ($P > 0,999$), 1 212 кг ($P > 0,999$) молочного жира и белка по сравнению с коровами 2-й и 1-й группы соответственно.

3. Коровы 3-й группы использовались более эффективно в связи с наибольшим количеством молока и суммарным количеством молочного жира и белка, в расчете на день хозяйственного использования с преимуществом 1,5 ($P > 0,999$) и 4,1 кг ($P > 0,999$) молока и 0,1 ($P > 0,999$) и 0,3 кг ($P > 0,999$) молочного жира и белка по сравнению с коровами 2-й и 1-й группы соответственно.

4. Коровы 1-й группы чаще, чем коровы 2-й и 3-й групп выбывали из-за гинекологических болезней. Коровы 3-й группы чаще по сравнению с другими группами выбывали по причине болезней молочной железы и конечностей, но возраст их выбраковки был гораздо старше.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адушинов, Д. С. Возможные причины, влияющие на продуктивное долголетие коров / Д. С. Адушинов. – Текст: непосредственный // Вестник ИрГСХА. – 2022. – № 109. – С. 119–128. – DOI 10.51215/1999–3765–2022–109–119–128.
2. Гинтов, В. В. Продуктивное долголетие коров как фактор повышения рентабельности сельхозпредприятий / В. В. Гинтов, И. С. К. Кожевникова, Н. А. Худякова. – Текст: непосредственный // Аграрный научный журнал. – 2024. – № 1. – С. 67–72. – DOI 10.28983/asj.y2024i1pp67–72.
3. Ковалева, О. В. Ферментные добавки в кормлении сельскохозяйственных животных / О. В. Ковалева, М. Г. Волынкина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 6. – С. 61–66.
4. Ковалева, О. В. Использование добавки "Бацелл" в рационах коров / О. В. Ковалева // Молодежь и наука: реальность и будущее : материалы IX Международной научно-практической конференции: в 2 томах. Физико-математические науки, Химические науки, Технические науки, Сельскохозяйственные науки, Исторические науки, Философские науки, Филологические науки, Педагогические науки, Психологические науки, Социологические науки, Политические науки, Невинномысск, 02–04 марта 2016 года. Том 1. – Невинномысск: негосударственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Невинномысский институт экономики, управления и права", 2016. – С. 225–227.
5. Часовщикова, М. А. Молочная продуктивность черно-пестрого скота в зависимости от кровности по голштинской породе / М. А. Часовщикова. – Текст: 71 непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 8(118). – С. 82–85.
6. Часовщикова, М. А. Молочная продуктивность и продолжительность хозяйственного использования коров черно-пестрой породы / М. А. Часовщикова. – Текст: непосредственный // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 53. – С. 109–113. – DOI 10.24411/2078–1318–2018–14109.
7. Шевелева, О. М. Селекционно-генетические параметры отбора коров по молочной продуктивности при совершенствовании стада крупного рогатого скота / О. М. Шевелева, М. А. Свяженина, М. А. Часовщикова. – Текст: непосредственный // Вестник Курганской ГСХА. – 2023. – № 1 (45). – С. 60–68.
8. Шевелева, О. М. Использование селекционно-генетических параметров в племенной работе / О. М. Шевелева, М. А. Свяженина. – Текст: непосредственный // Научные достижения генетики и биотехнологии в ветеринарной медицине и животноводстве: сборник материалов научно-практической конференции с международным участием. – Екатеринбург: Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН, 2023. – С. 177–185.
9. Шевелева, О. М. Продуктивное долголетие коров голштинской породы в условиях Тюменской области / О. М. Шевелева, А. О. Никифорова. – Текст: непосредственный // Вестник Курганской ГСХА. – 2025. – № 2 (54). – С. 55–61.

РЕПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНОМАТОК БЕЛОРУССКОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ

**Н. В. ПРИСТУПА, Т. В. ПОРТНАЯ, Е. А. ЯНОВИЧ,
В. Н. ЗАЯЦ, И. В. АНИХОВСКАЯ**

РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь

Введение. Свиноводство является традиционной для Беларуси отраслью сельского хозяйства с достаточно высоким уровнем развития. В настоящее время одной из задач в свиноводстве является не только расширение генофонда, но и сохранение отечественных пород. Одна из таких пород – белорусская мясная.

Белорусская мясная порода свиней, выведенная путем целенаправленной селекционной работы с целью создания популяции свиней с высокими показателями мясной и откормочной продуктивности, использовалась во многих системах скрещивания и гибридизации нашей республики [1, 2].

Анализ источников. Белорусская мясная порода свиней создана методом сложного воспроизводительного скрещивания белорусского и полтавского мясных типов, включающих лучшие породы мирового генофонда по мясным качествам [3, с. 155, 4]. Свиньи отличаются высокой адаптационной способностью, стрессоустойчивостью, хорошо приспособлены к разведению в условиях промышленной технологии, используются в республиканской системе скрещивания и гибридизации в качестве отцовской и материнской форм, обеспечивая получение двух- и трехпородных помесей и гибридов, отличающихся высоким качеством мясной свинины. Свиньи белорусской мясной породы по всем характеристикам отвечают требованиям мировых стандартов в отношении мясных качеств, по воспроизводству потомства, составляя достойную конкуренцию таким породам свиней как крупная белая и ландрас. При скрещивании свиноматок белорусской мясной породы с хряками породы ландрас были получены хорошие показатели откормочной и мясной продуктивности [5, 6].

Главные усилия по совершенствованию белорусской мясной породы сосредоточены на чистопородной селекции существующих селекционных стад, обеспечивая материально-техническими средствами повышение эффективности и ускорение селекционного процесса.

Племенная работа с белорусской мясной породой свиней направлена на совершенствование ее продуктивных качеств с сохранением породных особенностей: высокой адаптационной способности к технологиям, применяемым в республике; отличным органолептическим и технологическим свойствам свинины. Не менее важное место в племенной работе уделяется сохранению генофонда породы, существующих генеалогических структурных единиц – линий, семейств и родственных групп.

В свиноводстве важное значение имеют репродуктивные качества свиноматок, не только с точки зрения воспроизводства стада, но они также являются хозяйственно полезными признаками, определяющими эффективность отрасли в целом. В связи с этим, целью наших исследований была оценка животных белорусской мясной породы по репродуктивным качествам с учетом их линейной принадлежности.

Материал и методика исследований. Существующее племенное поголовье свиней белорусской мясной породы в настоящее время сконцентрировано в филиале «СГЦ «Заднепровский» ОАО «Оршанский КХП», где осуществляется племенная работа по планированию и координации селекционного процесса, которая способствует сохранению генофонда животных данной породы, ее породных особенностей и продуктивных качеств. Проведена оценка животных белорусской мясной породы, разводимых в филиале СГЦ «Заднепровский» ОАО «Оршанский КХП» по репродуктивным качествам с учетом линейной принадлежности.

Репродуктивные качества свиноматок изучали по многоплодию, молочности, количеству поросят при отъеме в 35 дней, массе гнезда при отъеме. Все полученные данные были обработаны статистически.

Результаты исследований и их обсуждение. Показатели репродуктивных качеств свиноматок белорусской мясной породы по первому, двум и более опоросам представлены в табл. 1.

Установлено, что по всем анализируемым репродуктивным признакам первопороски уступали полновозрастным свиноматкам. Многоплодие первопоросок было достоверно ниже в сравнении со средним по хозяйству на 0,45 поросенка, или 4,4 % ($P < 0,01$), а в сравнении со свиноматками с 2 и более опоросами – на 0,55 поросенка, или 5,3 %. Причем у первопоросок наблюдаются наибольшие колебания по данному показателю, коэффициент изменчивости составил 17,01 %.

Таблица 1. Репродуктивные качества свиноматок белорусской мясной породы

Показатели	Свиноматки с 1 опоросом ($n = 190$)		Свиноматки с 2 и более опоросами ($n = 866$)		В среднем ($n = 1\,056$)	
	$X \pm m$	$C_v, \%$	$X \pm m$	$C_v, \%$	$X \pm m$	$C_v, \%$
Многоплодие, гол.	$9,77 \pm 0,12^{**}$	17,01	$10,32 \pm 0,05$	13,95	$10,22 \pm 0,05$	14,64
Молочность, кг	$49,01 \pm 0,33^{***}$	9,16	$51,47 \pm 0,13^*$	7,17	$51,03 \pm 0,12$	7,76
Среднее количество поросят при отъеме, гол.	$9,77 \pm 0,05$	6,57	$9,88 \pm 0,01$	3,45	$9,86 \pm 0,01$	4,19
Масса гнезда при отъеме поросят, кг	$83,33 \pm 0,95^{**}$	15,76	$87,42 \pm 0,34$	11,33	$86,69 \pm 0,33$	12,31
Масса 1 поросенка при отъеме, кг	$8,53 \pm 0,09^*$	14,56	$8,85 \pm 0,03$	10,90	$8,79 \pm 0,03$	11,67

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Важным показателем, характеризующим продуктивность свиноматок, является молочность. Данный показатель у первоопоросок также был достоверно ниже ($P < 0,001$) в сравнении со средним по хозяйству на 2,02 кг (4,0 %). У свиноматок с 2 и более опоросами молочность достоверно превышала средний по хозяйству показатель на 0,44 кг, или на 0,9 %. Расчет коэффициентов вариации показал, что свиноматки с 2 и более опоросами отличались меньшей вариабельностью в сравнении с первоопоросками по многоплодию на 3,06 п. п., молочности – 1,99 п. п., количеству поросят при отъеме – 3,12 п. п., массе гнезда при отъеме – 4,43 п. п., что свидетельствует о большей однородности маток с 2 и более опоросами.

Важное значение в комплексе репродуктивных качеств имеют такие показатели, как количество поросят и их средняя масса к отъему, а также масса гнезда к отъему. Эти признаки объединяют в себе такие показатели, как многоплодие, способность свиноматок вскармливать приплод и сохранность поросят, а также их интенсивность роста. Масса гнезда при отъеме поросят была достоверно выше в среднем по хозяйству в сравнении с первоопоросками на 4,0 % ($P < 0,01$), а масса одного поросенка при отъеме – на 3,0 % ($P < 0,05$). Значения сохранности поросят находились на достаточно высоком уровне.

В целом по хозяйству все репродуктивные показатели находились не на высоком уровне. Поэтому для сохранения генофонда породы в каждой линии были отобраны лучшие свиноматки по продуктивности с целью формирования племенного ядра. Данные по репродуктивным показателям свиноматок с учетом линейной принадлежности представлены в табл. 2.

Таблица 2. Репродуктивные показатели белорусской мясной породы свиней с учетом линейной принадлежности

Линии		Многопло- дие, гол.	Молоч- ность, кг	Среднее ко- личество по- росят при отъеме, гол.	Масса гнезда при отъеме, кг	Масса 1 поросенка при отъ- еме, кг	Со- хран- ность, %
Залет 1937 (n = 46)	X±m	11,43±0,14	52,09±0,36*	9,99±0,05	88,9±1,23	8,9±0,13	87,4
	C _v , %	8,03	4,72	3,22	9,36	9,59	
Звон 2043 (n = 49)	X±m	11,28±0,1	51,15±0,52	9,96±0,06	85,45±1,35	8,61±0,14	88,3
	C _v , %	6,41	7,18	3,97	11,1	11,36	
Зубр 3423 (n = 36)	X±m	11,55±0,15	50,0±0,88	9,91±0,05	83,68±2,17	8,44±0,2	85,8
	C _v , %	7,72	10,54	3,31	15,59	14,56	
Зенит 72159 (n = 51)	X±m	11,61±0,1	50,73±0,59	9,94±0,06	84,33±1,58	8,5±0,16	85,6
	C _v , %	10,29	7,43	3,26	12,27	12,52	
Зонт 625 (n = 23)	X±m	11,57±0,15	49,06±1,25	9,78±0,11	83,35±2,51	8,5±0,22	84,5
	C _v , %	6,22	12,25	5,41	14,45	12,65	
Забой 7869 (n = 40)	X±m	11,56±0,13	51,24±0,55	9,86±0,05	86,74±1,69	8,79±0,16	85,3
	C _v , %	7,09	6,73	3,08	12,35	11,35	
Заслон 305 (n = 54)	X±m	11,72±0,14	50,54±0,53	9,89±0,06	83,78±1,5	8,49±0,15	84,4
	C _v , %	8,58	7,65	4,38	13,13	13,1	
Зевс 743 (n = 50)	X±m	11,41±0,12	51,49±0,51	10,0±0,03*	86,34±1,6	8,64±0,16	87,6
	C _v , %	7,29	6,96	2,36	13,09	13,47	
Зефир 19 (n = 28)	X±m	11,51±0,18	50,08±0,82	9,89±0,06	86,54±2,16	8,74±0,2	85,9
	C _v , %	8,41	8,53	3,01	3,19	12,14	
Зенит 100459 (n = 39)	X±m	11,93±0,2	51,03±0,61	9,89±0,05	86,8±1,71	8,79±0,18	82,9
	C _v , %	6,3	8,34	4,22	13,35	13,46	
Малочис- ленные линии (n = 47)	X±m	11,6±0,15	51,38±0,65	9,9±0,08	86,27±1,78	8,71±0,17	85,3
	C _v , %	7,72	8,72	5,58	14,12	13,12	
В сред- нем (n = 463)	X±m	11,56±0,04	50,97±0,19	9,92±0,02	85,7±0,51	8,64±0,05	85,8
	C _v , %	7,82	7,99	3,89	12,83	12,51	

Многоплодие свиноматок у отобранной группы по линиям колеба-лось от 11,28 до 11,93 голов. Причем данный показатель у всех групп сильно не варьировал. Коэффициент изменчивости колебался от 6,3 до 10,29 %. Однако наибольшее количество поросят от одной матки было отмечено у линии Зенит 100549 и этот показатель был равен 11,93 гол., что на 3,2 % выше в сравнении со средним показателем анализируемо-го поголовья. Следует отметить, что и вариативность данного признака у этой линии была наименьшей (6,3 %). Наименьший показатель мно-гоплодия наблюдался у линии Звон 2043, и был меньше среднего зна-чения по всем линиям на 2,4 %, или на 0,28 поросенка. Молочность

свиноматок разных линий колебалась от 49,06 до 52,09 кг. Наименьшая молочность отмечена у свиноматок линии Зонт 625, и их значение было меньше среднего по анализируемому поголовью на 3,8 %. Причем данный показатель был более вариабельным в этой линии ($C_v = 12,25\%$). По показателю молочности лидировали свиноматки линии Залет 1937. Их значение было достоверно выше среднего на 2,2 %, или на 1,12 кг ($P < 0,05$).

Среднее количество поросят при отъеме у всех групп было практически одинаковым и колебалось от 9,89 до 10 голов. Наибольшее количество поросят к отъему было у свиноматок линии Зевс 743, их значение было достоверно выше среднего. Причем вариабельность данного признака в этой группе была минимальной, и коэффициент изменчивости составил 2,36 %. Масса гнезда при отъеме в этой линии также была выше среднего значения. Максимальная отъемная масса гнезда отмечена у свиноматок линии Залет 1937. Этот показатель был выше среднего значения на 3,2 кг, или на 3,7 %. Масса одного поросенка к отъему также была выше в данной линии, а вариабельность данного признака была самой низкой в сравнении с другими группами.

Максимальные значения сохранности отмечены в гнездах маток линий Звон 2043, Зевс 743 и Залет 1937, что выше среднего значения на 2,5, 1,8 и 1,6 п. п. соответственно.

Заключение. Проведена оценка репродуктивных качеств свиноматок-первоопоросок и свиноматок с 2 и более опоросами белорусской мясной породы. Установлено, что показатели многоплодия составили 9,8–10,3 поросят на опорос, молочности – 49,0–51,5 кг, количества поросят при отъеме – 9,8–9,9 голов, массы гнезда при отъеме – 83,3–87,4 кг.

При анализе показателей репродуктивных качеств животных племенного ядра белорусской мясной породы в СГЦ «Заднепровский» с учетом линейной принадлежности установлено, что лучшими показателями многоплодия отличались свиноматки линии Заслон 305 (11,93 гол.) и имели преимущество по отношению к свиноматкам других линий на 1,8–5,8 % и по отношению к среднему по стаду на 3,2 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Итоги селекционной работы по созданию заводского типа «Березинский» в белорусской мясной породе / И. П. Шейко, Л. А. Федоренкова, Е. А. Янович [и др.] // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2012. – № 4. – С. 67–73.
2. Лобан, Н. А. Геномная селекция в свиноводстве : монография / Н. А. Лобан, И. П. Шейко. – Жодино, 2013. – 272 с.
3. Шейко, И. П. Свиноводство: учеб. / И. П. Шейко, В. С. Смирнов. – Минск: Новое знание, 2005. – 384 с.

4. Шейко, И. П. Белорусская мясная порода свиней / И. П. Шейко, В. Рошин, Л. Федоренкова // Свиноводство. – 1997. – № 4. – С. 6–8.

5. Капшевич, Е. А. Оценка откормочных и мясных качеств молодняка свиней белорусской мясной породы / Е. А. Капшевич // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2020. – № 23–2. – С. 141–147.

6. Федоренкова, Л. А. Совершенствование отдельных линий белорусской мясной породы свиней путем прилития крови породы немецкий ландрас / Л. А. Федоренкова, И. П. Шейко, Т. Н. Тимошенко // Зоотехническая наука Беларуси. – 2005. – Т. 40. – С. 124–128.

УДК 636.4. 087

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ МНОГОПЛОДИЯ СВИНОМАТОК, РОСТА И СОХРАННОСТИ ПОРОСЯТ

А. В. СОЛЯНИК, Т. В. СОЛЯНИК, В. А. СОЛЯНИК

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Балансирование рационов по питательным и физиологически активным веществам, соответствующих биологическим потребностям организма свиноматок, создание оптимальных условий содержания для полученного от них потомства способствуют достижению ими высокого генетического потенциала по продуктивным показателям.

Анализ источников. Свиньи нуждаются в фолиевой кислоте и биотине [1, 2, 3, 9]. Фолиевая кислота принимает участие в реакциях метилирования белков, гормонов, липидов, ферментов и других незаменимых компонентов обмена веществ, синтезе нуклеотидов и репликации ДНК, делении и нормальном росте всех клеток в организме. Дефицит фолатов приводит к нарушению эмбриогенеза, формированию пороков развития у плода и осложненному течению беременности [3, 6, 9].

Биотин участвует в качестве кофермента в карбоксилировании, в реакции синтеза пуриновых нуклеотидов. Введение его в рационы свиноматок необходимо для развития эмбрионов [5, 8].

Широкий диапазон добавок биотина и фолиевой кислоты затрудняют определение точной потребности их у свиноматок [2, 6]. Возникает необходимость дальнейшего изучения необходимости обогащения комбикормов для свиноматок добавками биотина и фолиевой кислоты.

Применение конусоцилиндрических брудеров с усеченным конусом обеспечивает оптимальные параметры микроклимата в зоне отдыха поросят и способствует более высоким показателям их роста и сохранности [4, 7].

Целью исследований – обоснование введения в рацион свиноматок в оптимальных дозах отдельно и в комплексе добавок фолиевой биотина и кислоты, применения брудеров при выращивании поросят.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственный опыт проведен на свиноводческом комплексе СПК «Овсянка имени И.И. Мельника» Горецкого района.

Для опыта с учетом возраста и живой массы были отобраны основные (взрослые) свиноматки белорусской крупной белой породы. Животных в опыте распределили в четыре группы по 30 голов в каждой. Учетный период начинался с первых суток после осеменения и оканчивался после отъема от свиноматок поросят в возрасте 28 суток. В учетный период свиноматки первой (контрольной) группы получали основной рацион, комбикорма по рецептам СК. Свиноматкам опытных групп в первые 63 дня супоросности дополнительно к основному рациону вводили добавку на 1 кг сухого вещества корма: 2-й – 0,1 мг биотина, 3-й – 3,0 мг фолиевой кислоты, 4-й – 0,1 мг витамина Н и 3,0 мг витамина В_с в комплексе.

Далее с целью изучения роста и сохранности полученного от свиноматок приплода, при различных источниках обогрева и локализации тепла, подопытные группы были разделены на две подгруппы каждая. Поросята первых подгрупп в подопытных группах содержались, как и предусмотрено технологией, принятой на комплексе, в течение всего подсосного периода под инфракрасными лампами ИКЗК 220–250 или на обогреваемом полу. Источником обогрева поросят во вторых подгруппах подопытных групп в первые две недели жизни были лампы накаливания мощностью 100 Вт или обогреваемый пол, а средством локализации тепла с рождения до отъема – разработанные нами брудеры [4].

Результаты эксперимента и их обсуждение. Результаты исследований показали, что многоплодие свиноматок в контрольной группе составило 9,70 гол., во 2-й опытной группе, где животные получали добавку биотина, – на 5,9 % ($P \leq 0,05$), в 3-й опытной группе, в которой им скармливали добавку фолиевой кислоты, – на 8,5 % ($P \leq 0,01$), а в 4-й опытной, свиноматкам которой вводили в рацион в первые 63 сутки супоросности добавку витаминов Н и В_с в комплексе, – на 11,4 % ($P \leq 0,001$) выше в сравнении с контролем. Средняя живая масса новорожденных у свиноматок 1-й контрольной группы составила 1,35 кг, во 2-й опытной – на 4,4 %, в 3-й опытной – на 5,2 % ($P \leq 0,001$), в 4-й опытной – на 6,7 % ($P \leq 0,001$) ниже, чем в контроле.

Далее подопытные группы подсосных свиноматок с поросятами были разделены на две подгруппы каждая. Поросята первых подгрупп содержались, как и предусмотрено технологией, принятой на комплексе, в течение всего подсосного периода под инфракрасными лампами ИКЗК-220–250 или на обогреваемом полу. Источником обогрева поросят вторых подгрупп в подопытных группах в первые две недели жизни были лампы накаливания мощностью 100 Вт или обогреваемый пол, а средством локализации тепла с рождения до отъема – разработанные нами брудеры.

Результаты исследований показали, что живая масса новорожденных первой и второй подгрупп 2-й опытной группы была ниже первой и второй подгрупп на 4,4–5,2 %, 3-й опытной – на 4,4–5,9 %, 4-й опытной – на 5,9–7,4 % соответственно. При отъеме живая масса поросенка в контрольной группе составила 8,07 кг, в том числе в первой подгруппе 7,78 кг, а во второй – на 8,9 % ($P \leq 0,01$) выше.

Живая масса при отъеме поросят во 2-й опытной группе была на 2,5 % ниже в сравнении с контрольной. Сосуны первой подгруппы этой группы имели живую массу на 3,3 % ниже в сравнении с первой подгруппой контрольной группы, однако благодаря оптимизации температурного режима, у поросят второй подгруппы этот показатель был выше в сравнении с первыми подгруппами контрольной и 2-й опытной групп на 5,5 % ($P \leq 0,05$) и 9,2 % ($P \leq 0,01$) соответственно.

Поросята-отъемыши 3-й опытной группы имели живую массу на 3,5 % ниже, чем контрольной. В первой подгруппе этой опытной группы он был ниже в сравнении с первой подгруппой контрольной группы на 4,2 %. Во второй подгруппе 3-й опытной группы живая масса была выше, чем в первых подгруппах контрольной и 3-й опытной групп на 4,6 и 9,3 % ($P \leq 0,01$).

К отъему живая масса поросят 4-й опытной группы была ниже контрольной на 4,8 %. В первой подгруппе этой опытной группы она была ниже, чем в первой подгруппе контрольной группы на 5,1 %. Поросята-отъемыши второй подгруппы этой группы превышали по живой массе первые подгруппы контрольной и 4-й опытной групп на 2,7 и 8,3 % ($P \leq 0,01$).

Сохранность поросят-сосунов в контрольной группе составила 94,5 %. В первой подгруппе этот показатель составил 92,4 %, во второй подгруппе – на 4,1 % выше. Сохранность поросят в подопытных группах колебалась от 93,9 % в 4-й опытной до 94,7 % – в 3-й опытной группах. Во-вторых, подгруппах контрольной и опытных групп, где в качестве источника обогрева и локализации тепла применялись источ-

ники обогрева и брудеры, сохранность поросят была на 3,4–4,1 % выше, в сравнении с этим показателем в первых подгруппах, в зоне отдыха молодняка которых применялись только источники обогрева.

Заключение. Введение в первые девять недель супоросности в основной рацион добавки биотина в дозе 0,1 мг/кг сухого вещества корма повышает многоплодие свиноматок на 5,9 % ($P \leq 0,05$), фолиевой кислоты в дозе 3 мг/кг сухого вещества корма – на 8,5 % ($P \leq 0,01$), витаминов Н и В_с в этих дозах в комплексе – на 11,4 % ($P \leq 0,001$) в сравнении с контролем. Оптимизация при применении брудеров параметров микроклимата в зоне отдыха поросят вторых подгрупп, полученных от подопытных свиноматок, позволяет повысить сохранность молодняка на 3,4–4,1 %, его живую массу при отъеме на 8,3–9,3 % ($P \leq 0,01$), в сравнении с этими показателями в первых подгруппах, в зоне отдыха молодняка которых применялись лампы ИКЗК 220–250 или обогреваемый пол.

ЛИТЕРАТУРА

1. Научные основы кормления свиней / В. М. Голушко [и др.] // Белорусское сельское хозяйство: Приложение. – 2010. – № 6 (98). – 32 с.
2. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие, 3-е изд. перераб. и доп. / под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – М., 2003. – 456 с.
3. Питание свиней: Теория и практика / пер. с англ. Н. М. Тепера. – М.: Агропромиздат, 1987. – 313 с.
4. Соляник, В. А. Брудер для поросят: пат. на полез. модель № 11291. Респ. Беларусь, МПК А 01 К 29/00 (2006.01) / В. А. Соляник, М. А. Гласкович; № u20160189; заявл. 21.06.2016; опубл. 28.02.2017 // Афіцыйны бюл. / нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці, 2017. – № 1. – С.137.
5. Соляник, В. А. Воспроизводительная продуктивность свиноматок при скармливании биотина / В. А. Соляник // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки, 2018. – Вып. 21. – Ч. 2. – С. 247–253.
6. Соляник, В. А. Повышение воспроизводительной продуктивности свиноматок / В. А. Соляник // Животноводство и ветеринарная медицина. – Горки, 2018. – № 1 (28). – С. 3–6.
7. Соляник, В. А. Применение конусоцилиндрических брудеров с усеченным конусом при выращивании поросят / В. А. Соляник // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения: сб. науч. работ. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – С. 48–53.
8. Соляник, В. А. Репродуктивная способность свиноматок при скармливании биотина / В.А. Соляник // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск: УО ВГАВМ, 2018. – Т. 54. – Вып. 2. – С. 63–66.
9. Соляник, В. А. Фолиевая кислота и воспроизводительная способность свиноматок / В. А. Соляник // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2018. – Т. 53. – Ч. 2. – С. 98–106.

Р а з д е л 2. КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ

УДК 636.2.087.8.084.1

РОСТ И РАЗВИТИЕ РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ИХ КОРМЛЕНИИ ДРОЖЖЕВОГО ПРОБИОТИКА

О. В. БЕЛОЗЕРОВА

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
Вологда-Молочное, Российская Федерация

Введение. Одна из основных перспективных точек роста рентабельности высокопродуктивного молочного скотоводства – это грамотное выращивание ремонтных телок от рождения до первого отела. Особенно важны первые месяцы жизни растущих животных, когда осуществляется формирование и развитие процессов пищеварения, обеспечивающих хорошие темпы роста молодняка.

Актуальность темы. При выращивании ремонтных телок в высокопродуктивных стадах ставится цель достижения ими в 6-месячном возрасте живой массы 180–190 кг. В свою очередь телки, отличающиеся с раннего возраста интенсивным ростом и гармоничным развитием, имеют больше возможностей на проявление высокой продуктивности уже по первой лактации [1, 2, 3, 4]. Однако во многих хозяйствах интенсивность роста телят в первые месяцы жизни сдерживается медленным развитием микрофлоры преджелудков, что объясняется жесткими условиями промышленной технологии, низкой квалификацией обслуживающего персонала и использованием кормов посредственного качества, в которых зачастую завышено количество нежелательных микроорганизмов. Достижение намеченных целей возможно только при организации сбалансированного научно-обоснованного кормления растущих животных с применением эффективных кормовых добавок [5, 6].

К числу таких инновационных кормовых продуктов относят и дрожжевые пробиотики. Биологические регуляторы метаболических процессов в организме молодняка крупного рогатого скота обеспечивают нормальную деятельность рубцового пищеварения уже к месячному возрасту, что позволяет профилактировать многие заболевания [7, 8]. Кормовые добавки на основе живых дрожжей активизируют рост и активность микрофлоры, которая способствует улучшению переваримости

питательных веществ, что стимулирует повышение поедаемости и усвояемости кормов, снижение их расхода на продукцию [9, 10].

В текущие годы продолжается разработка новых эффективных кормовых продуктов на основе биотехнологических решений. Именно такой добавкой является дрожжевой пробиотик «Клювер Про+», произведенный на основе штамма живых молочных дрожжей *Kluyveromyces marxianus*. Пробиотики серии «Клювер Про+» выпускаются с 2020 г., применяются в молочном и мясном скотоводстве страны, имеются отдельные сведения отечественных и зарубежных исследователей по их использованию [11, 12, 13].

С учетом вышеизложенного, исследования по изучению эффективности применения пробиотических кормовых добавок ремонтным телкам в раннем возрасте представляет научный и практический интерес, отличаются актуальностью.

Цель исследований – изучить рост и развитие ремонтных телок голштинской породы ранних периодов выращивания при введении в схему их кормления дрожжевого пробиотика «Клювер Про+».

Достижение цели осуществлялось постановкой и решением задач:

- установить влияние двух дозировок дрожжевой добавки на динамику живой массы телок и среднесуточных приростов;
- выявить воздействие пробиотика на развитие подопытных животных.

Материал и методика исследований. Исследования проведены в промышленных условиях СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный» Вологодской области в 2024–2025 гг. на ремонтных телках голштинской породы. Для эксперимента были укомплектованы три группы телок численностью по 14 голов каждая. Контрольная и две опытных группы животных сформированы по принципу аналогов с учетом возраста (с рождения), состояния здоровья (оценивали визуально и по клиническому обследованию), породности (87,6 % кровности по голштинской породе) и живой массы (39,4 кг). Научно-хозяйственный опыт и производственные испытания проведены в соответствии с методическими указаниями [14, 15].

Условия содержания и ухода за подопытными животными всех групп были одинаковы. Телки контрольной и опытных групп получали основной рацион, утвержденный в хозяйстве применительно к молочному (до 3 мес.) и переходному (3,1–6,0) периодам. Ремонтным телкам 1-й и 2-й опытных групп после выпойки молозива вводили дополнительно к хозяйственному рациону дрожжевой пробиотик «Клювер Про+» в дозе 4 и 8 г на голову в сутки. Изучаемую добавку до трехме-

сячного возраста телятам скармливали с молоком, а в последующем – в составе сенажно-концентратной кормовой смеси.

Во время эксперимента ежемесячно контролировали динамику роста животных посредством индивидуальных взвешиваний, по результатам которых вычисляли среднесуточный и абсолютный приросты. Оценку развития ремонтных телок осуществляли по величине основных промеров. Цифровой материал результатов исследований обработан методом вариационной статистики (программа Microsoft Office).

Результаты исследований. Интенсивность роста ремонтного молодняка определяется в первую очередь уровнем и полноценностью его кормления. Ежедекадный контроль за поедаемостью кормов подопытными животными позволил установить, что при использовании дрожжевого пробиотика улучшилось потребление компонентов рациона и, соответственно, обменной энергии и питательных веществ. Более высокие показатели поедаемости объемистых (сена и сенажа) и концентрированных кормов прослеживались по 2 опытной группе, где суточная дозировка добавки составляла 8 г на голову. Улучшение потребления кормовых средств рационов ремонтными телками опытных групп предопределили повышение их питательной ценности по сравнению с контрольными сверстницами, что положительно отразилось на динамике их живой массы (табл. 1). Анализируя информацию таблицы можно констатировать, что при рождении у телок всех трех групп практически одинаковая живая масса. В последующем, уже с месячного возраста животные опытных групп, получавшие «Клювер Про+», отличаются более интенсивным набором массы тела.

Таблица 1. Живая масса ремонтных телок, кг ($n = 14$)

Группа	Возраст, мес						
	при рождении	1	2	3	4	5	6
Контрольная	39,5±1,2	54,7±1,3	78,2±1,8	104,4±1,7	127,4±2,3	151,3±3,6	181,0±4,3
1-я опытная	39,4±1,3	56,1±1,6	80,4±3,0	107,1±1,7	132,2±3,0	158,4±5,6	190,4±6,4
2-я опытная	39,4±1,2	58,7±1,7	83,5±2,3	110,9±1,9*	135,0±2,9	164,5±4,4*	198,3±5,9*

* $p \leq 0,05$.

При завершении научно-хозяйственного опыта (в 6-месячном возрасте) ремонтные телки контрольной группы имели массу в 181,0 кг, а в 1-й и 2-й опытных – соответственно 190,4 и 198,3 кг. Разность достоверна между показателями живой массы телок 2 опытной и контрольной групп. Абсолютный прирост массы животных за первые полгода их жизни в контроле достиг 141,5 кг, а в 1-й и 2-й опытных группах – 151,0 и 158,9 кг, что на 6,7 и 12,3 % больше. О величине среднесуточных приростов ремонтных телок в молочный и переходный периоды можно судить по данным рис. 1.

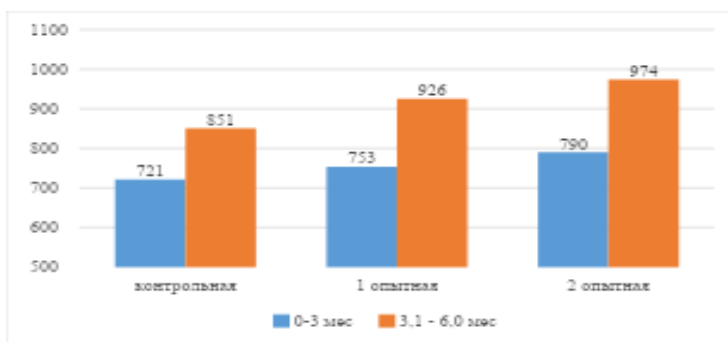


Рис. 1. Приросты ремонтных телок, г/сут

В первые три месяца выращивания (молочный период) приросты животных с применением дрожжевой добавки увеличились с 721 г до 753 и 790 г в сутки (на 4,4 и 9,6 %), а в последующем – с 851 г до 926 и 974 г (на 8,8 и 14,5 %). В целом за 6 месяцев опыта среднесуточные приросты телок опытных групп превосходили аналогичный показатель в контроле на 6,7 и 12,2 % (839 и 882 г против 786 г). Разность достоверна между контрольной и 2 опытной группами ($p \leq 0,05$).

Развитие ремонтных телок под воздействием пробиотика «Клювер Про+» оценивали по величине основных промеров статей тела в возрасте 3 и 6 месяцев (табл. 2).

Анализ табличных данных показывает, что в 3-месячном возрасте параметры промеров животных опытных групп имеют тенденцию к увеличению по сравнению со сверстницами в контроле, но достоверной разности в показателях не выявлено. Под влиянием изучаемой добавки в 6-месячном возрасте просматривается достоверное повышение

на 1,2 – 3,4 см следующих промеров: высота в холке, ширина и обхват груди за лопатками, ширина в маклоках и седалищных буграх, обхват пясти. Косая длина туловища достоверно больше у телок 2 опытной группы по отношению к контрольной (107,7 см против 104,9 см). Таким образом, анализ сведений по линейным промерам растущих животных свидетельствует о позитивном влиянии дрожжевого пробиотика на их развитие.

Таблица 2. **Линейные промеры статей тела телок, см (n = 14)**

Промеры	Возраст					
	3 месяца			6 месяцев		
	Контр.	опытные		Контр.	опытные	
		1	2		1	2
Высота в холке	97,4±0,70	98,7±0,68	98,5±0,91	109,6±0,75	111,7±0,68*	112,6±0,73*
Высота в крестце	100,6±0,75	102,8±0,68	101,9±0,64	115,1±0,75	116,3±0,66	117,4±0,51
Косая длина туловища	89,4±0,90	91,9±0,60	90,9±0,43	104,9±0,90	107,2±0,56	107,7±0,46*
Глубина груди	43,2±0,51	44,6±0,37	44,0±0,45	46,2±0,58	46,4±1,23	46,6±1,05
Ширина груди за лопатками	27,8±0,41	28,3±0,25	28,4±0,24	28,7±0,37	30,3±0,25*	30,2±0,12*
Обхват груди за лопатками	103,9±0,81	104,9±0,68	105,0±0,47	125,6±0,75	128,9±0,68*	129,0±0,52*
Ширина в маклоках	21,5±0,45	22,6±0,29	22,4±0,19	25,0±0,45	27,1±0,33**	27,1±0,19**
Ширина в седалищных буграх	15,08±0,46	16,1±0,19	16,2±0,12	16,3±0,34	18,1±0,19**	18,2±0,49**
Обхват пясти	12,0±0,16	12,3±0,12	12,2±0,20	13,0±0,16	14,4±0,37*	14,2±0,20**

* p ≤ 0,05; ** p ≤ 0,01.

Закключение. Применение добавки «Клювер Про+» в кормлении ремонтных телок первого полугодия их выращивания положительно отразилось на их росте и развитии. В целях достижения более высокой интенсивности роста животных наиболее целесообразна дозировка дрожжевого пробиотика в количестве 8 г на голову в сутки. При этом:

- получено достоверное повышение живой массы телок, превышающее аналогичный показатель в контроле (198,3 кг против 181,0);
- среднесуточные приросты ремонтных телок достоверно увеличились с 786 г до 882 г, что соответствует критериям их выращивания в высокопродуктивных стадах;

- в 6-месячном возрасте показатели основных промеров статей тела животных достоверно превышают контрольные параметры на 1,2–3,4 см, что указывает на их более гармоничное развитие.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кумарин, С. В. От крепких телят к большому молоку / С. В. Кумарин, Т. М. Мударисов // Эффективное животноводство. – 2010. – № 1. – С. 16–17.
2. Гридин, В. Ф. Влияние уровня кормления на развитие телок и молочную продуктивность первотелок / В. Ф. Гридин, С. Л. Гридина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2017. – № 5. – С. 29–33.
3. Кислякова, Е. М. Особенности роста и развития ремонтных телок при использовании в рационах молочного периода пробиотических дрожжей / Е. М. Кислякова, Д. С. Трефилов // Вестник Ижевской ГСХА. – 2025. – № 3 (83). – С. 108–114.
4. Кот, А. Выращиваем ремонтных телочек / А. Кот, В. Радчиков, И. Измайлович // Животноводство России. – 2024. – №10. – С. 35–37.
5. Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах: Монография / Р. В. Некрасов, А. В. Головин, Е. А. Махаев [и др.]; под ред. Р. В. Некрасова, А. В. Головина, Е. А. Махаева, 2018. – 290 с.
6. Мурленков, Н. В. Пробиотик нового поколения в функциональном питании молочных телят / Н. В. Мурленков // Вестник аграрной науки. – 2019. – № 3 (78). – С. 135–143.
7. Миколайчик, И. Н. Влияние дрожжевых пробиотических добавок на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота / И. Н. Миколайчик, Л. А. Морозова // Животноводство и кормопроизводство. – 2017. – № 1 (97). – С. 86–92.
8. Саубенова, М. Г. Дрожжевые микроорганизмы как пробиотики и источник белка / М. Г. Саубенова, Е. А. Олейникова // Микробиология и вирусология. – 2023. – № 3 (42). – С. 13–18.
9. Савиных, И. Кlover Про: молочные дрожжи для КРС, для молока, фертильности, здоровья и экономики / И. Савиных // Эффективное животноводство. – 2023. – № 4 (186). – С. 22–23.
10. Белозерова, О. В. Эффективность применения кормовых дрожжей «Кlover Про+» при выращивании ремонтных телок / О. В. Белозерова, В. А. Бильков // Агрозоотехника. – 2026. – Т. 9, № 1. – С. 1–10.
11. Fonseca G.G, Heinze E., Wittmann C., Gombert A. K. The yeast Kluyveromyces marxianus and its biotechnological potential. Appl Microbiol Biotechnol. 2008: 339.
12. Goshima T. [et al.]. Bioethanol production from Lignocellulosic biomass by a Kluyveromyces marxianus II Biosci. Biotechnol Biochem. 2013; 77 (7): 1505–1510.
13. Influence of using seeds of flax and raps in cow rates on the quality of milk and dairy products / E. Kislyakova [et al.]. // Bulgarian Journal of Agricultural Science. 2019; 25 (1): 129–133.
14. Викторов, П. И. Методика и организация зоотехнических опытов / П. И. Викторов, В. К. Минькин. – М.: Агропромиздат, 1991. – 143 с.
15. Гамко, Л. Н. Основы научных исследований в животноводстве / Л. Н. Гамко, И. В. Малякко. – Брянск, 1998. – 124 с.

**ПРОДУКТОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ У ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ
ПРИ СКАРМЛИВАНИИ В СОСТАВЕ КОРМОСМЕСЕЙ
КАЛЬЦИЕВЫХ СОЛЕЙ ЖИРНЫХ КИСЛОТ**

**Л. Н. ГАМКО, Т. Л. ТАЛЫЗИНА,
А. Г. МЕНЯКИНА, В. Е. ПОДОЛЬНИКОВ**

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
Брянская область, Выгоничский р-н, с. Кокино, Российская Федерация

Введение. Повышение продуктивности молочного скота в условиях меняющейся технологии содержания требует разработки методов, направленных на повышение усвояемости питательных веществ и энергии из рационов. Теоретической базой для этого служит физиология питания животных, основанная на понимании взаимосвязей между процессами пищеварения, метаболизма и энергообмена. Особую сложность представляет так называемый транзитный период – этап от отела до пика лактации. В это время у коров возникает выраженный отрицательный энергетический баланс, поскольку поступающей с кормом энергии недостаточно для покрытия всех потребностей. Доступность и эффективность использования энергии определяют ключевые процессы: клеточный рост и дифференциацию, интенсивность метаболизма, физиологические функции, уровень продуктивности и состояние иммунной системы.

Анализ источников. В начале лактации дойных коров очень высокая потребность в энергии, что связано с быстрым повышением молочной продуктивности. Комплексные исследования и научные обоснования оптимизации липидного питания коров с высоким потенциалом продуктивности, посредством включения в их рационы разных энергетических добавок позволяет восполнить необходимую потребность в энергии [1, 2]. Подобная коррекция питания доказала свою результативность: она обеспечивает прирост удоев молока базисной жирности и улучшает его качество [3–5]. Помимо продуктивности и качественных показателей молока ряд ученых изучали особенности липидного обмена у животных, где сообщается, что важным звеном обмена веществ является биосинтез жирных кислот из глюкозы, а также влияние энергетических добавок на биохимический статус коров и приводятся концентрации метаболитов углеводно-липидного обмена в крови коров [6–8].

Целью исследований явилось изучение влияния разных доз кальциевых солей жирных кислот дойным коровам на продуктивность и морфо-биохимические показатели крови.

Материал и методы исследований. Исследования проводили в форме научно-хозяйственного опыта на базе ООО «Балтунино» Смоленской области РФ. Объектом изучения служили лактирующие коровы второй лактации голштинской породы черно-пестрой масти со средней живой массой 565–570 кг. Массу тела определяли расчетным методом по формуле, предложенной специалистами Вологодской государственной молочнохозяйственной академии имени Н. В. Верещагина:

$$\text{Живая масса (кг)} = \text{Обхват груди за лопатками (см)} \times 5,2 - 500.$$

Для опыта методом пар-аналогов [9] были сформированы три группы животных по 10 голов в каждой, сопоставимых по суточному удою (25–30 кг). Контрольная группа (I) получала основной рацион. Животным второй (II) и третьей (III) опытных групп в состав кормосмеси вводили кальциевые соли жирных кислот (КСЖК) в количестве 300 и 350 г на голову в сутки соответственно. Схема опыта представлена в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество животных в опыте, голов	Продолжительность опыта, суток	Условия кормления
I контрольная	10	90	ОР – основной рацион
II опытная	10	90	ОР + 300 г КСЖК в сутки на голову
III опытная	10	90	ОР + 350 г КСЖК в сутки на голову

В состав кормосмеси входили: дерть из тритикале (3,5 кг) и кукурузы (3,0 кг), сено клеверно-тимофеечное (1 кг), солома пшеничная (3,5 кг), силос кукурузный (27 кг), шрот подсолнечный (2,5 кг), жмых рапсовый (0,5 кг), мел кормовой (150 г), соль поваренная (100 г), сода (100 г), премикс ПКСО (70 г). В сутки животные получали обменной энергии для первой (контрольной) группы 251,60 МДж, второй – 253,4 МДж, третьей – 254 МДж.

Молочную продуктивность и показатели качества молока определяли при проведении контрольных доек. В конце учетного периода были отобраны образцы крови с целью изучения влияния исследуемой добавки КСЖК на морфо-биохимические показатели.

Результаты исследований и их обсуждение. Введение в рацион лактирующих коров кальциевых солей жирных кислот в составе кормосмеси оказало статистически значимое положительное влияние на показатели молочной продуктивности и качественный состав молока, что отражено в данных табл. 2.

Таблица 2. Влияние скармливания кальциевых солей жирных кислот на молочную продуктивность и качество молока у коров (n = 10)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Удой за 90 суток лактации по группе, кг	24 750	27 450	27 540
Среднесуточный удой, кг	27,5±1,2	30,5±1,1	30,6±0,9*
% к контрольной группе	100	110,9	111,3
Количество молока базисной жирности, кг	2 788,0	3108,3	3126,6
Массовая доля жира в молоке, %	3,83±0,11	3,85±0,13	3,86±0,14
Массовая доля белка в молоке, %	3,03±0,01	3,03±0,02	3,02±0,01
Количество молочного жира в молоке от коровы, кг	94,8	105,7	106,3*
Количество молочного белка, кг	75,0	83,2	83,2
СОМО (сухой обезжиренный молочный остаток), %	8,83±0,11	8,85±0,10	8,87±0,14
Затраты энергетических кормовых единиц на 1 кг молока	0,91	0,83	0,83

* Различия с контрольной группой статистически достоверны ($P < 0,05$).

Анализ данных позволяет констатировать, что у лактирующих коров второй и третьей опытных групп до 90 суток лактации зафиксировано увеличение удоя соответственно на 10,9 и 11,3 % ($P < 0,05$) по сравнению с контрольной группой, где он составлял $27,5 \pm 1,2$ кг. Массовая доля жира и белка в молоке, а также содержание СОМО у опытных коров оставались на уровне контрольной группы, не имея статистически значимых различий. Включение в состав кормосмеси лактирующим коровам II и III групп 300 и 350 г на голову в сутки КСЖК способствовало увеличению количества молочного жира на 11,5 и 12,1 % ($P < 0,05$) относительно I группы, что обусловлено возросшими объемами надоев при сохранении жирномолочности. Прослеживалась тенденция к увеличению количества молочного белка в опытных группах на 10,9 %. Затраты энергетических кормовых единиц на 1 кг молока за счет более высокой молочной продуктивности в опытных группах были ниже на 8,7 %.

Морфо-биохимические показатели крови служат важнейшим интегральным критерием, объективно отражающим интенсивность метаболических процессов в организме животных. В образцах крови были определены некоторые гематологические и биохимические показатели. Полученные экспериментальные данные представлены в табл. 3.

Таблица 3. Влияние различных доз кальциевых солей жирных кислот в составе кормосмеси на морфо-биохимические показатели крови лактирующих коров (n = 10)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,5±0,2	7,7±0,3	7,8±0,1
Лейкоциты $10^9/л$	10,9±0,02	10,8±0,01	11,0±0,01
Гемоглобин, г/л	110,0±0,25	112,0±0,01	112,5±0,17
Общий белок, г/л	91,0±0,8	95,3±0,5	97,5±0,3*
АлАТ, ед/л	18,4±0,3	22,3±0,8	23,0±0,5
АсАТ, ед/л	85,5±0,7	86,5±1,0	88,3±0,6
Глюкоза, ммоль/л	1,49±0,03	1,72±0,05	1,77±0,02
Общий кальций, ммоль/л	2,01±0,06	2,30±0,09	2,35±0,07
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,42±0,05	1,52±0,06	1,55±0,04

* Различия с контрольной группой статистически достоверны ($P < 0,05$).

Концентрация эритроцитов во II опытной группе была больше на 2,7 % и в III группе на 4,0 %, а количество лейкоцитов в третьей опытной группе животных, получавших максимальную дозу добавки (350 г/гол.), было на 0,9 % больше, но данные гематологические показатели находились в пределах физиологической нормы. Увеличение количества эритроцитов в крови животных опытных групп свидетельствует об улучшении поступления кислорода в организм высокопродуктивных коров, о чем свидетельствуют показатели гемоглобина. Уровень гемоглобина в образцах крови лактирующих коров опытных групп был больше во второй группе на 1,82 и в третьей на 2,3 % в сравнении с контрольной группой. Полученные данные позволяют говорить о повышенной кислородной емкости крови, что способствует лучшему обеспечению тканей организма энергией. Количество общего белка в образцах крови дойных коров второй и третьей опытных групп было выше соответственно на 4,72 и 7,14 % ($P < 0,05$) в сравнении с аналогами контрольной группы. Уровень общего кальция в опытных группах был выше, на 14,4 и 16,9 %, а неорганического фосфора – 7,04 и 9,15 % в сравнении с контролем, что свидетельствует об интенсификации минерального обмена под влиянием скармливаемой добавки кальциевых солей жирных кислот.

Заключение. Скармливание в составе кормосмеси исследуемой добавки в количестве 300 и 350 г на голову в сутки способствовало повышению в опытных группах среднесуточного удоя соответственно на 10,9 и 11,9 % ($p < 0,05$), количеству молочного жира в молоке на 11,5 и 12,1 % ($P < 0,05$) и концентрации общего белка в сыворотке крови 4,72 и 7,14 % ($P < 0,05$) относительно контрольной группы. Таким образом, включение кальциевых солей жирных кислот в рацион лактирующих коров является эффективным зоотехническим приемом для интенсификации молочного производства, оказывает модулирующее влияние на белковый и минеральный обмен, а также способствует оптимизации кислородтранспортной функции крови, что в комплексе указывает на активизацию метаболических процессов у лактирующих коров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Райхман, А. Я. Моделирование рационов лактирующих коров с использованием энергетических добавок / Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: Материалы XVII Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию кафедры зооигиены, экологии и микробиологии УО БГСХА (29–30 мая 2014 г). – Горки: БГСХА, 2014. – С. 214–220.
2. Петров, О. Ю. Проявление генетического потенциала продуктивности при разных уровнях жира в рационах / О.Ю. Петров // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2002. – № 4. – С. 98–101.
3. Хвостова, Л. П. Молочная продуктивность и качество молока коров при использовании энергетической добавки / Л. П. Хвостова, Л. А. Морозова // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 2. – С. 27.
4. Морозова, Л. А. Способы повышения Эффективности использования азота и энергии в организме коров / Л. А. Морозова, Л. П. Хвостова // Новые направления в решении проблем в АПК на основе современных ресурсосберегающих, инновационных технологий: материалы Международной научно-практической конференции. – Владикавказ, 2011. – Т. 7. – С. 141–147.
5. Энергетическая кормовая добавка в рационах высокопродуктивных коров / М. П. Кирилов, В. Р. Виноградов, А. В. Головин [и др.] // Зоотехния. – 2007. – № 4. – С. 5–9.
6. Махова, Е.В. Особенности липидного обмена у животных / Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: Материалы XVII Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию кафедры зооигиены, экологии и микробиологии «УО БГСХА» (29–30 мая 2014 г). – Горки: БГСХА, 2014. – С. 170–174.
7. Перцев, С. Н. Энергия в рационе лактирующих коров / С. Н. Перцев // Молоко, корма, менеджмент. – 2007. – № 1. – С. 26–30.
8. Будникова, О. Н. Влияние комплексной энергоминеральной добавки на продуктивность и морфо-биохимический статус коров / О. Н. Будникова, Л. Н. Гамко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2022. – № 8. – С. 29–36.
9. Малявко, И. В. Современные методы и основы научных исследований в животноводстве: учебное пособие для вузов / И. В. Малявко, Л. Н. Гамко, В. А. Малявко [и др.]. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 180 с.

ОСОБЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ КОРОВ КРАСНОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ В СУХОСТОЙНЫЙ ПЕРИОД

**М. С. ГРИНЬ, М. Г. КАЛЛАУР, Е. Г. КОТ, А. А. НЕВАР,
Т. А. БУРАКЕВИЧ, Ж. В. РОМАНОВИЧ,
Г. Д. ШИЛОВА, О. В. ТЯГЛИК**

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»,
Минская обл., г. Жодино, Республика Беларусь

Введение. На сегодняшний день основной породой крупного рогатого скота молочного направления в Республике Беларусь является голштинская черно-пестрая порода отечественной селекции. В 2020 г. Национальной академией Наук Беларуси начата работа по выведению новой породы красного молочного скота [1, с. 2–3; 2]. Отличительной особенностью данной породы является: высокая стрессоустойчивость, длительный срок хозяйственного использования, легкие отелы и повышенное содержание в молоке жира 4,5–5,5 % и белка 3,50–3,60 %. Разработанные за рубежом системы кормления и нормирования питания красного молочного скота, не могут быть использованы в скотоводстве Республики Беларусь, в связи с существующими различиями в спектре кормов, используемых при кормлении, технологии их заготовки и подготовки к скармливанию [3, с. 12; 4; 5]. Соответственно количество питательных веществ и их содержание в сухом веществе кормов, заготовленных и произведенных на территории Беларуси отличаются от кормов, полученных в Дании. В связи этим возникла необходимость разработки новых норм кормления для полного раскрытия генетического потенциала данной породы.

Цель исследований – оценка эффективности использования новых норм кормления для красного молочного скота в сухостойный период.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственные исследования проводились на СПФ «Будогово» ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области в соответствии с методическими рекомендациями ВИЖ (1977) [2, с. 28–32] по ниже приведенной схеме представленной в табл. 1. 1-я контрольная группа животных кормилась по существующим нормам для черно-пестрого голштинизированного скота, разработанным в 2023 г., принимая их за

100 %, 2-я опытная – на 3–5 % выше в расчете на 1 кг сухого вещества рациона по основным показателям питательности корма, таким как: обменная энергия, сырой протеин, сырой жир, крахмал, сырая клетчатка и сахар.

Таблица 1. Схема научно-хозяйственных исследований на коровах красной молочной породы

Группа	Кол-во голов	Продолжительность, суток	Основной компонент рациона
Сухостойный период I фаза			
I контрольная	7	40	Нормы для коров черно-пестрой породы 2023 г.
II опытная	7	40	Нормы для коров черно-пестрой породы 2023 г. + 3–5 %
Сухостойный II фаза			
I контрольная	7	20	Нормы для коров черно-пестрой породы 2023г.
II опытная	7	20	Нормы для коров черно-пестрой породы 2023 г. + 3–5 %

Результаты исследования и их обсуждение. В ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской области был изучен химический состав основных кормов рациона для коров красной молочной породы: сенаж, силос кукурузный и силос из многолетних трав.

По данным химического анализа кормов выявлено, что примерные рационы для коров красной молочной породы в период сухостоя имеют некоторый дефицит по питательным и минеральным веществам. Для восполнения недостатка в энергии и протеине в рационах животных использовались кормовые добавки. Недостаток минеральных веществ и витаминов покрывался за счет скармливания минерально-витаминных добавок. Среднесуточный рацион для коров в 1-ю и 2-ю фазы сухостойного периода представлен в табл. 2 и 3 соответственно.

Таблица 2. Среднесуточный рацион для коров 1-я фаза сухостоя

Показатель	Группа		Норма
	I контрольная	II опытная	
1	2	3	4
Сенаж разнотравный, кг	35	35	
Сено разнотравное, кг	2	2	
Зеленая масса, кг	5	5	
Баланс – 2 (энергия), кг	0,050	0,075	
Баланс – 2 (белок), кг	0,240	0,510	

1	2	3	4
Витами́д КМК61ТР, г	0,15	0,17	
Монокальцийфосфат, кг	0,028	0,031	
Тиосульфат натрия, г	0,035	0,033	
Соль поваренная, г	0,1	0,1	
В рациионе содержится			
Обменная энергия, МДж	126	136,3	136,3
Сухое вещество, кг	14,0	14,5	14,5
Сырой протеин, г	1 680	1 842	1 842
Сырой жир, г	490	508	508
Сырая клетчатка, г	3 080	3 625	3 625
Сахар, г	490	580	580

Таблица 3. Среднесуточный рацион для коров 2-я фаза сухостоя

Показатель	Группа		Норма
	I контрольная	II опытная	
Сенаж разнотравный, кг	21	21	
Силос кукурузный, кг	8	8	
Концентраты, кг	3	3	
Зеленая масса, кг	5	5	
Баланс – 2 (энергия), кг	0,050	0,075	
Баланс – 2 (белок), кг	0,200	0,500	
Витами́д КМК61ТР, кг	0,14	0,18	
Монокальций фосфат, кг	0,02	0,03	
Соль поваренная, кг	0,1	0,1	
В рациионе содержится			
Обменная энергия, МДж	121,0	131,3	136,3
Сухое вещество, кг	12,1	12,5	12,5
Сырой протеин, г	1 755	1 875	1 875
Сырой жир, г	423,5	500	500
Крахмал, г	1 815	2 250	2 250
Сырая клетчатка, г	2 420	2 875	2 875
Сахар, г	484	625	625

В контрольной группе изучаемые показатели даны по нормам кормления крупного рогатого скота НПЦ (2023 г.), в опытной – по разработанным нормам потребности для красного молочного скота (2024 г.).

В ходе проведения исследований в первую и вторую фазы сухостойного периода установлено, что концентрированные корма поедались опытными животными практически полностью, а объемистые корма в первой контрольной группе поедались на 96,4 и 97,4 %, во второй опытной – на 97,4 и 98,7 % соответственно. Коровы

контрольной и опытной группы были практически полностью обеспечены питательными и минеральными веществами.

Биохимические показатели крови у коров всех групп в период исследования не имели заметных различий и находились в пределах физиологической нормы, что свидетельствует об отсутствии отрицательного влияния изучаемых норм на физиологическое состояние животных.

Заключение. В результате проведенных исследований отмечена эффективность разработанных новых норм кормления для красного молочного скота белорусской селекции. Установлено, что коровы опытной группы более интенсивно набирали живую массу тела и превосходили сверстниц контрольной группы на 8,01 %. Новорожденные телята, полученные от животных опытной группы, превосходили сверстников контрольной группы по среднесуточному приросту живой массы в профилактический период выращивания на 3,9 %. Затраты корма на 1 кг прироста массы тела были ниже у телят опытной группы на 3,66 % в сравнении с контрольной группой животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021–2025 гг.: Указ Президента Республики Беларусь № 156 от 7 мая 2020 г. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P32000156> (дата обращения: 23.02.2026).
2. Методические рекомендации по совершенствованию норм кормления, разработке и оценке рецептов комбикормов, добавок и премиксов для с.-х. животных / М. Ф. Томмэ, Н. И. Денисов, А. В. Модянов [и др.]. – Дубровицы, 1977. – 68 с.
3. Физиология пищеварения и кормления крупного рогатого скота : учеб. пособие / В. М. Голушко, А. М. Лапотко, В. К. Пестис, А. В. Голушко. – Гродно : ГТАУ, 2005. – 443 с.
4. Влияние энерго-протеиновых добавок разного состава на продуктивность молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, А. Н. Кот [и др.] // Аспекты животноводства и производства продуктов питания : материалы междунар. науч.-практ. конф., 28–29 нояб. 2017 г. – пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2017. – С. 98–105.
5. Переваримость питательных веществ рационов при скармливании злакового силоса, заготовленного с консервантами «Кормоплюс» / В. П. Цай, И. С. Серяков, И. Б. Измайлович [и др.] // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Витебск, 4–6 нояб. 2024 г. – Витебск : ВГАВМ, 2024. – С. 424–428.

КОРМОВОЙ БЕЛОК В КОРМЛЕНИИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ ОСНОВНОГО ЦИКЛА ЛАКТАЦИИ

**М. Г. ГРИНЬ, Е. Г. КОТ, М. Г. КАЛЛАУР, А. А. НЕВАР,
Ж. В. РОМАНОВИЧ, Т. А. БУРАКЕВИЧ,
Г. Д. ШИЛОВА, О. В. ТЯГЛИК**

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь

Введение. В условиях стремительного развития сельского хозяйства, скотоводство требует постоянного поиска новых решений для повышения продуктивности и снижения затрат. Глубокая переработка зерна открывает перспективные пути к созданию инновационных кормовых продуктов, в том числе белка кормового. Исследование технологических процессов скармливания и влияние этого нового источника питания на продуктивность высокопродуктивных коров является ключевым направлением в современном скотоводстве [1].

Белок кормовой производства ЗАО «БНБК» представляет собой высокопротеиновый корм с содержанием протеина не менее 84 % в сухом веществе. Является сопутствующим продуктом синтеза аминокислот, представляет собой корм микробиологического происхождения, получаемый в результате упаривания и высушивания биомассы продуцентов кормовых аминокислот (L-треонин, L-триптофан, L-лизин). Как источник протеина может вводиться в состав кормов, комбикормов, комбикормов-концентратов, кормовых концентратов, кормовых добавок (премиксов и т. д.) и иной комбикормовой продукции для сельскохозяйственных и домашних животных, в том числе птиц и рыб.

Анализ источников. У лактирующей коровы потребность в белке складывается из потребностей на поддержание жизни, образование молока, прироста живой массы плода и тканей матки, а у молодых животных – на собственный рост. Поэтому стратегической задачей становится поиск и внедрение альтернативных источников кормового белка [2, с. 124; 3; 4].

Таким образом, научное обоснование технологических особенностей и установление норм скармливания кормового белка высокопродуктивным коровам не разработано. В связи с этим разработка оптимальных норм скармливания кормового белка высокопродуктивным коровам является важной научной и практически значимой задачей,

решение которой позволит увеличить уровень использования отечественных белковых ресурсов, оптимизировать энерго-протеиновое питание животных в соответствии с современными требованиями физиологии кормления, повысить экономическую эффективность производства животноводческой продукции.

Материал и методика исследований. Исследования для установления норм скармливания белка кормового в составе концентратов для высокопродуктивных коров в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области проведены на высокопродуктивных коровах основного цикла лактации голштинской породы молочного скота живой массой 600 кг, среднесуточным удоем 28 кг, отобранных по принципу мини-стада, согласно методике А. И. Овсянникова (1976). Было сформировано 3 группы животных, по 90 голов в каждой. Первая контрольная группа животных получала основной рацион, принятый в хозяйстве, и была взята за основу исследования. Основной рацион (ОР) по набору кормов контрольной и опытных групп был одинаковым, и состоял из объемистых кормов – сенаж, силос, а также концентрированных кормов. Вторая – ОР + 5 % белка кормового, третья – ОР + 10 % белка кормового. Схема исследования представлена в таблице.

Схема научно-хозяйственных опытов

Группы	Количество голов	Основной компонент рациона
Новотельные коровы		
I контрольная	90	ОР принятый в хозяйстве
II опытная	90	ОР + комбикорм с добавлением белка кормового (5 %)
III опытная	90	ОР + комбикорм с добавлением белка кормового (10 %)

Содержание животных беспривязное, фронт кормления и поения, параметры микроклимата во всех группах одинаковый.

Для проведения опыта выработана опытная партия комбикорма в количестве с включением в его состав белка кормового. Баланс рациона по протеину в опытных группах проводился путем снижения ввода соевого шрота. Все недостающие минеральные вещества и витамины в рационах подопытных групп восполнялись за счет премикса.

Результаты исследований и их обсуждение. Рацион коров за счет применения белка кормового в составе комбикормов, способствовал увеличению молочной продуктивности, повышению качества молока, обогащению рационов кормления белком, углеводами, витаминами и микроэлементами.

Состав разработанного рецепта комбикорма для высокопродуктивных коров со среднесуточным удоем 28 кг был следующим: шрот рапсовый – 32 %, тритикале – 22,6 %, дробленый ячмень – 22,7 %, мел – 1,5 %, сода (бикарбонат натрия) – 2,5 %, соль – 1,5 %, адсорбент «Клинфид» – 0,2 %, премикс – 2,5 %. Отличия состояли в том, что в контрольной группе шрот соевый (экстракция – 44 %) составлял 15 %, в первой опытной – 10 %, второй опытной – 5 %, за счет введения белка кормового первой опытной – 5 %, второй опытной – 10 % соответственно. В рационе количество комбикорма составило 10 кг, силоса кукурузного – 20 кг, сенажа злаково-бобового – 10 кг, плющеного зерна кукурузы – 2,5 кг.

Концентрация обменной энергии (КОЭ) составила во всех трех группах 10,3–10,4 МДж/кг. Количество сухого вещества в группах находилось на уровне 21,7–21,9 кг. В контрольной группе содержание сырого протеина в сухом веществе составило 15,7 %, переваримого протеина – 10,2 %, сырой клетчатки – 20,6 %. В первой опытной группе: содержание сырого протеина в сухом веществе – 18,2 %, переваримого протеина – 11,9 %, сырой клетчатки – 20,3 %. Во второй опытной группе: содержание сырого протеина в сухом веществе – 19,1 %, переваримого протеина – 12,6 %, сырой клетчатки – 20,3 %. Концентрированные корма поедались всеми группами полностью, а объемистые корма в контрольной группе поедались на 94,2 %, во второй опытной – на 95,8 %, в третьей опытной – на 94,7 %.

За период опыта удой натурального молока у животных контрольной группы составил 28,2 кг в сутки, у второй опытной группы – 29,4, третьей опытной – 29,1, что на 4,3 и 3,2 % оказалось выше, относительно контроля. Была отмечена незначительная тенденция увеличения белка в молоке у животных первой опытной группы на 0,04 п. п. (3,24 %). В пересчете на молоко базисной жирности у опытных животных среднесуточный удой составил 31,3 и 30,8 кг, что на 5,0 и 3,4 % больше по сравнению с контрольной группой.

В формировании естественной резистентности организма исключительно важное место принадлежит крови. Она осуществляет связь органов и тканей между собой и организма в целом с внешней средой. Были исследованы следующие показатели крови: гемоглобин, эритроциты, тромбоциты, общий белок, альбумины, глобулины, общий билирубин, прямой билирубин, холестерин, глюкоза, креатинин, мочевины, амилаза, P, Mg, Fe, Ca, Zn, K, Cu.

Для оценки физиологической реактивности и потенциальных возможностей организма большой интерес представляют данные о количестве гемоглобина. Установлено, что концентрация гемоглобина у

животных опытных групп выросла, соответственно, во второй опытной группе – на 4,5 %, в третьей опытной – на 1,1 %.

В результате исследований установлено изменение концентрации общего белка в крови. Так у животных второй опытной группы содержание общего белка увеличилось на 27,6 %, по сравнению с контрольной группой, что свидетельствует о повышении активности течения белкового обмена.

Содержание глюкозы в крови подопытных животных на протяжении всего периода исследований во второй опытной группе был выше на 2,1 %, в третьей – на 13,2 % по сравнению с контрольной.

Введение белка в рационы активизирует ферментативные системы, в том числе амилазу крови, для более эффективного переваривания и усвоения питательных веществ, в том числе сырой клетчатки. В проведенных исследованиях установлено повышение уровня амилазы на 5,3 %. Содержание кальция и неорганического фосфора находилось в пределах физиологической нормы во всех группах, и оказалось выше в опытных группах на 7,2 и 7,6 % соответственно в сравнении с контрольной группой. Остальные показатели крови были незначительно выше в опытных группах и находились в пределах физиологической нормы.

Заключение. Таким образом, установлено, что использование белка кормового в составе концентратов с нормой ввода 5,0 % способствует увеличению молочной продуктивности на 4,3 %, концентрации гемоглобина – на 4,5 %, общего белка – на 27,6 %, глюкозы – на 2,1 %, уровня амилазы – на 5,3 %, кальция – на 7,2 %, фосфора – на 7,6 % в сравнении с контрольной группой животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колмыков, А. В. Современное состояние производства молочной продукции в Республике Беларусь / А. В. Колмыков, А. Г. Кравчук // Устойчивое социально-экономическое развитие регионов : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 185-летию создания Белорусской государственной сельскохозяйственной академии, Горки, 12 июня 2025 года. – Горки : БГСХА, 2025. – С. 104–108.
2. Панина, Д. В. Нетрадиционные источники кормового белка / Д. В. Панина // Рациональное использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения. – 2021. – С. 124.
3. Старунова, О. А. Использование нетрадиционных источников протеина в кормлении крупного рогатого скота / О. А. Старунова // Животноводство России. – 2019. – № 8. – С. 11–15.
4. Писаренко, А. Д. Технологии промышленного производства кормового белка для животноводства / А. Д. Писаренко, И. Н. Шафранский // Актуальные проблемы менеджмента в АПК : сб. науч. ст. по материалам IX Междунар. науч.-практ. конф., Горки, 28 июня 2025 г. – Горки : БГСХА, 2025. – С. 301–304.

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЮЦЕРНЫ В КОРМЛЕНИИ КОРОВ

А. П. ДУКТОВ, А. В. КРИВЕНЬКО

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Значительные возможности интенсификации животноводства заложены в организации правильного и полноценного кормления сельскохозяйственных животных, повышении материальной заинтересованности производителей животноводческой продукции, применении современных достижений науки и практики, прогрессивных технологий производства. Только при интенсивном использовании скота, повышении его продуктивности и снижении затрат на производство молока и говядины можно полностью обеспечить население республики этими продуктами и продовольственную безопасность страны, а также выделить часть животноводческой продукции на экспорт. Кроме того, решение данных задач в скотоводстве определяется перспективным планом развития Республики Беларусь, в соответствии с которым ведутся научные и научно-производственные разработки.

Анализ источников литературы. Быстрый рост молочной продуктивности крупного рогатого скота за последние 10 лет во многих хозяйствах нашей Республики достигнут, в первую очередь, за счет большой доли комбикормов в рационах. Чтобы получать высокие удои, необходимы высокоэнергетические корма с большим содержанием белка. Специалисты хозяйств вынуждены искать выход в применении бобовых культур, таких как люцерна.

В рационах высокопродуктивных коров важным травяным компонентом является люцерна. Однако ее избыток может привести к негативным последствиям, таким как нерациональное использование азота и нарушение ферментации в рубце. В данной статье рассмотрены научные данные о влиянии люцерны, а также даны рекомендации по оптимизации рационов.

Люцерна – это высокопитательный корм, содержащий до 15 % протеина, а также значительное количество витаминов, макро- и микроэлементов.

Однако использование люцерны в рационе требует осторожности. Основная проблема связана с высокой распадаемостью ее протеина в рубце – до 96 %. Это приводит к избыточному образованию аммиака,

который является основным источником азота для синтеза микробного белка. Оптимальная концентрация аммиака в рубце составляет 5–13 мг%. При превышении этого уровня аммиак всасывается в кровь и выводится из организма через мочу, что приводит к нерациональному использованию азота и снижению эффективности кормления.

Кроме того, избыток люцерны в рационе может вызвать нарушение ферментативных процессов в рубце, что негативно сказывается на переваримости клетчатки и других питательных веществ. Это особенно актуально для молодой люцерны, которая содержит большое количество быстрорастворимого протеина.

Для снижения распадаемости протеина люцерну рекомендуется скармливать в виде сенажа, так как в этой форме распадаемость протеина снижается до 43 % и 74 % соответственно.

При использовании зеленой массы люцерны важно дополнять рацион высокоэнергетическими концентратами (ячмень, кукуруза), чтобы улучшить усвоение аммиака микробиотой рубца.

Пример рациона с люцерной:

- Зеленая масса люцерны: 10–15 % от общего рациона.
- Сено или сенаж люцерны: 20–25 %.
- Концентрированные корма: 30–40 %.
- Другие грубые и сочные корма: 20–30 %.

Распадаемый протеин – это одна из ключевых характеристик кормов, которая напрямую влияет на синтез микробного белка в рубце коров. Микробный белок является основным источником аминокислот для жвачных животных, поэтому его эффективный синтез критически важен для поддержания высокой продуктивности и здоровья коров.

Оптимальное содержание распадаемого протеина в рационе коров составляет около 60 %. Это позволяет обеспечить достаточное количество аммиака для микрофлоры рубца, не создавая его избытка. Распадаемость протеина варьируется в зависимости от вида корма:

Зеленая масса люцерны: 92 % – высокая распадаемость, что приводит к быстрому выделению аммиака.

Сено люцерновое: 80 % – умеренная распадаемость, что делает его более предпочтительным для использования в рационе.

Кукурузный силос: 52 % – низкая распадаемость, что способствует сохранению большего количества протеина для усвоения в кишечнике.

Ячмень: 70 % – средняя распадаемость, подходит для балансировки рациона.

Пшеница: 70 % – аналогично ячменю.

Кукуруза: 41 % – низкая распадаемость, что делает ее полезной для снижения потерь азота.

Избыток распадаемого протеина (более 60 %) приводит к повышенному образованию аммиака, который не успевает усваиваться микробиотой рубца. Это вызывает потери азота через мочу и снижает эффективность использования корма.

Сахаро-протеиновое отношение – это еще один важный параметр, который влияет на ферментативные процессы в рубце. Оптимальное соотношение сахаров к протеину составляет 1:1. Это означает, что на каждый грамм протеина в рационе должно приходиться не менее одного грамма легкоусвояемых углеводов (сахаров).

Почему это важно?

Углеводы (сахара) являются основным источником энергии для микрофлоры рубца. Они необходимы для эффективного усвоения аммиака и синтеза микробного белка.

При недостатке сахаров (соотношение менее 1:1) аммиак не полностью усваивается микробиотой, что приводит к его избытку и потерям азота.

При избытке сахаров (соотношение более 1:1) может наблюдаться снижение pH рубца, что негативно влияет на переваримость клетчатки.

Оптимизация сахаро-протеинового отношения:

Поддерживайте соотношение сахаров к протеину на уровне 1:1.

Добавляйте в рацион 1–2 кг патоки или других источников легкоусвояемых углеводов.

Мониторинг уровня аммиака:

Регулярно измеряйте концентрацию аммиака в рубце. Оптимальный уровень – 5–13 мг%.

При превышении этого уровня увеличьте долю кормов с низкой распадаемостью протеина (кукуруза, сено) и добавьте источники сахаров.

Пример рациона:

Зеленая масса люцерны: 10 % (распадаемость протеина – 92 %).

Сено люцерновое: 20 % (распадаемость протеина – 80 %).

Кукурузный силос: 30 % (распадаемость протеина – 52 %).

Ячмень: 20 % (распадаемость протеина – 70 %).

Патока: 1,5 кг/сут. (источник сахаров).

Заключение. Таким образом, люцерна является ценным компонентом рациона коров, но ее использование должно быть строго дозированным и сбалансированным с другими кормами. Доля люцерны в рационе не должна превышать 15 %. Это позволяет минимизировать по-

тери азота, связанные с высокой распадаемостью протеина люцерны (до 96 %), и избежать избыточного образования аммиака в рубце.

Сахаро-протеиновое отношение должно поддерживаться на уровне 1:1. Это обеспечивает оптимальное усвоение аммиака микробиотой рубца и синтез микробного белка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зеленая люцерна в рационах коров / Л. Г. Горковенко [и др.] // Зоотехния. – 2007. – № 3. – С. 14–16.
2. Влияние люцерны и концентратов на ферментативные процессы в рубце коров. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-lyutserny-i-kontskormov-na-fermentativnye-protsessy-v-rubtse-korov/viewer> (дата обращения: 12.02.2025).
3. Дуктов, А. П. Организационно-экономические основы товарного производства молока в РУП «Учхоз БГСХА». – Мат. Межд. науч.-практ. конф. «Перспективы развития науки в области биологии», г. Луганск ГОУ ВПО ЛНР «ЛНУ им. Т. Шевченко», 2019. – С. 94–99.
4. Bakharev, A. A. Features Exterior of Cattle of Breed Limousian in the Period of Their Acclimation in the Conditions of the Northern Trans-Ural / A. A. Bakharev, O. M. Sheveleva, M. A. Chasovshchikova, N. A. Sodomov, A. P. Duktov, A. I. Litkevich, B. Z. Bugasov, A. M. Akhmetov // «International scientific and practical conference AgroSMART – Smart solutions for agriculture». – Vol. 2019.
5. Дуктов, А. П. Использование разных видов консервантов при силосовании кормов / А. П. Дуктов, О. Ф. Ганущенко, Н. П. Разумовский // Материалы XXVII Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию юбилею кафедры зоогигиены, экологии и микробиологии. Горки, 23–24 мая 2024 г. – Горки: БГСХА, 2024. – С. 52–55.

УДК 636.087.8:636.2.083.37

ПРОДУКТИВНОЕ ДЕЙСТВИЕ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА «АВИЗИМ» В РАЦИОНАХ БЫЧКОВ НА ОТКОРМЕ

И. Б. ИЗМАЙЛОВИЧ, А. Я. РАЙХМАН

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Обеспечение высокого качества и разнообразия кормовой базы является фундаментальным условием оптимизации трофического статуса животных. Для максимальной реализации генетического потенциала продуктивности необходимо не только полное покрытие энергетических потребностей организма, но и обогащение рационов специализированными кормовыми добавками промышленного производства, способствующими более эффективной ассимиляции нутриентов [2, 3].

Основой эффективной трансформации кормовых ресурсов в высококачественную животноводческую продукцию выступает рациональное

кормление. Оно базируется на строгом нормировании, соответствии физиологическим потребностям организма, а также сбалансированности рациона по макро- и микронутриентам [1, 5]. Достижение генетического потенциала продуктивности сегодня неосуществимо без использования широкого спектра биологически активных добавок: от аминокислот и витаминов до пробиотиков и ферментов. В связи с этим, изучение влияния ферментных препаратов микробиологического синтеза на продуктивные качества животных является приоритетным вектором современных исследований [4].

Актуальность темы продиктована необходимостью поиска эффективных способов повышения биодоступности питательных веществ в рационах мясного скота. Включение мультиэнзимного комплекса «Авизим» в кормосмеси для бычков позволяет нивелировать антипитательные факторы зернового компонента, существенно улучшить конверсию корма и обеспечить высокие темпы роста молодняка, что является решающим фактором повышения рентабельности производства говядины в современных экономических условиях.

Цель исследований – изучение эффективностью использования ферментного препарата «Авизим» в рационах бычков, выращиваемых на мясо.

Материал и методика исследований. Объектом исследований являлись бычки, выращиваемые на мясо.

Предметом исследования являлся ферментный препарат «Авизим», стандартизирующийся по 1,4–бета-глюканазе, действует так же, как ксиланаза, гемицеллюлаза, альфа-амилаза и протеаза. Препарат поставляется в бумажных мешках по 25 кг и производится в виде микрогранул (микрокапсул с защитной оболочкой). Благодаря микрогранулярной структуре «Авизим» имеет следующие преимущества: отсутствие пыления, хорошее смешивание с кормами, стабильность активности в процессе хранения.

Препарат вводился в концентрированные корма еженедельно методом ступенчатого смешивания.

В ходе проведения эксперимента были изучены такие показатели, как динамика живой массы, определены затраты кормов на 1 кг живой массы, а также рассчитана экономическая эффективность использования ферментного препарата «Авизим» в рационах бычков, выращиваемых на мясо.

Методика исследования основывалась на сборе данных, полученных в ходе проведения эксперимента. Контроль за динамикой живой

массы вели путем индивидуального взвешивания в начале опыта, через 30 и 60 дней. Взвешивание бычков проводили до утреннего кормления. Расход кормов осуществляли по группам. Экономическую эффективность рассчитывали на основании данных учета в опыте и бухгалтерского учета в хозяйстве. Материал был обработан биометрически в компьютерном классе кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных.

Результаты исследований и их обсуждение. Научно-хозяйственный опыт проводился на бычках черно-пестрой породы, выращиваемых на мясо. Для опыта было сформировано две группы животных в возрасте 6 месяцев по принципу аналогов, по 12 голов в каждой группе. Опыт проводился по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество голов	Продолжительность опыта, дн.	Особенности кормления
1-я контрольная	12	60	Основной рацион (ОР)
2-я опытная	12	60	ОР + «Авизим» (10 г на 10 кг)

Рационы для всех групп состояли из кормов хозяйственного производства: сенажа клеверо-тимофеечного, силоса кукурузного и муки (ячменно-овсяной) (табл. 2). Содержание выращиваемых бычков привязное в сарае-откормочнике, на деревянных полах.

Таблица 2. Рацион для бычков живой массой 140 кг, среднесуточный прирост 600 г

Показатели	Сенаж клеверо- тимофеечный	Силос ку- курузный	Мука (ячм.+овес)	В рационе содержится	Норма
1	2	3	4	5	6
Количество корма, кг	4	5	1,2		
Обменная энергия, МДж	14,3	10,7	12,6	37,6	37
Сухое вещество, кг	1,8	1,25	1,02	4,07	3,9
ОКЕ, кг	1,36	1,0	1,308	3,668	3,8
Сырой протеин, г	212	125	135,6	472,6	475
Переваримый протеин, г	132	70	102	304	330
Сырая клетчатка, г	572	375	58,8	1005,8	730
Крахмал, г	40	40	582	662	595
Сахар, г	64	30	2,4	96,4	345
Сырой жир, г	48	50	26,4	124,4	190
Кальций, г	22	7	2,4	31,4	31
Фосфор, г	2,4	2	4,68	9,08	17
Сера, г	2,8	2	1,56	6,36	10

1	2	3	4	5	6
Железо, мг	288	305	60	653	215
Медь, мг	10,8	5	5,04	20,84	25
Цинк, мг	20,4	29	42,12	91,52	155
Марганец, мг	113,6	20	16,2	149,8	150
Кобальт, мг	0,28	0,1	0,312	0,692	2,0
Йод, мг	0,56	0,3	0,264	1,124	1,3
Каротин, мг	140	100	–	240	100
Витамины: Д, тыс. МЕ	0,740	0,250	–	0,99	2,2
Е, мг	512	230	60	802	130

Сведения о питательности кормов при составлении рационов были предоставлены районной лабораторией.

Несмотря на одинаковые условия кормления, ухода и содержания, в результате включения в концентраты изучаемого препарата разница в живой массе стала проявляться с первого месяца проведения опыта. Результаты изменения живой массы подопытных животных представлены в табл. 3. Отметим, что наиболее высокий показатель живой массы проявился в первый месяц опыта у животных, которым скармливалась ферментная кормовая добавка «Авизим».

Таблица 3. Динамика живой массы подопытных бычков, кг

Группа	Живая масса в нач. опыта	Живая масса через 30 дней		Живая масса через 60 дней		% к контролю
	X±mx	X±mx	td	X±mx	td	
1-я контрол.	140,1±2,7	158,4±0,9	–	177,9±1,5	–	100,0
2-я опытная	140,0±2,2	162,0±1,0*	2,7	181,6±1,8	1,6	102,1

* $P \leq 0,05$.

В контрольной группе через 30 дней после начала опыта прирост живой массы составил в среднем 18,3 кг, а во второй опытной группе – 22,0 кг, при этом разница в живой массе была статистически достоверна ($P \leq 0,05$). За второй месяц опыта прирост живой массы в контрольной группе составил 19,5 кг, а во второй опытной – 19,6 кг, при статистически не достоверной разнице ($P \geq 0,05$). Это объясняется тем, что в более раннем возрасте бычков, когда собственные ферментативные системы менее развиты по сравнению с взрослыми животными, ростостимулирующее действие ферментного препарата более эффективно. Тем не менее, за весь период эксперимента разница в живой массе быч-

ков опытной группы по сравнению с контрольной составляла 2,1 %. Были определены затраты кормов, результаты представлены в табл. 4.

Таблица 4. Затраты кормов в опыте

Группа	Живая масса в начале опыта, кг	Живая масса в конце опыта, кг	Прирост живой массы, кг	Затраты корма, всего, к. ед.	Затраты корма на 1 кг прироста, к. ед.	% к контролю
1-я контрольная	140,1±2,7	177,9±1,5	37,8	185,2	4,9	100,0
2-я опытная	140,0±2,2	181,6±1,8	41,6	199,3	4,79	97,8

Результаты проведенных исследований показали, что затраты корма на 1 кг прироста живой массы в контрольной группе составили 4,9 к. ед., а в опытной группе – 4,79 к. ед.

При этом следует особенно отметить, что общие затраты кормов в опытной группе были выше, чем в контрольной на 14,1 к. ед., в расчете же на прирост 1 кг живой массы, они были ниже на 0,11 к. ед., то есть, у бычков опытной группы конверсия корма была выше, чем в контроле на 2,2 %, что следует объяснить лучшей переваримостью кормов за счет ферментного препарата. Экономическая оценка результатов исследования представлена ниже (табл. 5).

Таблица 5. Экономическая оценка эффективности применения ферментного препарата «Авизим»

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
Поголовье бычков, гол.	12	12
Живая масса одной головы в начале опыта, кг	140,1	140,0
Живая масса одной головы в конце опыта, кг	177,9	181,6
Получено продукции за опыт, кг	37,8	41,6
Получено дополнительно продукции в расчете на голову, кг		3,8
Стоимость дополнительной продукции – всего, руб.		14,4
Дополнительные затраты – всего, руб.		13,7
В том числе: оплата труда		3,8
стоимость препарата		6,8
прочие затраты		3,1
Дополнительный ожидаемый доход на одну голову, руб.		0,7
В том числе на все поголовье		8,4

Расчеты свидетельствуют, что в опытной группе выше как натуральные, так и стоимостные показатели. Так, в расчете на одного бычка при использовании ферментного препарат получено дополнитель-

ного прироста в количестве 2,1 %, это позволяет получить дополнительно ожидаемого дохода 0,7 руб. на голову. В дополнительные затраты целесообразно включить заработную плату телятницы по фактической расценке предприятия. Стоимость использованного «Авизима» рассчитана исходя из цены препарата и израсходованного его количества за 60 дней опыта в расчете на одну голову, что составило 23,8 руб.

Заключение. На основании проведенных исследований и анализа полученных данных можно сделать следующие выводы: включение в рационы бычков, выращиваемых на мясо, ферментной кормовой добавки «Авизим» в дозе 10 г на 10 кг концентратов способствует повышению энергии роста на 2,1 %, снижению затрат кормов на 1 кг прироста живой массы на 2,2 %. Дополнительная прибыль в расчете на 1 голову составила 0,7 руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Выращивание молодняка крупного рогатого скота: монография / В. И. Шляхтунов, А. Ф. Трофимов, В. И. Смунов, М. М. Карпеня, М. В. Красюк. – Витебск, 2005. – 182 с.
2. Кормление сельскохозяйственных животных / Н. А. Яцко [и др.]. – Минск, 2014. – 315 с.
3. Рекомендации по получению, сохранению и выращиванию здоровых телят / В. С. Антонюк [и др.]. – Жодино, 1993. – 32 с.
4. Славецкий, В. Б. Рекомендации по выращиванию здоровых телят в молочный период / И. Я. Славецкий, И. Я. Пахомов, Н. П. Разумовский. – Витебск : УО ВГАВМ, 2003. – 36 с.
5. Физиология пищеварения и кормления крупного рогатого скота: учеб. пособие / В. М. Голушко, А. М. Лопотко, В. К. Пестис, А. В. Голушко. – Гродно, 2005. – 443 с.

УДК 636.087.8:636.52/.58.034

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКА «ЦЕЛЛАБАКТЕРИН» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР-НЕСУШЕК

И. Б. ИЗМАЙЛОВИЧ, А. Я. РАЙХМАН

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Одной из составляющей успешного производства товарного яйца является выбор породы кур, которые должны быть адаптированы к местным условиям и обеспечивать максимальные показатели яйценоскости. Согласно исследованиям НАН Беларуси, высокопродуктивные породы, такие как Леггорн и Хайсекс, показывают лучшие

результаты в производстве яйца [1, 3, 8]. Важно также учитывать методы разведения и кормления кур, которые могут значительно влиять на качество конечного продукта.

Рационы питания высокопродуктивной птицы построены так, чтобы обеспечить максимально быстрый рост за возможно короткий промежуток времени. Однако повышенная концентрация питательных веществ в корме часто приводит к нарушению баланса микроорганизмов в кишечнике и, соответственно, к возможному развитию условно-патогенной и патогенной микрофлоры [2, 4, 6].

Для решения этой проблемы в настоящее время применяют различные пробиотики, и одним из них является целлобактерин.

Целлобактерин представляет собой выделенные из рубца жвачных животных микроорганизмы с высокой целлюлозолитической активностью и способностью продуцировать органические кислоты (молочную, уксусную и др.). За счет целлюлозолитической активности целлобактерин, подобно кормовым ферментам, разрушает НКП корма. Однако если в кормовых ферментах каждая ферментная молекула работает в растворе по отдельности, то у бактерий взаимодополняющие ферменты собраны в специализированные блоки на мембранах, что позволяет им разрушать даже плотные структуры клеточных оболочек. Поэтому целлобактерин эффективно повышает усвояемость не только зерновых, но также подсолнечного шрота и отрубей [5, 7].

Цель исследований – изучение эффективности использования пробиотика «Целлобактерин» в рационах кур-несушек.

Материал и методика исследований. Объектом исследований являлись куры-несушки кросса «Хайсекс белый».

В ходе проведения эксперимента были изучены такие показатели, как динамика живой массы, яйценоскость кур-несушек, проанализировано изменение массы яиц с возрастом птицы, определены затраты кормов на 10 яиц, а также рассчитана экономическая эффективность использования препарата «Целлобактерин» в рационах кур-несушек.

Методика исследования основывалась на сборе статистических данных из отчетов, ведения учетной документации, а также на частных наблюдениях и практических экспериментах, что позволяет комплексно подойти к анализу и оценке производственных показателей ОАО «Гомельская птицефабрика».

Результаты исследований и их обсуждение. Исследование выполнено в ОАО «Гомельская птицефабрика» Гомельского района. Для опыта было сформировано две группы кур-несушек кросса «Хайсекс белый» с 160-й по 220-й день. Для каждой группы было выделено

10 клеток; размещали по 5 голов в клетке. Целлобактерин вводили с кормом курочкам опытной группы в количестве 1 г на голову один раз в пять суток. Опыт проводился по следующей схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество голов	Особенности кормления
1-я контрольная	50	ОР (комбикорм ПК-1–14)
2-я опытная	50	ОР+ целлобактерин (1 г на 1 гол. раз в 5 суток)

Каждую партию комбикорма готовили один раз в пять суток. Раздавали вручную один раз в день согласно расписанию дня. Птица содержалась в клеточных батареях «ЕВРОВЕНТ», (4-ярусная двухрядная). Кормление кур-несушек осуществляли сухими полнорационными комбикормами, сбалансированными по широкому комплексу питательных и биологически активных веществ. Комбикорм рецепта ПК-1–14 скармливали курам-несушкам в возрасте 17–40 недель и рецепт ПК-1–15 давали птице в возрасте 40–60 недель и старше. Все они соответствовали «Классификации сырья и продукции комбикормовой промышленности Беларуси». Живая масса является индикатором здоровья, основным показателем, определяющим физиологическое состояние птицы (табл. 2).

Таблица 2. Динамика живой массы кур-несушек, г

Группа	Возраст 160 дней		Возраст 190 дней		Возраст 220 дней	
	X±m	td	X±m	td	X±m	td
1-я контрольная	1427±16,9		1601±19,5		1834±19,6	
2-я опытная	1403±18,0	0,97	1679±19,4	2,8*	1929±18,4	3,5**

* $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$.

При постановке на опыт средняя живая масса кур была практически одинаковой – 1403–1427 г. Однако, невзирая на одинаковые условия содержания, через месяц, после обогащения корма целлобактерином, разница в живой массе изменилась в пользу опытной группы (на 78 г), которая была статистически достоверной ($P \leq 0,05$). Еще через 30 дней, т. е. в возрасте 220 дней разница в живой массе (в количестве 95 г) оставалась доминирующей, при достоверной разнице $P \leq 0,01$. Главные критерии продуктивности кур яичного направления, это ко-

личество полученной яйцемассы и затраты кормов на производство яиц, при высокой жизнеспособности (табл. 3).

Таблица 3. Изменения массы яиц с возрастом, г

Группа	Возраст, дней		
	160	190	220
	$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$
1-я контрольная	47,6 $\pm$ 2,12	51,8 $\pm$ 1,23	56,2 $\pm$ 1,21
2-я опытная	48,4 $\pm$ 1,81	53,2 $\pm$ 1,71	57,1 $\pm$ 1,89

Как свидетельствуют данные табл. 3, с возрастом кур-несушек масса яиц увеличивается, но не настолько, чтобы можно было утверждать о статистической достоверности разницы.

Поскольку в изменении массы яиц разница небольшая, то можно лишь подтвердить корреляционную взаимосвязь между массой яиц и массой птицы. Отметим, что наибольшая масса яиц была в возрасте 220 дней и составила 56,2 в контрольной группе и 57,1 г в опытной. Это общебиологическая закономерность, так как не только с увеличением живой массы птиц повышается масса яиц, но и с возрастом. Известно, что яичная продуктивность сельскохозяйственной птицы состоит из количества и массы снесенных птицей яиц. Данные о яйценоскости птицы за время опыта представлены в табл. 4.

Таблица 4. Яйценоскость кур-несушек, штук

Группа	Возраст, дней		За два месяца
	190	220	
1-я контрольная	19,9	22,2	42,1
2-я опытная	21,9	23,9	45,8

Яйценоскость кур с возрастом повышается, что является вполне закономерным в данном возрасте. За два месяца наших наблюдений в контрольной группе было получено от каждой курицы-несушки по 42,1 яйца, а в опытной – по 45,8 шт.

Известно, что интенсивность яйценоскости у кур достигает максимума на 4–5 месяцах с начала яйцекладки, достигает апогея (80–85 %), затем репродуктивная способность медленно угасает, приближается к нулю и наступает линька. При этом масса яиц все время, до наступления линьки, повышается. В нашем опыте интенсивность яйценоскости выглядела следующим образом (табл. 5).

Таблица 5. Интенсивность яйценоскости кур-несушек, %

Группа	Возраст, дней		В среднем за два месяца
	190	220	
1-я контрольная	66,3	74,0	70,2
2-я опытная	73,0	79,7	76,4

Интенсивность яйценоскости характеризует функциональную способность воспроизводительной способности птицы, напряженность всех биосинтетических процессов в организме.

В наших исследованиях интенсивность яйценоскости с возрастом как в контрольной, так и в опытной группах закономерно увеличивалось, но в опытной – она была выше в среднем на 6,2 %. Это убеждает в положительном влиянии изучаемого препарата на продуктивность птицы, поскольку все параметры технологии, кроме кормления, были одинаковыми.

Показателем жизнеспособности птицы является ее сохранность в процессе яйценоскости. По данным нашего опыта в обеих группах сохранность кур-несушек за два месяца опыта составляла 97,9–100 %.

Еще одним качественным показателем в технологии производства пищевых яиц является количество дефектов в виде боя и насечки скорлупы. Как в контрольной, так и опытной группе количество боя и насечки составляла 1,2 %, что вполне соответствует требованиям современных технологий.

Зная, что в издержках производства яиц 70 % приходится на корма, то даже незначительное снижение их затрат повлечет за собой экономию производства и снижение себестоимости продукции. О затратах кормов на производство пищевых яиц можно судить по данным табл. 6.

Таблица 6. Затраты кормов на 10 яиц в расчете на 1 гол., кг

Группа	Израсходовано кормов, кг	Получено яиц, шт.	Затраты корма на 10 яиц, кг
1-я контрольная	7,33	42,1	1,74
2-я опытная	7,33	45,8	1,60

Судя по данным табл. 6, при одинаковом потреблении комбикорма на 1 голову за время опыта получено различное количество яиц, а, следовательно, различными были и затраты комбикорма в расчете на 10 яиц. На каждый десяток яиц в опытной группе затрачивалось на 140 г комбикорма меньше, чем в контрольной.

В птицеводстве известна обратно пропорциональная связь между уровнем яйценоскости кур-несушек и затратами кормов на 10 яиц. Эта закономерность подтверждается и нашими исследованиями. Яйценоскость в группах и затраты кормов ожидаемо оказались противоположными.

Таким образом, в нашем опыте в контрольной группе при интенсивности яйценоскости 70,2 % затраты кормов на 10 яиц составили 1,74 кг, а в опытной группе 76,4 % и 1,60 кг соответственно.

Интегрирующим показателем, характеризующим яичную продуктивность сельскохозяйственной птицы, является количество полученной яйцемассы. Этот показатель объединяет в себе три важнейших критерия: жизнеспособность, интенсивность яйценоскости и массу яиц. Сколько было получено яйцемассы в расчете на одну голову отражено в табл. 7.

Таблица 7. Количество полученной яйцемассы в расчете на 1 гол., кг

Группа	Получено за время опыта			
	яиц, шт.	Средняя масса яиц, г	яйцемассы, кг	% к контролю
1-я контрольная	42,1	56,2±1,21	2,37±0,08	100
2-я опытная	45,8	57,1±1,89	2,62±0,09*	110,5

* $P \leq 0,05$.

В наших исследованиях в первой группе было получено 2,37 кг яйцемассы, во второй – 2,62 кг. Таким образом, во второй группе получено яйцемассы больше, чем в контрольной группе на 10,5 %, причем эта разница была статистически достоверной ($P \leq 0,01$). Таким образом, на 1 кг яйцемассы в первой группе затрачивалось 3,08 кг комбикорма, во второй – 2,79 кг комбикорма, и опять подтверждается общобиологическая закономерность.

Расчеты экономической эффективности производства пищевых яиц при включении в комбикорм кур-несушек испытуемого препарата представлены в табл. 8.

Таблица 8. Экономическая эффективность производства пищевых яиц

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
1	2	3
Поголовье на начало опыта, гол.	50	50
Поголовье на конец опыта, гол.	49	50
Масса яиц, г	56,2	57,1
Получено яйцемассы, кг	116,13	131,0

1	2	3
Интенсивность яйценоскости, %	70,2	76,4
Получено продукции за опыт, шт.	2 062,9	2 290
Получено дополнительной продукции, шт.	–	227,1
Стоимость дополнительной продукции всего, руб.	–	68,13
Дополнительные затраты всего, руб.	–	54,5
Дополнительная прибыль за опыт, руб.	–	13,63

Заключение. При включении в полнорационный комбикорм кур-несушек пробиотика «Целлобактерин» в количестве 1 г на голову один раз в пять суток наблюдалось увеличение массы куриных яиц на 1,6 %, стимуляция яйценоскости на 8,8 %, повышение интенсивности яйценоскости на 6,2 %, снижение затрат кормов на 8 %, статистически достоверное увеличение количества яйцемассы на 10,5 %.

Таким образом, производство пищевых яиц как в контрольной, так и опытной группах экономически выгодно. Более высокая экономическая эффективность пищевых яиц в опытной группе обусловлена более высокой эффективностью яйценоскостью, а следовательно, и большим количеством произведенной яйцемассы.

Включение в полнорационный комбикорм пробиотика «Целлобактерин» экономически эффективно и способствует получению дополнительной прибыли в количестве 13,63 рублей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Измайлович, И. Б. Птицеводство / И. Б. Измайлович, Б. В. Балобин. – Минск: «ИВЦ Минфина», 2012. – 342 с.
2. Епимахова, Е. Э. Менеджмент научно-исследовательской работы с птицей / Е. Э. Епимахова, Т. С. Александрова // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции в Северо-Кавказском округе: сб. науч. ст. / Ставропольский гос. аграрный ун-т. – Ставрополь: АГРУС, 2014. – С. 50–53.
3. Кравцевич, В. П. Птицеводство [Текст]: лабораторный практикум, [учебное пособие для учреждений высшего образования по специальности «Зоотехния»] / В. П. Кравцевич. – Минск: ИВЦ, 2017. – [кол. с. не указано].
4. Лисович, И. А. Породы кур и их продуктивность. – Беларусь: Издательство НАН, 2021. – 180 с.
5. Николаев, С. И. Совершенствование селекционно-генетических признаков у птиц яичных кроссов / С. И. Николаев, А. К. Карапетян, А. А. Дмитриева // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. – 2023. – Т. 15. – № 2. – С. 30–37.
6. Семенченко, С. В. Влияние стимуляторов роста на яичную продуктивность кур-несушек / С. В. Семенченко, И. В. Засемчук, Н. Н. Тищенко // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2024. – № 1 (51). – С. 106–112.

7. Хорошевский, А. Инновации в использовании биологически активных препаратов / А. Хорошевский, Л. Хорошевская, О. Ларичев // Птицеводство. – 2009. – № 10. – С. 37–38.

8. Штеле, А. Пищевая ценность яиц различной массы и моделирование их калорийности / А. Штеле, А. Филатов // Птицеводство. – 2012. – № 6. – 404 с.

УДК 636.52/.58.053.033

ВЛИЯНИЕ АДСОРБЕНТОВ МИКОТОКСИНОВ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

И. Б. ИЗМАЙЛОВИЧ, ХАНЬ ВЭЙ

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Несмотря на поздний старт, мясное птицеводство Китая демонстрирует стремительный рост и сегодня занимает ключевое место в структуре животноводства страны. Тем не менее отрасль сталкивается с серьезными вызовами: низким уровнем благополучия птицы, бесконтрольным применением антибиотиков, рисками микробного загрязнения при переработке и проблемой микотоксинов в кормах.

С увеличением масштабов производства и стремлением к повышению экономической эффективности птицеводства внимание к опасности микотоксинов увеличивается. С целью нивелирования негативного воздействия микотоксинов на продуктивность птицы и обеспечения безопасности готовой продукции, в рецептуру комбикормов все чаще включают специализированные адсорбенты.

В настоящее время на рынке представлены три группы адсорбентов, в зависимости от основного компонента:

1. Силикоалюминиевые адсорбенты.
2. Адсорбенты на основе дрожжей.
3. Комплексные детоксиканты от микотоксинов.

Для сравнения эффективности различных адсорбентов микотоксинов в практике птицеводства было проведено исследование на птицеферме Пуаньту.

Цель исследований. С учетом фактического содержания АФВ₁ и F-2–токсина в естественно плесневелой кукурузе изучить влияние адсорбентов микотоксинов на продуктивные качества цыплят-бройлеров.

Материал и методика исследований. В исследовании использовали 720 цыплят кросса «Росс-308» в возрасте 1 суток и до 42-дневного возраста. Цыплят разделили на 4 группы по 180 особей в каждой. Опыт проводили по следующей схеме (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Кол-во голов	Состав корма	Добавки
I (контрольная)	180	Стандартный корм + 20 % плесневелой кукурузы	Без кормовых добавок
II (опытная)	180	Стандартный корм + 20 % плесневелой кукурузы	Силикоалюминиевый адсорбент – 2 кг/т
III (опытная)	180	Стандартный корм + 20 % плесневелой кукурузы	Комплексный детоксикант – 2 кг/т
IV (опытная)	180	Стандартный корм + 20 % плесневелой кукурузы	Адсорбент на основе дрожжей – 2 кг/т

На протяжении всего эксперимента птице обеспечивался стандартный уход и иммунизационный режим птицефермы. Все адсорбенты микотоксинов включали в комбикорма в количестве 2 кг на 1 т.

Силикоалюминиевый сорбент на основе слоистого силиката (монтмориллонита), характеризовался 60%-ной концентрацией основного действующего вещества. Комплексный детоксикант от микотоксинов состоял из монтмориллонита (36 %), клеточных стенок дрожжей (43 %), маннан (18 %), органических активных веществ (3 %).

Адсорбент на основе клеточных стенок дрожжей – адсорбент органического происхождения, представляющий собой комплекс очищенных клеточных стенок дрожжей с массовой долей активной фракции 45 %.

Кормление цыплят-бройлеров осуществляли полнорационными комбикормами в две фазы.

Определяли содержание АФВ₁ и F-2–токсина в «плесневелом корме». Содержание АФВ₁ было на уровне 53 мкг/кг, что превышает допустимую норму 10 мкг/кг, установленную санитарными стандартами для корма, а содержание F-2–токсина составило 1418 мкг/кг, или превышение допустимой нормы 1 000 мкг/кг, установленной санитарными стандартами для корма).

Результаты исследований и их обсуждение. За период эксперимента сохранность птицы в I, II, III и IV группах составила 93,33 %, 94,44 %, 96,67 %, 95,56 % соответственно. То есть, в опытных группах процент сохранности птицы был выше, чем в контрольной. Особое внимание следует обратить на результаты, полученные в III и IV группах, где применяли адсорбент на основе дрожжей и комплексный детоксикант. Далее, мы проследили влияние различных адсорбентов на продуктивные качества мясных кур, которые представлены в табл. 2. Живая масса цыплят-бройлеров во всех группах была $43 \pm 0,61$ г.

**Таблица 2. Влияние трех типов адсорбентов
на продуктивные качества цыплят-бройлеров**

Группа	Количество голов в конце эксперимента, гол.	Живая масса в конце опыта, г	Среднесуточный прирост, г	Затраты кормов, кг
I (контрольная)	168	2 316,00±20,1	55,44±0,78	1,75
II (опытная)	170	2 390,20±21,6*	57,25±0,83	1,70
III (опытная)	174	2 424,85±19,2**	58,09±0,90*	1,68
IV (опытная)	172	2 408,16±18,7**	57,69±0,76*	1,69

*P ≤ 0,05; **P ≤ 0,01.

По живой массе цыплята-бройлеры всех опытных группах превосходили своих сверстников из контроля. Так, живая масса птицы II опытной группы составляла 2 390,20 г, III – 2 423,85 г и IV – 2 408,16 г, или достоверно выше контроля на 3,2 %, 4,8 % и 4,0 % соответственно.

Абсолютный прирост цыплят-бройлеров выглядел следующим образом (рис. 1).

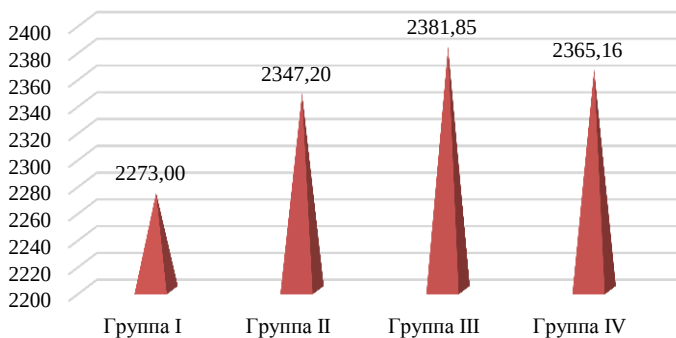


Рис. 1. Абсолютный прирост живой массы цыплят-бройлеров, г

Среднесуточный прирост цыплят II опытной группы, хоть и был выше, чем у их сверстников из контрольной группы, однако носил тенденциозный характер, а вот у бройлеров из III и IV групп этот показатель был с достоверной точностью больше, чем у контрольных образцов на 2,65 г и 2,25 г соответственно.

Рассчитав затраты кормов на 1 кг прироста, мы получили подтверждение закономерным особенностям роста сельскохозяйственной пти-

цы. Во II, III и IV опытных группах они составили 1,70 кг, 1,68 кг и 1,69 кг корма, что ниже на 3,4 %, 4,5 % и 4,0 % соответственно.

Заключение. В результате проведенного эксперимента было установлено, что все изучаемые адсорбенты микотоксинов (Силикоалюминиевый адсорбент, Комплексный детоксикант и Адсорбент на основе дрожжей) оказали положительное влияние на рост цыплят-бройлеров. Однако, применение комплексного детоксиканта от микотоксинов обеспечило птице из III группы лидерство по выше изученным зоотехническим параметрам.

Превосходство комплексного детоксиканта над узкоспециализированными сорбентами объясняется эффектом синергии – сочетанием нескольких механизмов защиты одновременно. Это произошло в следствии того, что:

1. В отличие от дрожжевого адсорбента (который эффективен против сложных органических токсинов) или силикатов (которые лучше связывают простые афлатоксины), комплексный препарат нейтрализует весь спектр ядов. Он работает и с полярными, и с неполярными токсинами одновременно.

2. Многие современные комплексы не просто «впитывают» токсины, но и содержат ферменты или микроорганизмы, которые расщепляют молекулы микотоксинов на безвредные компоненты прямо в кишечнике.

3. В состав комплексов часто входят вещества, поддерживающие работу печени (например, расторопша, бетаин или холин). Это помогает организму бройлера быстрее восстанавливаться после интоксикации.

4. Также происходит стимуляция иммунитета и пищеварения, так как комплексные препараты часто содержат дополнительные пребиотики или органические кислоты. Это улучшает состояние микрофлоры и высоту ворсинок кишечника, что позволяет птице усваивать питательные вещества из корма на максимальном уровне.

5. Силикоалюминиевые компоненты в составе комплекса могут выступать дополнительным источником некоторых микроэлементов, что критически важно для бройлеров в период интенсивного роста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ван Яньчжун. Обзор вреда микотоксинов для свиней и кур и текущего положения / Ван Яньчжун, Ши Чжижжи // Производство кормов. – 2006. – № 27 (7). – С. 49–51.

2. Вред микотоксинов для животных и прогресс в исследованиях обезвреживания / Чжан Хуань [и др.] // Корма Китая. – 2017. – № 4. – С. 12–16.

3. Линь Сяобо. Анализ механизма влияния микотоксинов на продуктивные качества птицы и контроля загрязнения / Линь Сяобо // Советник фермера. – 2019. – № 13. – С. 138.

4. Прогресс в исследованиях образования, токсичности и обезвреживания токсина T-2 / Ван Хужун [и др.]. // Новости контроля качества и безопасности пищевых продуктов. – 2014. – № 8. – С. 18–21.

5. Прогресс в исследованиях репродуктивной токсичности зеараленона / Ван Цзин [и др.]. // Животноводство и ветеринария. – 2014. – № 4 (33). – С. 32–35.

6. Сю Минлун. Обзор токсического вреда трех основных типов микотоксинов в кормах / Сю Минлун, Су Юнтэн, Цзи Хайся // Обзор кормов. – 2015. – № 21. – С. 32–35.

7. T-2 toxin regulates steroid hormone secretion of rat ovarian granulosa cells through cAMP-PKA pathway / J. Wu, D. Tu, L. Y. Yuan [et al.]. // Toxicol Lett. – 2015. – № 232 (3). – P. 573–579.

8. Цзоу Гуансюнь. Прогресс в исследованиях токсического эффекта и механизма токсичности токсина T-2 / Цзоу Гуансюнь, Чжан Хонся, Хуа Жимао // Вестник экологической токсикологии. – 2011. – № 2. – С. 121–128.

9. Чжао Бицин. Прогресс в исследованиях микробиологического обезвреживания микотоксинов в кормах / Чжао Бицин, Чжоу Ангуо // Производство кормов. – 2010. – № 9. – С. 27–30.

10. Ян Цзюнь. Исследование влияния естественно промягившей кукурузы на продуктивные качества и здоровье бройлеров, а также остаточных количеств микотоксинов / Ян Цзюнь // Китайский университет сельскохозяйственных наук. – 2012. – С. 22–24.

11. Krska, R. The State-of-the art in the analysis of type-A and-B trichithecend mycotoxins in cereals / R. Krska, S. Baumartner, R. Josephs // Fresenius J Anal Chem. – 2001. – P. 285–299.

УДК 636.2.087.61:637.18

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ДОЗ ЛАКТОЗЫ НА ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

**А. Н. КОТ¹, В. П. ЦАЙ¹, Т. Л. САПСАЛЁВА¹, Г. В. БЕСАРАБ¹,
А. В. АСТРЕНКОВ², Е. И. ПРИЛОВСКАЯ²**

¹РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь

²УО «Полесский государственный университет»,
г. Пинск, Республика Беларусь

Введение. Правильное выращивание телят имеет решающее значение для успешного молочного или мясного скотоводства. Только здоровые телята могут полностью использовать генетический потенциал для получения максимальной продуктивности. Телята рождаются на свет также и без антител. Получение витаминов и антител происходит исключительно благодаря правильно подобранному рациону кормления [1].

Анализ источников. Первые шесть месяцев жизни новорожденные телята наиболее интенсивно растут. Вместе с тем это время является периодом становления рубцового пищеварения. В связи с этим, в первые шесть месяцев жизни телят требования к полноценности кормления особенно высокие. Молодняк должен быть обеспечен необходимым количеством энергии, полноценного белка, минеральных веществ, витаминов [2].

Все это можно достичь не только благодаря цельному молоку, но и по средствам его заменителей. Правильно составленный рецепт молочных сбалансированных кормов позволит не только получить максимальную эффективность при выращивании скота, но и поможет получить прибыли от нереализованного молока [3].

Большое значение в кормлении молодняка крупного рогатого скота в первые месяцы жизни имеет молочный сахар – лактоза. Этот специфический сахар, синтезируемый только в молочной железе, может быть в какой-то степени заменён набором глюкозы и галактозы немолочного происхождения. 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 [4, 5].

Целью работы является установление норм включения лактозы в заменители цельного молока и изучение эффективности использования их в кормлении телят в возрасте 30–65 дней.

Материал и методика исследований. Исследования проведены на четырёх группах телят в возрасте 30 дней в течение 35 дней.

Различия в кормлении заключались в том, что телята I контрольной группы в составе рациона получали цельное молоко II, III и IV опытных – заменители цельного молока с включением соответственно 30 %, 35 и 40 % лактозы. В процессе проведения исследования использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа. Полученный цифровой материал обработан методом вариационной статистики.

Результаты исследований и их обсуждение. Разработаны опытные рецепты заменителей цельного молока для телят с пятой недели жизни. На основании молочных белков, растительных белков, витаминно-минерального комплекса и пищевой измельченной лактозы приготовлены опытные партии ЗЦМ 1, 2 и 3.

Различия между предлагаемыми ЗЦМ по кормовому и питательному достоинству были незначительные. В ходе проведенного исследо-

вания установлено, что поедаемость кормов телятами всех групп оказалась практически одинаковой.

В суточных рационах подопытных животных содержалось 2,60–2,63 корм. ед., а концентрация в сухом веществе на уровне 1,69–1,71 кормовой единицы. Концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона составила 1,47–1,50 МДж. С кормами животные I контрольной группы потребляли 13,8 г переваримого протеина, против 13,90 г, 13,72 и 13,88 г в II, III и IV опытных группах в расчете на 1 МДж обменной энергии. Энерго-протеиновое отношение в подопытных группах составило 0,1:1,0.

Результаты исследований показали, что в крови показатель гемоглобина у опытного молодняка III и IV групп оказался выше аналогов из I группы на 3,0 и 4,3 %, что свидетельствует об интенсивности обмена питательных веществ (табл. 1). Количество общего белка в сыворотке крови бычков III и IV групп оказалось выше по сравнению с I контрольной группой на 1,4 и 2,2 %. Наибольшие изменения количества эритроцитов (1,6–4,8 %) произошли у молодняка опытных групп (II, III и IV). В этих же группах установлена тенденция к снижению содержания в крови мочевины на 3,6–4,2 % и увеличение глюкозы на 1,7–3,8 % по отношению к I контрольной группе.

Таблица 1. Биохимические показатели крови телят

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Гематокрит, %	21,9±0,17	22,3±0,28	21,9±0,17	22,6±0,27
Гемоглобин, г/л	96,7±3,9	97,4±2,4	99,5±3,1	100,9±1,6
Глюкоза, ммоль/л	4,21±0,14	4,28±0,10	4,33±0,26	4,37±0,08
Кальций, ммоль/л	2,75±0,15	2,80±0,06	2,84±0,03	3,06±0,09
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	8,3±0,69	8,7±1,32	8,9±0,73	9,0±0,76
Мочевина, ммоль/л	3,58±0,89	3,47±0,44	3,45±1,13	3,43±0,15
Общий белок, г/л	62,7±1,94	62,0±1,43	63,6±4,22	64,1±4,45
Тромбоциты, 10 ⁹ /л	531±61,6	597±8,20	59±8,3	604±9,04
Фосфор, ммоль/л	2,32±0,04	2,05±0,10	2,10±0,06	2,16±0,05
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,3±0,05	6,5±0,14	6,4±0,03	6,6±0,05

Исследованиями установлено, что скормливание заменителей цельного молока с содержанием 35 % молочного сахара позволило повысить среднесуточный прирост живой массы телят на 3,5 % в сравнении с аналогами получавшие 30 % молочного сахара (табл. 2).

Таблица 2. Изменение живой массы и среднесуточные приросты

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг:				
в начале опыта	58,80±2,3	57,86±1,92	58,84±1,96	57,93±1,77
в конце опыта,	84,20±2,33	80,36±1,97	83,12±1,82	82,36±1,3
Валовый прирост, кг	25,40±1,3	22,50±1,43	23,28±1,10	24,43±0,88
Среднесуточный прирост, г	725,7±22,82	642,9±21,44	665,1±15,31	698,0±17,69
% к I группе	100	88,6	91,6	96,2
Затраты кормов на 1 кг прироста, к. ед.	3,62	4,04	3,92	3,72

Живая масса телят получавших ЗЦМ с включением 40 % молочного сахара в составе рациона, способствовало повышению среднесуточного прироста на 4,9 % и 8,7 % выше III и II опытных групп.

Исследования показали, что стоимость суточного рациона опытных бычков, потреблявших ЗЦМ, содержащий 30, 35 и 40 % молочного сахара, оказались дешевле аналога из I группы на 35,7, 34,1 и 24,4 %, в результате себестоимость получения прироста у телят опытных групп, по сравнению с контролем, снизилась на 27,4, 28,0 и 21,3 % соответственно.

Заключение. Использование ЗЦМ с содержанием 35–40 % молочного сахара в кормлении телят (возраст 30–65 дней) оказывает положительное влияние на физиологическое состояние животных. Среднесуточный прирост живой массы при этом составляет 3,5 и 8,7 % при снижении затрат кормов на 3,0 и 8,0 %, а себестоимость получения прироста снижается на 28 и 21,3 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Возможность повышения эффективности выращивания телят путём скармливания заменителей обезжиренного молока / А. И. Портной, Г. Н. Радчикова, И. Б. Измайлович, А. Н. Садовов, Л. Н. Гамко, М. М. Карпеня, Е. А. Левкин, А. М. Синцерова // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2024. – С. 181–186.
2. Эффективность выращивания телят по разным системам кормления / Г. Н. Радчикова, Д. М. Богданович, А. А. Ткачёв, И. С. Серяков, И. Б. Измайлович, А. Г. Марусич, Е. Н. Даниленко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти д-ра биол. наук, проф. Егора Павловича Ващекина. – Брянск, 2024. – С. 417–425.
3. Интенсивность роста ремонтных телок, как источник получения высокопродуктивных животных / И. Б. Измайлович, А. В. Мартынов, Д.С. Долина, А.Я. Райхман,

Г. Г. Мясников // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки : БГСХА, 2024. – Вып. 27 (1). – С. 49–56.

4. Эффективность использования биокорма в рационах молодняка крупного рогатого скота / А. М. Глинкова, И. Б. Измайлович, А. Н. Садовов, А. Г. Марусич, Н. А. Шарейко, Н. П. Разумовский, О. Ф. Ганущенко, Л. А. Возмитель // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2024. – С. 31–36.

5. Якимович, Н. Н. К решению проблемы пищевого и кормового белка / Н. Н. Якимович, И. Б. Измайлович // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2017. – № 4. – С. 38–43.

УДК 636.52/.58.053.087

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОБАВКИ «ПОЛИМИН» КАК ИСТОЧНИКА МИКРО- И МАКРОЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

М. Н. КОХ, И. Б. ИЗМАЙЛОВИЧ

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Цыплята-бройлеры являются одним из наиболее популярных видов сельскохозяйственной птицы, разводимых для получения мяса. Их продуктивность, здоровье и общий рост зависят от множества факторов, среди которых ключевую роль играют макро- и микроэлементы. Эти питательные вещества необходимы для нормального функционирования организма птиц, так как они участвуют в различных физиологических процессах, включая обмен веществ, иммунный ответ и формирование костной ткани [2, 3].

Макроэлементы, такие как кальций, фосфор, натрий и калий, играют важную роль в обеспечении прочности костей, поддержании водно-солевого баланса и регулировании нервной и мышечной активности.

Микроэлементы, такие как цинк, медь, селен и железо, необходимы в меньших количествах, но их недостаток может привести к серьезным нарушениям в здоровье и развитии птиц [1, 5, 6].

От наличия этих компонентов напрямую зависят иммунный статус и показатели крови птицы. Нарушение нормы макро- и микроэлементов ведет к физиологическим отклонениям, потере веса и ухудшению общего состояния поголовья [2, 4]. Поэтому правильное сбалансированное кормление с учетом потребностей птиц в этих питательных веществах является залогом успешного разведения и получения высококачественной продукции.

В данной работе будет рассмотрено влияние различных микро- и макроэлементов на цыплят-бройлеров, а также методы оптимизации их рациона для достижения максимальной продуктивности и здоровья птиц.

Анализ источников. Многочисленные исследования подтвердили важную роль макро- и микроэлементов в тканевом дыхании, кровотоке, размножении, а также в функционировании нервной и эндокринной систем. Эти элементы способствуют укреплению естественных защитных сил организма животных. Особое внимание к обеспечению рационов кормления птицы минеральными веществами связано с геохимическими особенностями почвенного покрова Беларуси, характеризующимся дефицитом ряда минеральных веществ, что позволяет классифицировать регион как биогеохимическую провинцию с нехваткой значимых макро- и микроэлементов, что приводит к их дефициту в кормах. Для восполнения нехватки минеральных веществ в рационе птицеводы прибегают к использованию различных источников макро- и микроэлементов. Это могут быть как минеральные добавки промышленного производства, так и естественные природные источники или отходы промышленности, содержащие необходимые минеральные элементы.

Цель исследований – определить эффективность использования кормовой минеральной добавки «Полимин» на показатели продуктивности цыплят-бройлеров.

Материал и методика исследований. Предметом исследования является новая кормовая минеральная добавка «Полимин», произведенная в ООО «Лабфарма» г. Минск. Добавка представляет собой концентрированный раствор макро- и микроэлементов при следующей концентрации (г/л): фосфора – 140, натрия – 45, кальция – 25, магния – 10, цинка – 3, марганца – 3, железа – 3, меди – 1, кобальта – 0,05, селена – 0,05. По внешнему виду представляет собой прозрачную жидкость светло-зеленого цвета.

Благодаря кормовой минеральной добавке происходит компенсация дефицита макро- и микроэлементов в организме, вызванный нарушениями в кормлении, стрессами, перенесенными заболеваниями, вакцинацией и дегельминтизацией. «Полимин» стимулирует функцию сердечно-сосудистой системы, играет важную роль в функционировании ряда ферментных систем, понижает pH питьевой воды и препятствует развитию в ней патогенной микрофлоры.

Исследования проводились в двух птичниках (опытный и контрольный) птицефабрики Дружба, Брестской области. Все корпуса за-

полнялись единовременно. Рационы и ветеринарно-профилактические мероприятия в группах были аналогичными. Все группы цыплят на протяжении опыта получали одинаковый рацион, включающий основной корм и премиксы по схеме кормления, принятой в хозяйстве.

В опытном птичнике цыплятам-бройлерам через систему дозатор с водой выпаивали добавку «Полимин» в количестве 1 литр на 1 тонну воды в течение 5 дней. Курс выпаивания проводили в последнюю неделю откорма.

Результаты исследований и их обсуждение. Оценку степени положительного влияния добавки «Полимин» на показатели сохранности и продуктивности, а именно прирост живой массы и конверсию корма проводили при сравнении показателей, полученных при формировании птичника и при отправлении птицы на убой.

Установлено, что на всем протяжении производственных испытаний добавки побочных реакций организма, токсического действия, а также осложнений, связанных с ее применением, не отмечено.

Зоотехнические показатели в обоих птичниках приведены в таблице.

**Эффективность применения добавки кормовой «Полимин»
цыплятам-бройлерам**

Показатели	Птичник	
	опытный	контрольный
Посажено, гол.	21 520	21 520
Живая масса при убое, г	2 519±28,2*	2 436±26,7
Пало, гол.	1 070	1 433
Среднесуточный прирост, г	60,1±0,43*	57,8±0,42
Сохранность за период выращивания, %	95,03	93,34
Затраты кормов за период выращивания, кг	1,52	1,54

* $P \leq 0,05$.

Данные, представленные в таблице, показывают, что сохранность цыплят-бройлеров опытной группы была выше на 1,7 %, чем в контрольной группе. Дополнительное выпаивание кормовой добавки «Полимин» оказало положительное влияние на прочность скелета и здоровье ног у цыплят-бройлеров при интенсивном наборе живой массы.

По финальным показателям в опытной группе живая масса бройлеров перед убоем была выше аналогичного показателя цыплят из контрольной группы на 83 г и в среднем составила 2 519 г, а среднесуточные приросты были выше на 2,3 г или на 3,9 %.

Использование кормовой добавки «Полимин» позволяет увеличить живую массу цыплят-бройлеров к концу выращивания на 3,4 %, при снижении затрат кормов на 1,3 %, за счет активизации пищеваритель-

ных ферментов в организме птицы и нормализации минерального обмена, что повлечет за собой увеличение уровня производства мяса птицы.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что применение кормовой добавки «Полимин» путем выпаивания цыплятам-бройлерам с водой в соответствии с инструкцией по применению, не вызывает побочных реакций организма, токсического действия, осложнений и способствует повышению сохранности цыплят-бройлеров на 1,5–1,8 % за счет дополнительного обеспечения макро- и микроэлементами при интенсивном наборе живой массы; увеличению живой массы цыплят-бройлеров на 3,4 % при снижении затрат кормов на 1,3 % за счет положительное влияние на активность пищеварительных ферментов в организме птицы и нормализации минерального обмена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зарытовский А. И. Использование биодобавок при выращивании молодняка кур / А. И. Зарытовский, Н. А. Швец // Птицеводство. – 2015. – № 2. – С. 45–47.
2. Измайлович, И. Б. Птицеводство: учебник для студ. учреждений высш. образования по спец. «Зоотехния» / И. Б. Измайлович, Б. В. Балобин. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 343 с.
3. Ракецкий, П. П. Птицеводство: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений по специальности «Зоотехния» / П. П. Ракецкий, Н. В. Казаровец; под общ. ред. П. П. Ракецкого. – Минск: ИВЦ Минфина, 2011. – 432 с.
4. Фисинин, В. И. Кормление сельскохозяйственной птицы / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, И. Ф. Драганов. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 344 с.
5. Bao, Y. M. Trace mineral nutrition for broiler chickens and prospects of application of organically complexed trace minerals / Y. M. Bao, M. Choct // Animal Production Science. – 2009. – № 49 (4). – P. 269–282.
6. Effect of additives with chelated forms of trace minerals on growth performance of broiler chickens, feed nutrient digestibility, and carcass characteristics / O. Razanova, H. Ohorodnichuk, T. Farionik, O. Skoromna, V. Glavatchuk // Scientific Horizons, 2023. – № 26 (10). – P. 68–77.

УДК 636.52/.58.053.087.72

ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

М. Н. КОХ

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. За последние десятилетия селекционные достижения позволили существенно ускорить темпы роста бройлеров: современ-

ные кроссы способны достигать массы 2,7 кг уже к 35-дневному возрасту. Однако полная реализация этого генетического потенциала невозможна без прецизионного подхода к кормлению, в частности – без строгого контроля микроэлементного состава рациона.

Микроэлементы выступают катализаторами важнейших биохимических реакций, являясь компонентами ферментов, гормонов и витаминов. Они регулируют тканевое дыхание, кроветворение, иммунный статус и остеогенез. Даже дефицит отдельных нутриентов провоцирует метаболические сбои, что неизбежно ведет к замедлению роста, ухудшению конверсии корма и росту показателей смертности [1].

Анализ источников. Разные источники сходятся во мнении, что микроэлементы играют критически важную роль в обеспечении высокой продуктивности цыплят-бройлеров. Они необходимы для правильного роста и развития, участвуют в ключевых метаболических процессах. Наблюдается прямое влияние на товарные и питательные свойства мяса: вкус, аромат, химический состав и обогащение полезными веществами.

Цель исследований – систематизировать данные о влиянии различных микроэлементов и их форм на рост и продуктивные качества цыплят-бройлеров.

Материалы и методы исследований. Для изучения влияния микроэлементов на продуктивные показатели цыплят-бройлеров были проанализированы различные литературные источники, включая иностранные издания.

Результаты исследований и их обсуждение. Согласно последним рекомендациям, в рационах цыплят-бройлеров нормируется содержание семи эссенциальных микроэлементов: железа (Fe), меди (Cu), цинка (Zn), марганца (Mn), кобальта (Co), йода (I) и селена (Se).

Биологическое значение железа определяется его способностью выступать в качестве ключевого структурного компонента металлопротеинов. В составе гемоглобина оно обеспечивает газообмен, а в составе цитохромов – функционирование электрон-транспортных цепей митохондрий. Железосодержащие ферменты, такие как каталаза и пероксидаза, играют критическую роль в антиоксидантной защите и тканевом окислении [12].

Существует тесная взаимосвязь между железом, витамином Е и витамином С. Витамин Е помогает поддерживать необходимое соотношение форм железа в тканях, а также способствуют более высокому усвоению железа из рациона, его мобилизации из печени и, в конечном

итоге, повышению мясной продуктивности, на фоне повышенного уровня аскорбиновой кислоты [4, 5].

Медь напрямую оказывает влияние на ключевые показатели продуктивности цыплят-бройлеров: увеличение привесов, улучшение конверсии корма. Исследования показывают, что при введении этого элемента в рацион можно наблюдать за увеличением живой массы цыплят до 11 % и значительном повышении среднесуточного прироста [13, 14].

Одним из ключевых механизмов действия меди является ее положительное влияние на желудочно-кишечный тракт. Она обладает бактерицидными свойствами и может использоваться как альтернатива кормовым антибиотикам. Оказывает действие на структуру кишечной стенки, увеличивая площадь ворсинок к глубине крипт, что улучшает всасывание питательных веществ [3, 10].

Цинк выступает кофактором множества ферментативных систем и необходим для транскрипции нуклеиновых кислот. Цинк детерминирует физиологическое развитие костной и эпидермальной тканей, а также поддерживает процессы гемопоэза [9].

Обладая высокой каталитической активностью в окислительно-восстановительных процессах, цинк потенцирует действие витаминов и повышает эффективность фагоцитарного звена иммунитета.

Ультрадисперсные частицы этого микроэлемента влияют на накопление в грудной мышце таких элементов, как калий, натрий и кремний. Органический цинк способствует лучшему отложению марганца в большеберцовой кости [15].

Марганец активирует ферменты, участвующие в синтезе жирных кислот и белковом обмене (дипептидазу, аргиназу). Он критически важен для процесса костеобразования и роста хрящевой ткани. Недостаток марганца приводит к перозису (скользящему суставу) и нарушению роста трубчатых костей [2].

Важность этого элемента заключается в том, что он способен снижать накопление тяжелых металлов. Содержание кадмия в мясе уменьшается на 50 %, что делает продукцию более безопасной для потребителя.

Кобальт является важным микроэлементом для цыплят-бройлеров, так как он входит в состав витамина В12 и активно участвует в процессах кроветворения, обмена веществ и иммунной защиты [7].

Добавление кобальта повышает относительную массу иммунных органов, таких как селезенка и тимус. А также его влияние распро-

страняется на конечные показатели продукта: увеличение выхода грудных мышц и повышение содержания протеина в мышечной ткани.

В организме цыплят-бройлеров йод играет критически важную роль, так как он является незаменимым элементом для синтеза гормонов щитовидной железы (трийодтиронина и тироксина). Эти гормоны контролируют основные обменные процессы: скорость метаболизма, теплообразование, белковый, жировой и углеводный обмен, а также на рост и дифференцировку тканей [1, 6].

Скармливание йода приводит к снижению содержания влаги и сырого жира в мясе, а также к тенденции увеличения количества сырого протеина и золы, что делает мясо более постным и качественным [8].

Селен входит в состав 25 селенопротеинов, важнейший из которых – глутатионпероксидаза. Данный фермент составляет основу антиоксидантной защиты организма, защищая клетки от повреждения свободными радикалами [11].

Включение этого элемента, особенно в форме наночастиц, улучшает такие важные показатели, как влагоудерживающая способность и снижает потери при варке (уварку), что делает мясо более сочным и нежным после термообработки [7].

Заключение. Таким образом, дан анализ научных публикаций, посвященных исследованию важнейших микроэлементов на продуктивность и здоровье цыплят-бройлеров. Представленный материал свидетельствует о том, что микроэлементы являются незаменимым фактором управления ростом и физиологическим состоянием птицы. Современная наука о кормлении отходит от простого добавления неорганических солей и переходит к использованию более сложных высокотехнологичных форм – хелатов и наночастиц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние кормовых добавок агроминералов на основе сапропеля на метаболизм, количественные и качественные показатели животноводческой продукции: монография / Р. Н. Файзрахманов, А. М. Ежкова, В. О. Ежков [и др.]. – Казань : КНИТУ, 2020.
2. Влияние новых белково-минеральных кормовых добавок на качество мяса цыплят-бройлеров/ С. Б. Носков [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3. – С. 288.
3. Изучение безопасности введения наночастиц меди с различными физико-химическими характеристиками в организм животных / О. А. Богословский [и др.] // Вестник ОГУ. – 2009. – № 2. – С. 124–127.
4. Кебец, А. П. Применение комплексного соединения железа с витаминами В3 и С в птицеводстве / А. П. Кебец, Н. М. Кебец, В. Н. Бочкрев // Зоотехния. – 2004. – № 11. – С. 20–21.

5. Микудец Ю. И., Тухина Н. Ю. Взаимосвязь разных уровней витамина А с повышенным фоном железа в рационе у цыплят-бройлеров // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2014. – № 1. – С. 59–67.
6. Микудец Ю. И., Цыганов А. Р., Тищенко А. Н. и др. Биохимические и физиологические аспекты взаимодействия витаминов и биоэлементов. – Сергиев Посад, 2002 (перезд. 2004, 2010). – 192 с.
7. Продуктивность и биохимический статус цыплят-бройлеров при использовании в их диете цитратов и малатов биометаллов / Кочеткова Н. А., Шапошников А. Л., Афанасьев П. Л. [и др.] // Региональные геосистемы. – 2012. – № 21 (140). – С. 15–21.
8. Растопшина, Л. В. Йод в рационе цыплят-бройлеров и его влияние на мясность тушек и качество мяса // Вестник АГАУ. 2020 № 10 С. 75–81.
9. Сизова Е. А., Мирошников С. А., Нечитайло К. С. Эффективность различных форм цинка как иммуномодуляторов в рационах цыплят-бройлеров (*Gallus gallus L.*) // Сельскохозяйственная биология. 2023. Т. 58. № 2. С. 373–385.
10. Сравнительные испытания ультрадисперсного сплава, солей и органических форм Cu и Zn как источников микроэлементов в кормлении цыплят-бройлеров / Е. А. Сизова [и др.] // Сельскохозяйственная биология. 2018. Т. 53. № 2. С. 393–403.
11. Bami, M. K., Afsharmanesh, M., Espahbodi, M. & Esmailzadeh, E. Effects of dietary nano-selenium supplementation on broiler chicken performance, meat selenium content, intestinal microflora, intestinal morphology, and immune response. *J. Trace Elem. Med. Biol.* **69**, 126897 (2022). 10.1016/j.jtemb.2021.126897
12. Bess F., Vieira S.L., Favero A., Cruz R.A., Nascimento P.C. Dietary iron effects on broiler breeder performance and egg iron contents // *Anim. Feed Sci. Technol.* – 2012. – Vol. 178. – No. 1–2. – P. 67–73.
13. Florou-Paneri P. I. Giannenas E., Christaki A., Govaris N., Botsoglou A. Performance of chickens and oxidative stability of the produced meat as affected by feed supplementation with oregano, vitamin C, vitamin E and their combinations // *Arch. Geflügelk.* – 2006. – Vol. 70. – P. 232–240.
14. Forouzandeh A, Blavi L, Abdelli N, et al. Effects of dicopper oxide and copper sulfate on growth performance and gut microbiota in broilers. *Poult Sci.* 2021;100:101224. doi: 10.1016/j.psj.2021.101224.
15. Marangoni, F. et al. Role of poultry meat in a balanced diet aimed at maintaining health and wellbeing: Italian consensus document. *Food Nutr. Res.* 59 (1), 27606–27615 (2015).

УДК 636.52/.58.053.033

РОЛЬ ВОДОРАСТВОРИМЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК В ПОВЫШЕНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

М. Н. КОХ

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Ключевым приоритетом в промышленном птицеводстве является достижение предельной скороспелости. Высокопродуктивные кроссы, в частности COBB-500 и ROSS-308, обладают крайне интенсивным метаболизмом, что ставит их организм на грань физиологиче-

ских возможностей. Любой нутриентный дефицит в таких условиях провоцирует не только замедление роста, но и системные патологии опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой системы и подавление иммунитета. В связи с этим критически важным становится вопрос минерализации рациона, при этом введение добавок через питьевую воду признается наиболее результативным методом [3, 5, 6].

Анализ источников. Чтобы понять важность минералов, необходимо осознать масштаб задач, стоящих перед организмом бройлера. Всего за 35–40 дней птица увеличивает свою массу в десятки раз и для этого ей необходим «строительный материал» в лице кальция, фосфора, цинка и марганца.

Исследования подтверждают, что применение добавок в воду может статистически значимо увеличить концентрацию кальция в сыворотке крови (до 58 %), что напрямую влияет на прочность костяка и профилактику рахита. Использование комплексных (хелатных) форм цинка и марганца улучшает конверсию корма и прочность костей голени даже при более низких дозировках по сравнению с традиционными неорганическими солями. Добавки стимулируют эритро- и гемопоез: у цыплят, получавших минеральные комплексы с водой, количество эритроцитов повышается на 13–28 %, а уровень гемоглобина – на 7–18 %, что обеспечивает лучшее снабжение тканей кислородом.

Цель исследований – определить роль водорастворимых минеральных добавок в повышении продуктивности цыплят-бройлеров.

Материалы и методы исследований. Для изучения влияния минеральных добавок, вносимых в воду, на продуктивные показатели цыплят-бройлеров были проанализированы различные литературные источники, включая иностранные издания.

Результаты исследований и их обсуждение. Главным преимуществом во введении минеральных добавок в воду, а не в рацион, является биодоступность. Минералы, входящие в состав корма, могут вступать в реакцию с фитатами (солями фитиновой кислоты) или клетчаткой, что значительно снижает их всасывание в кишечнике. В жидкой форме, особенно хелатной или гидроксильной, минералы более стабильны и усваиваются практически полностью.

Следующей, немаловажной характеристикой является скорость действия. Вода поступает в организм быстрее корма. Если птица находится в состоянии стресса или начинает отставать в росте, добавление необходимых компонентов в поилки позволяет скорректировать состояние в течение суток [2, 5].

Кроме того, вода – идеальная среда для одновременного введения не только минералов, но и витаминов, и пробиотиков. Например, использование комплексных жидких добавок на основе гидролизованного белка с минералами способствует не только росту, но и активации неспецифического иммунитета. У таких цыплят в крови повышается концентрация циркулирующих иммунных комплексов, что говорит о лучшей защите организма от антигенной нагрузки [3].

Водорастворимые минеральные комплексы положительно влияют на микробиом, создавая неблагоприятные условия для патогенных бактерий и улучшая усвояемость питательных веществ по всей длине кишечника. Практическим результатом служат сохранность поголовья и прирост живой массы, поэтому эффект от применения легко измерим в производственных показателях [8].

Современные комплексные (хелатные, гидроксидные) формы минералов предпочтительнее традиционных сульфатов, так как они лучше усваиваются и работают в меньших дозах.

Научно-производственные опыты неизменно демонстрируют: повышение сохранности поголовья на 3–8 %, увеличение среднесуточных привесов на 4–8 %, снижение затрат корма на единицу продукции на 2–4 %. Это происходит благодаря укреплению иммунитета и профилактике нарушений обмена веществ. За счет лучшей конверсии корма и усвоения питательных веществ птица быстрее набирает убойную массу. Опытные птицеводы также отмечают, что пропойка с кальцием и витамином D помогает избежать проблем с ногами именно в период самого активного набора веса – на 3–4 неделе жизни [6].

Исследования показывают, что качество исходной воды напрямую влияет на поступление минералов в организм. Например, использование добавки «Мицеллат» обогащало воду эссенциальными элементами: содержание меди выросло в 3,25 раза, железа – в 9 раз, цинка – на 42 % по сравнению с контролем [1].

Важным открытием стало то, что некоторые добавки способствуют снижению содержания токсичных элементов в организме птицы. К 42-му дню эксперимента концентрация свинца в крови опытной группы была значимо ниже контрольной, что делает продукцию безопаснее [4, 6].

Как показывают испытания, эффективность зависит от правильной дозировки по периодам роста (старт, финиш) и курсового применения (например, по 2–3 дня в ключевые недели). Минеральный состав и чистота воды напрямую влияют на здоровье птицы и эффективность до-

бавляемых препаратов. Периодический анализ воды поможет избежать проблем с потреблением и усвоением добавок [7].

Правильно подобранная водорастворимая минеральная добавка работает сразу в нескольких направлениях: ускоряет рост, укрепляет костяк, повышает иммунитет и даже снижает токсическую нагрузку, что в итоге повышает рентабельность производства.

Заключение. Таким образом выращивание бройлеров – это тонкий баланс между генетическим потенциалом и условиями кормления. Добавление минеральных добавок в воду – это не просто «витаминная подкормка», а необходимый элемент технологии, позволяющий справиться с вызовами интенсивного роста. Современный рынок предлагает широкий спектр решений – от простых монокомпонентных препаратов до сложных комплексов «витамины + минералы + пробиотики»

Несмотря на то, что выбор конкретного продукта диктуется спецификой хозяйства, системная минеральная поддержка остается обязательным элементом технологии. Отказ от нее неизбежно ведет к снижению рентабельности и возникновению ветеринарных рисков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гречкина, В. В. Микроэлементный состав воды и сыворотки крови цыплят-бройлеров при использовании мицеллата / В. В. Гречкина // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2022. – Т. 58, вып. 3. – С. 236–241.
2. Жиенбаева, С.Т. Использование природных минералов в кормлении сельскохозяйственной птицы /С.Т. Жиенбаева, А.М. Ермакунова, А.Б. Мынбаева // Механика и технологии. – 2020 – №4. – С. 89–94.
3. Забашта Н. Н. [и др.] Белково-витаминно-минеральная смесь «Инновейшн-БАК» в системе водопоения цыплят-бройлеров // Ветеринария и кормление. – 2025. – № 5. – С. 40–43.
4. Завьялов О. А., Дускаев Г. К., Кирилкина М. Я. Влияние биологически активных добавок природного происхождения на минеральный состав съедобных частей тела цыплят-бройлеров// Ветеринария и кормление. – 2023. – № 1. – С. 34.
5. Влияние метаболитного пробиотика «Биосиб МЕТАПРО» на минеральный обмен у цыплят-бройлеров кросса росс 308 / Ткачев А. Д. [и др.] // Зоотехния. – 2025. – № 10. – С. 22–26.
6. Эффективность применения комплексного кормового гидролизата в рационе цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 / Шантыз А. Х. [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2024. – № 1. – С. 95.
7. Upadhaya, S.D., Lee, B.R., & Kim, I.H. (2016). Effects of ionised or chelated water-soluble mineral mixture supplementation on growth performance, nutrient digestibility, blood characteristics, meat quality and intestinal microbiota in broilers. *British Poultry Science*, 57, 251–256.
8. Waheed Ezzat Mohammed Ibrahim, "Effect Of Some Minerals In The Drinking Water On Physiological Process Of Broiler Production", 1999.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ
ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ ШТАММОВ ПРОБИОТИКОВ
В ПТИЦЕВОДСТВЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Н. И. КУДРЯВЕЦ, Е. О. КОЦЕЛАПОВ

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Промышленное птицеводство Республики Беларусь является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей агропромышленного комплекса, обеспечивающей население высококачественными продуктами питания. Однако интенсификация производства сопровождается комплексом проблем: снижение естественной резистентности птицы, нарушение микробиоценоза кишечника, необходимость постоянной профилактики бактериальных заболеваний [5]. Длительное применение кормовых антибиотиков привело к формированию устойчивых штаммов патогенных микроорганизмов и накоплению остаточных количеств препаратов в продукции птицеводства.

Основная часть. В сложившихся условиях особую актуальность приобретает поиск эффективных и безопасных альтернатив антибиотикам. Мировые тенденции и белорусская практика свидетельствуют о перспективности использования пробиотических препаратов – живых микроорганизмов, оказывающих благотворное влияние на здоровье и продуктивность птицы за счет нормализации кишечной микрофлоры, иммуномодуляции и активации метаболических процессов [5, 6].

Цель настоящей работы – обобщение данных о разработке и применении комплексных микробиологических добавок на основе высокоэффективных штаммов пробиотиков в условиях птицеводческих хозяйств Республики Беларусь.

Значительным достижением белорусской биотехнологической науки является создание линейки пробиотических препаратов «СПОРОБАКТ», разработанных Институтом микробиологии Национальной академии наук Беларуси совместно с РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. И. Вышелесского» [3, 7]. Действующее начало препаратов – споры, клетки и антимикробные метаболиты двух штаммов бактерий *Bacillus subtilis*.

Препарат выпускается в нескольких формах: «СПОРОБАКТ» жидкий (титр не менее $1,0 \times 10^8$ КОЕ/мл), «СПОРОБАКТ» порошковый и «СПОРОБАКТ-К» порошковый (титр не менее $1,0 \times 10^9$ КОЕ/г) [7]. Такое разнообразие лекарственных форм позволяет применять препарат различными способами: с кормом, с водой для выпойки, что особенно важно для разных технологических схем выращивания птицы.

Разработчики подчеркивают, что применение «СПОРОБАКТА» способствует активизации метаболических и окислительно-восстановительных процессов в организме, снижению распространения бактериальных заболеваний, улучшению усвоения питательных веществ корма, обеспечению постоянной профилактики и безопасности кормов [3].

Уникальным направлением белорусских исследований стала разработка пробиотической интерферонсодержащей кормовой добавки комплексного действия для промышленного птицеводства. В работе коллектива авторов под руководством Н. В. Сверчковой представлены результаты создания препарата, сочетающего свойства пробиотика и иммуномодулятора. Добавка содержит спорообразующие бактерии, продуцирующие интерферон, что обеспечивает не только коррекцию микробиоценоза, но и активацию противовирусного иммунитета птицы [2].

Пробиотики на основе *Bacillus subtilis* обладают многофакторным действием на организм птицы. Прежде всего, они конкурируют с патогенной микрофлорой за рецепторы адгезии на эпителии кишечника, препятствуя колонизации сальмонелл, эшерихий и клостридий [5]. Спорообразующие бактерии выделяют в просвет кишечника комплекс пищеварительных ферментов: амилазы, протеазы, целлюлазы, что улучшает переваривание и усвоение питательных веществ корма [4].

Важным свойством бациллярных пробиотиков является их способность продуцировать антимикробные вещества – бактериоцины и низкомолекулярные пептиды, подавляющие рост патогенных бактерий без формирования устойчивости к ним. Кроме того, метаболиты *Bacillus subtilis* обладают сорбционной активностью в отношении микотоксинов, что особенно актуально при использовании кормов, потенциально загрязненных плесневыми грибами [4].

Производственные испытания пробиотических препаратов в условиях белорусских птицеводческих хозяйств продемонстрировали их высокую эффективность. Согласно данным разработчиков «СПОРОБАКТА», применение препарата у цыплят-бройлеров обеспечивает [7]:

увеличение живой массы на 3,2–6,2 %; повышение индекса эффективности выращивания на 25,4–61,2 %; снижение затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 3,2–10,3 %.

В более ранних исследованиях, проведенных с использованием пробиотика «Бифидофлорин жидкий» на бройлерах, также было показано, что оптимальный режим применения – ежедневное выпаивание с водой в дозе 10 мл на 100 голов на протяжении всего периода выращивания – нормализует кишечное пищеварение, стимулирует функциональное состояние печени и обменные процессы, особенно белковый и минеральный обмен [1].

Исследования влияния комплексного применения травяной муки и пробиотика «Целлобактерин-Т» показали, что такая комбинация способствует формированию полезной микрофлоры и снижению численности нежелательных актиномицетов и патогенных микоплазм в желудочно-кишечном тракте кур. Кроме того, отмечено увеличение числа созревающих фолликулов в яичниках на 25–64 %, что свидетельствует о положительном влиянии на потенциальную яйценоскость [6].

Важным аспектом разработки отечественных пробиотических препаратов является решение задачи импортозамещения. В перечне аналогов, на замену которым ориентированы белорусские разработчики, значатся такие зарубежные и российские препараты, как «NUTRILACZYM» (Вьетнам), «Гербастор», «Ветом 1», «Ветоспорин-Ж» (Российская Федерация) [7]. Создание собственных конкурентоспособных пробиотиков позволяет не только обеспечить продовольственную безопасность, но и снизить валютные затраты птицеводческих предприятий.

Экономическая эффективность применения пробиотиков складывается из нескольких составляющих: снижения падежа птицы, улучшения конверсии корма, сокращения затрат на ветеринарные препараты и лечебные мероприятия [3]. Исследования показывают, что использование пробиотиков в рационах позволяет также уменьшить выделение аммиака и других загрязняющих веществ, что способствует улучшению экологической обстановки в птичниках и снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Важным направлением является также оптимизация технологических параметров применения пробиотиков – определение наиболее эффективных доз, кратности и способов введения для различных половозрастных групп птицы в конкретных производственных условиях.

Заключение. Результаты научных исследований и производственная практика свидетельствуют о высокой эффективности применения комплексных микробиологических добавок на основе высокоэффективных штаммов пробиотиков в птицеводстве Республики Беларусь. Отечественные разработки – препараты «СПОРОБАКТ» и интерферонсодержащие пробиотические добавки – по своим характеристикам не уступают зарубежным аналогам и позволяют решать задачи импортозамещения.

Использование пробиотиков в рационах сельскохозяйственной птицы способствует нормализации микробиоценоза кишечника, повышению естественной резистентности, улучшению переваримости и усвоения питательных веществ корма, увеличению сохранности и продуктивности птицы. Дальнейшее развитие этого направления будет способствовать повышению эффективности птицеводческой отрасли и получению экологически безопасной продукции высокого качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гласкович, А. А. Влияние применения пробиотика Бифидофлорин жидкий на общеклинические, биохимические и иммунологические показатели крови цыплят-бройлеров / А. А. Гласкович, Е. А. Капитонова // AGRIS/FAO. – 2008.
2. Пробиотическая интерферонсодержащая кормовая добавка комплексного действия для промышленного птицеводства / Н. В. Сверчкова, Н. С. Заславская, Г. В. Жук [и др.] // Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты. – Минск: Беларуская навука, 2015. – Т. 7. – С. 278–292.
3. Пробиотический бактериальный препарат комплексного действия «СПОРОБАКТ» для повышения биологической доступности кормов, иммунокоррекции и активации процессов метаболизма при выращивании свиней и птицы // Республиканский центр трансфера технологий. – 2023.
4. Разработка пробиотической кормовой добавки для птицы на основе бактерии рода *Bacillus subtilis* // Университет 2035. – 2022.
5. Сатторов, Ж. М. Эффективность применения пробиотиков в птицеводстве / Ж. М. Сатторов, З. Б. Маматова // Молодые ученые – науке и практике АПК: материалы Международной научно-практической конференции (г. Витебск, 25–26 апреля 2024 г.). – Витебск: ВГАВМ, 2024. – С. 415–421.
6. Федорова, З. Л. Влияние травяной муки и пробиотика в рационе птицы генофондных пород на микробиом кишечника, жиросложение и фолликулогенез / З. Л. Федорова, О. Ю. Перинек, Л. А. Ильина // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2021. – Т. 59, № 1. – С. 90–101.
7. Manufacture and supply of probiotic feed additives «SPOROBACT®», «SPOROBACT®-K» to increase bioavailability of fodder, correct the microbiocenosis of the gastrointestinal tract of farm animals and poultry // Республиканский центр трансфера технологий. – 2025.

**ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ
ДОБАВОК НА ОСНОВЕ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ
ШТАММОВ ПРОБИОТИКОВ В ПТИЦЕВОДСТВЕ:
АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР**

Н. И. КУДРЯВЕЦ, Е. О. КОЦЕЛАПОВ

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Современное промышленное птицеводство сталкивается с комплексом взаимосвязанных вызовов: необходимость повышения продуктивности, обеспечение эпизоотического благополучия, минимизация стресс-факторов при интенсивном содержании и снижение экологической нагрузки производства [8]. Особую остроту этим проблемам придает запрет на использование антибиотиков в качестве стимуляторов роста, введенный во многих странах. Как отмечают Casewell и соавт., отказ от кормовых антибиотиков привел к росту заболеваемости желудочно-кишечными инфекциями, ухудшению конверсии корма и увеличению экономических потерь в птицеводстве [7].

В этих условиях пробиотики – живые непатогенные микроорганизмы, оказывающие благотворное влияние на здоровье хозяина при введении в адекватных количествах – привлекают все большее внимание исследователей и практиков. Пробиотические кормовые добавки применяются в птицеводстве с 1960-х годов, однако их популярность в последнее десятилетие значительно возросла в связи с ужесточением законодательства в отношении антибиотиков и ростом потребительского спроса на экологически безопасную продукцию [3].

Международная классификация FAO выделяет несколько категорий пробиотиков для сельскохозяйственной птицы: по типу микроорганизмов (бактериальные и небактериальные), по способности к спорообразованию (спорообразующие и неспорообразующие), по видовому составу (моновидовые и поливидовые), по происхождению (аллохтонные и автохтонные). Наибольшее практическое значение имеют молочнокислые бактерии (*Lactobacillus* spp., *Bifidobacterium* spp., *Enterococcus* spp., *Pediococcus* spp.) и спорообразующие бациллы (*Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus amyloliquefaciens*) [1, 3].

Основная часть. Пробиотики оказывают многогранное воздействие на организм птицы через различные, часто взаимосвязанные ме-

ханизмы, понимание которых необходимо для обоснованного выбора штаммов и разработки эффективных комплексных препаратов.

Конкурирование с патогенами. Полезные бактерии занимают адгезивные рецепторы в кишечнике, конкурируя с патогенными микроорганизмами за пространство и питательные ресурсы. Это предотвращает прикрепление и колонизацию патогенов, таких как *Salmonella* spp., *Escherichia coli* и *Clostridium perfringens* [3].

Продукция антимикробных соединений. Пробиотические микроорганизмы вырабатывают органические кислоты, бактериоцины и низкомолекулярные белки, подавляющие рост патогенной микрофлоры. Особого внимания заслуживают спорообразующие бактерии *Bacillus subtilis*, которые продуцируют внеклеточную сериновую протеазу субтилизин. Этот фермент активен в широком диапазоне pH и температур, подавляет рост сальмонелл, клостридий и бактерий группы кишечной палочки за счет разрушения их клеточных белков и пептидогликанов клеточной стенки [3].

Исследования последних лет показывают, что пробиотические бактерии могут служить источником новых природных антимикробных соединений. Так, российские ученые обнаружили в кишечнике фазанов лактобактерии *Loigolactobacillus coryniformis* и *Lactobacillus johnsonii*, содержащие гены, ответственные за выработку бактериоцинов. Эти соединения подавляют рост патогенных бактерий, не вызывая развития устойчивости, что открывает перспективы их использования в качестве альтернативы традиционным антибиотикам [4].

Иммуномодуляция. Взаимодействие пробиотических микроорганизмов с клеточными рецепторами и иммунокомпетентными клетками кишечника приводит к активизации иммунных процессов и повышению резистентности к бактериальным и вирусным инфекциям. В исследовании Ahwal и соавт. показано, что добавление *Bacillus subtilis* (штаммы PB6 и QST713) в рацион бройлеров достоверно снижало экспрессию провоспалительных цитокинов IL-1 β и IL-6 ($P < 0,0001$) и повышало экспрессию антиоксидантных генов CAT (каталаза) и SOD1 (супероксиддисмутаза) [5].

Метаболическая активность. Пробиотические микроорганизмы синтезируют широкий спектр ферментов (амилазы, протеазы, целлюлазы, липазы, ксиланазы, фитазы), витаминов группы B, аминокислот и других метаболитов, улучшающих перевариваемость и усвоение питательных веществ кормов [3]. Современные исследования раскрывают молекулярные механизмы этих эффектов. Vieco-Saiz и соавт. показали, что пробиотик *Bacillus subtilis* 29784 продуцирует биоактивные

метаболиты – гипоксантин, ниацин и пантотенат, которые модулируют иммунный ответ, укрепляют кишечный барьер и положительно влияют на микробиоту и ферментативный профиль [9].

Улучшение морфологии кишечника. Пробиотики способствуют увеличению высоты ворсинок и глубины крипт, что улучшает всасывательную способность кишечника. Это особенно важно для цыплят современных кроссов, у которых органы пищеварения функционируют с высокой нагрузкой. В исследовании Ahwal и соавт. наибольшая длина ворсинок тощей кишки отмечена при использовании *Bacillus subtilis* РВ6, что указывает на штаммоспецифичность данного эффекта [5].

Комплексные пробиотики, содержащие несколько штаммов или видов микроорганизмов, представляют особый интерес, поскольку позволяют объединить и потенциально усилить полезные свойства различных пробиотических культур.

Ovcharova и Petrakov изучали влияние различных доз пробиотического препарата «Белсубтил», содержащего спорообразующие бактерии рода *Bacillus*, в рационе цыплят-бройлеров кросса СОВВ-500. Добавление препарата в дозе 1 г/кг корма на протяжении всего периода выращивания (35 дней) привело к увеличению численности бифидобактерий и бацилл в составе микрофлоры пищеварительного тракта ($P < 0,05$). Эффективность использования корма повысилась за счет увеличения валового прироста живой массы и снижения затрат корма на 1 кг прироста (1,72 кг в опытной группе против 1,94 кг в контроле). Сохранность птицы в опытных группах составила 100%, тогда как в контрольной – 91,7% ($P < 0,05$) [7].

Масштабное исследование эффективности комплексного пробиотика на основе *Enterococcus faecium*, *Bifidobacterium animalis* и *Pediosoccus acidilacti* было выполнено с использованием современных методов анализа (16S рРНК секвенирование, ГХ-МС, ИФА, ПЦР в реальном времени). Особый интерес представляет сравнение двух способов введения пробиотика: с кормом и с водой. Установлено, что введение с водой обеспечило более быстрое и выраженное улучшение стартовых показателей роста (живая масса и среднесуточный прирост на 21-й день). Это может быть связано с более быстрым и прямым попаданием жизнеспособных клеток пробиотиков в кишечник, минуя возможное негативное влияние технологической обработки корма. Важно отметить, что положительное влияние пробиотиков, вносимых с водой на раннем этапе, сохранялось и после прекращения их приема (до 42-го дня) в виде улучшенной морфологии кишечника и иммунных

параметров, что указывает на долгосрочный эффект ранней микробиотной модуляции [1].

Оба способа приема эффективно модулировали микробиоту, увеличивая долю полезных *Lactobacillus* и *Faecalibacterium*. Это изменение коррелировало с повышением продукции короткоцепочечных жирных кислот (ацетата), которые служат источником энергии для энтероцитов и играют ключевую роль в поддержании гомеостаза кишечника. Усиление выработки КЦЖК, увеличение высоты ворсинок и улучшение экспрессии белков плотных контактов создают синергетический эффект, приводящий к укреплению кишечного барьера и улучшению усвоения питательных веществ [1].

Современные исследования рассматривают пробиотики не только как средство повышения продуктивности, но и как инструмент обеспечения экологической устойчивости птицеводства. Нарушение здоровья кишечника сопровождается ухудшением усвоения питательных веществ, что приводит к повышенному выделению азота, фосфора и других продуктов жизнедеятельности, негативно влияющих на окружающую среду. Дисбаланс кишечной микробиоты увеличивает продукцию аммиака и метана – двух основных парниковых газов [8].

Одним из наиболее перспективных направлений является комбинирование пробиотиков с другими добавками для достижения синергических эффектов. Обзор Alabi и соавт. представляет теоретическое обоснование потенциального синергизма между пробиотиками и диетическими нуклеотидами у кур-несушек. Механизмы действия этих добавок взаимодополняют друг друга: пробиотики модулируют микробиоту и иммунный ответ, тогда как нуклеотиды играют критическую роль в росте, развитии и репарации клеток, включая клетки кишечника и микробиоты. В периоды быстрого роста, стресса или иммунных нагрузок эндогенный синтез нуклеотидов может быть недостаточным для удовлетворения метаболических потребностей, и они становятся условно эссенциальными нутриентами. Комбинирование пробиотиков с нуклеотидами потенциально может обеспечить более стабильные результаты в отношении здоровья кишечника, эффективности кормления и качества яиц [2, 6].

Заключение. Комплексные микробиологические добавки на основе высокоэффективных штаммов пробиотиков представляют собой действенную альтернативу кормовым антибиотикам в птицеводстве. Современные исследования раскрывают сложные механизмы их действия, включающие конкурентное исключение патогенов, продукцию анти-

микробных соединений, иммуномодуляцию, улучшение метаболических процессов и морфофункционального состояния кишечника.

Эффективность пробиотиков определяется множеством факторов: видовым и штаммовым составом, дозировкой, способом и продолжительностью применения, технологическими особенностями производства кормов. Критическое значение имеет штаммоспецифичность полезных свойств, что требует тщательного отбора и характеристики штаммов для каждого конкретного применения.

Перспективные направления развития включают комбинирование пробиотиков с другими функциональными ингредиентами (нуклеотидами, пребиотиками) для достижения синергических эффектов, поиск новых штаммов с уникальными свойствами, оптимизацию способов доставки и разработку препаратов с таргетным действием на основе понимания молекулярных механизмов.

В контексте глобальных тенденций к снижению использования антибиотиков и повышению экологической устойчивости сельскохозяйственного производства пробиотические технологии будут играть все более важную роль в обеспечении здоровья и продуктивности птицы, качества продукции и рентабельности производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Оценка эффективности комплексных пробиотиков в качестве альтернативы антибиотикам: комплексный анализ показателей роста и здоровья кишечника при использовании в кормах и воде // Портал промышленного птицеводства. 2026.
2. Применение комплексных пробиотиков в животноводстве // Научная электронная библиотека ЦНСХБ.
3. Споробразующие пробиотики для нужд птицеводства // Ценовик. 2025.
4. Ученые нашли в кишечнике фазанов альтернативу антибиотикам // Российский научный фонд. 2025.
5. Impact of *Bacillus subtilis* (QST713 or Pb6 strains) as probiotics on performance, immune response and gut integrity in broiler chickens / A. A. Ahwal, H. A. Ahmed, A. M. El-shenawy et al. // Alexandria Journal of Veterinary Sciences. – 2025; 84(0):64–75.
6. Phenomenological and mechanistic insights into potential dietary nucleotide – probiotic synergies in layer chickens: A review / O. J. Alabi, O. E. Oke, T. S. Soibi et al. // Poultry Science. 2025. – P. 54–58.
7. Ovcharova A.N. Physiological features and productivity of chicken-broilers when using probiotic preparation on the basis of bacilli / A.N. Ovcharova, E.S. Petrakov // Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh – Problems of Productive Animal Biology. – 2025. – No. 1. – P. 94–101.
8. Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics in Pigs and Poultry: A Review of Gut Health, Performance, and Environmental Outcomes // PMC / National Institutes of Health. – 2025; 12(11):1054.
9. Unraveling the benefits of *Bacillus subtilis* DSM 29784 poultry probiotic through its secreted metabolites: an in vitro approach / N. Vieco-Saiz, D. P. Prévéraud, E. Pinloche et al. // AGRIS/FAO. – 2026.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРМОВЫХ ДРОЖЖЕЙ В СОСТАВЕ КОМБИКОРМА ДЛЯ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

А. Г. МАРУСИЧ, А. А. КЛИМОВИЧ

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Применение дрожжей, как источников витаминов, началось в 30-е годы прошлого века. Одним из первых промышленных процессов получения витаминов было выделение эргостерина из *Saccharomyces cerevisiae* с последующим облучением ультрафиолетом для перевода в витамин D. Живые дрожжевые культуры значительно влияют на состав и количество рубцовой микрофлоры. В начале 90-х годов прошлого столетия профессор Жерар, изучавший доминирующие штаммы рубцовых бактерий, доказал, что дрожжи стимулируют рост бактерий, переваривающих клетчатку и протеины, расщепляющих молочную кислоту [1, 2].

Анализ источников. Кормовые дрожжи получили широкое распространение в кормлении коров благодаря своей способности к брожению. В рубце жвачных они создают анаэробную среду, которая способствует развитию полезной микрофлоры. Для своего роста кормовые дрожжи используют кислород рубца, тем самым улучшая условия для роста целлюлозолитических бактерий – анаэробов. Кроме этого, кормовые дрожжи продуцируют ферменты, которые расщепляют питательные вещества кормов, в том числе клетчатку.

Последовательная и быстрая ферментация грубой клетчатки увеличивает производство бактериального белка, повышает образование свободных жирных кислот – источника энергии для организма, снижает содержание аммиака в рубце, так как он расходуется на образование бактериального белка. Жизнедеятельность дрожжей в рубце жвачных сокращает образование молочной кислоты, что позволяет контролировать уровень кислотности в рубце [3, 4].

В конечном итоге влияние кормовых дрожжей на брожение в рубце благотворно сказывается на здоровье коровы, способствует повышению молочной продуктивности и качественных показателей молока. При этом нет стимулирующего действия на лактобактерии, которые

вырабатывают молочную кислоту. Исследованиями было показано стабилизирующее действие на кислотность среды рубца, сглаживание пиков накопления молочной кислоты после поедания концентрированных кормов. Кормовые дрожжи – это отличный пробиотик для крупного рогатого скота. На рубцовую микрофлору крупного рогатого скота хорошо влияют живые дрожжевые культуры *Saccharomyces cerevisiae* [5, 6].

Механизм действия – они способны сбраживать простые углеводы, создавая в рубце анаэробную среду и нормализуя кислотность его содержимого за счет угнетения работы молочнокислых бактерий и, следовательно, уменьшения образования молочной кислоты. В этих условиях активизируется работа целлюлозолитических бактерий, участвующих в расщеплении клетчатки, которой богаты грубые объемистые корма. Дрожжи в рубце стимулируют рост бактерий, утилизирующих сильные органические кислоты, что способствует поддержанию pH среды рубца на уровне 6–7. Таким образом, создаются оптимальные условия пищеварения, и осуществляется профилактика ацидозов.

При введении живых дрожжевых культур в рационы крупного рогатого скота отмечено повышение переваримости и усвоения питательных веществ корма в рубце. Так, по данным исследований, усвоение сырой клетчатки повышается на 10 %, а волокнистой – на 11 % [7, 8].

Цель работы – определить молочную продуктивность и эффективность производства молока при использовании кормовых дрожжей в составе комбикорма для лактирующих коров.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в ОАО «АгроНива» Каменецкого района Брестской области на МТК «Долбизно» мощностью 1200 голов коров. Для достижения поставленной цели были сформированы две группы коров голштинизированной белорусской черно-пестрой породы первой-четвертой лактаций, которые содержались беспривязно в одном помещении в секциях по 84 голов в каждой. Определялись молочная продуктивность за 305 дней лактации, качественные показатели молока, экономическая эффективность применения кормовых дрожжей.

Кормовые дрожжи коровам скармливались в составе концентрата углеводно-витаминно-минерального «Актив Плюс». Его состав представлен в табл. 1.

Таблица 1. Качественные показатели «Актив Плюс»

Показатели	Содержание в 1 кг
Сухое вещество, %	94,40
Сырой протеин, %	30,30
Кальций, %	3,50
Обменная энергия, МДж	10,70
Колониеобразующая единица, (КОЕ) в г	$3,3 \cdot 10^9$
БеттаГлюканы (β -Glucan)	+
Маннанолигосахариды (МОС)	+
Клеточная стенка дрожжевой культуры	+

Структура суточного рациона на одну голову представлена в табл. 2.

Таблица 2. Структура суточного рациона на одну голову

Корма	Количество, кг
Силос кукурузный	13
Сенаж бобово – злаковый	10
Плющенное зерно кукурузы	1,5
Комбикорм Д 1	8,0
Патока кормовая (меласса)	0,5
Солома измельченная	1,5
Премикс для дойных коров	0,2
Соль поваренная	0,1
Монокальцийфосфат	0,10

Рацион составлялся с учетом лабораторного анализа имеющихся кормов в хозяйстве, нормировался исходя из общего состояния основного стада и потребности животных, с учетом их физиологического состояния. Молочная продуктивность учитывалась ежедневно через программное обеспечение доильной установки.

Статистическая обработка полученных данных проводилась методом вариационной статистики в программе Microsoft Excel с расчетом средних показателей и оценкой достоверности различий.

Результаты исследований и их обсуждение. Согласно проведенному опыту, в опытной группе средняя молочная продуктивность за лактацию составила 8 607,7 кг, а в контрольной 8 293,5 кг молока, что на 3,8 % выше, чем в контрольной группе (табл. 3).

Таблица 3. Показатели молочной продуктивности и качества коров опытной и контрольной группы, М±мх (n = 84)

Опытная группа				Контрольная группа			
Лак- та- ция	Удой за 305 дней лактации	Жир, %	Белок, %	Лак- та- ция	Удой за 305 дней лактации	Жир, %	Белок, %
2,2	8607,7±383,7	3,75± 0,09	3,55±0,12*	2,1	8293,5±400,8	3,63±0,1	3,26±0,08

* Различия достоверны при $P < 0,05$.

Содержание жира в молоке коров опытной группы составило 3,77 %, а в контрольной 3,63 %, что выше, чем у животных контрольной группы на 0,14 процентных пункта. Среднее содержание белка в молоке коров опытной группы составило 3,55 %, а в контрольной группе 3,26 %, что достоверно выше на 0,29 процентных пункта ($P < 0,05$). Расчет экономической эффективности применения кормовых дрожжей представлен в табл. 4.

Таблица 4. Расчет экономической эффективности применения кормовых дрожжей

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Среднесуточный удой, кг	27,2	28,2
Жирность молока, %	3,63	3,75
Удой в пересчете на базисную жирность, кг	27,43	29,38
Количество коров в группе, гол	84	84
Продолжительность опыта, дней	40	40
Получено молока базисной жирности от всей группы, кг	92 153,6	98 700,0
Получено дополнительной продукции, кг	—	6 546,4
Стоимость дополнительной продукции, руб.	—	8 510,3
Себестоимость дополнительной продукции, руб.	—	6 382,7
В т. ч.: оплата труда, руб.	—	1 595,7
корма, руб.	—	3 194,4
стоимость кормой добавки, руб.	—	351,1
амортизация, руб.	—	638,3
дополнительные затраты, руб.	—	606,4
Получено прибыли всего, руб.	—	2 127,6
Получено прибыли на 1 голову, руб.	—	25,3
Получено прибыли на 1 руб. дополнительных затрат, руб.	—	3,5

Анализ данных, представленных в таблице, показал, что от контрольной группы коров было получено 92 153,6 кг молока базисной жирности, а от опытной – 98 700 кг, что способствовало получению

дополнительного количества молока от применения кормовых дрожжей в количестве 6 546,4 кг, что на 7,1 % выше.

Себестоимость дополнительного количества молока, полученного в результате применения кормовых дрожжей с учетом их стоимости и дополнительных затрат, составила 6 382,7 руб. Стоимость дополнительной продукции составила 8 510,3 руб. Прибыль находили путем вычета из стоимости дополнительной продукции ее себестоимости, что составило 2 127,6 руб. Получено прибыли на одну голову – 25,3 руб., получено прибыли на один рубль дополнительных затрат 3,5 руб., что свидетельствует об эффективности применения кормовых дрожжей в рационе лактирующих коров.

Заключение. Экономическая эффективность применения кормовых дрожжей в составе комбикорма для коров оказалась положительной. Получено дополнительной продукции 6546,4 кг молока, что выше по сравнению с контрольной группой на 7,1 %. Получено прибыли на одну голову – 25,3 руб., получено прибыли на один рубль дополнительных затрат 3,5 руб., что свидетельствует об эффективности применения кормовых дрожжей в рационе лактирующих коров.

Для повышения молочной продуктивности и качества молока у лактирующих коров рекомендуется применение кормовых дрожжей в количестве 0,6 % в составе комбикорма в течение 30 дней в период раздоя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Василевский, Н.В. Оценка *in vitro* ферментативной активности рубцовой жидкости с добавкой препаратов сухих дрожжей / Н. В. Василевский // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2023. – № 4. – С. 101–107.
2. Довыденкова М. В., Колодина Е. Н., Никанова Д. А. и др. Эффективность использования каротинсинтезирующих дрожжей *Rhodotorulaspp.* в кормлении сельскохозяйственных животных (обзор) // Животноводство и кормопроизводство. – 2024. – Т. 107, № 2. – С. 149–169.
3. Маммаева, Т. В. Дрожжевые пробиотики в кормлении коров / Т. В. Маммаева // Сельскохозяйственные Вести. – 2023. – № 1. – С. 1–9.
4. Молочная продуктивность коров при использовании природной кормовой добавки / О. В. Горелик, Н. А. Федосеева, И. Х. Берлад, В. В. Тетдоев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2024. – № 4 (79). – С. 62–65.
5. Олесюк, А. П. Оценка эффективности влияния кормового средства на основе продуктов переработки сахара и производства дрожжей на молочную продуктивность коров в период раздоя / А. П. Олесюк // Вестник НГАУ. – 2025. – № 3.
6. Kamenskaya T. N., Kazinets A. I., Luk'yanchik S. A., Krivenok L. L. Безвредность, биологическая ценность кормовых добавок «Productiv» и «MDK» на основе дрожжей и их эффективность при использовании в рационах дойных коров // Экология и животный мир. – 2023. – № 2. – С. 36–40.

7. Влияние энергетических добавок на уровень метаболизма в организме коров в период раздоя / И. Н. Миколайчик, Л. А. Морозова, В. А. Морозов, Т. А. Сандакова // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 3 (180). – С. 113–120.

8. Лоретц, О. Г. Опыт применения ЭМ-технологии в молочном скотоводстве / О. Г. Лоретц, О. В. Белоокова, О. В. Горелик // Аграрный вестник Урала. – 2015. – № 12 (142). – С. 34–37.

УДК 633.853.494:581.192

СОДЕРЖАНИЕ ГЛЮКОЗИНОЛАТОВ И ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ СЕМЯН РАПСА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ

**А. С. ПЕТРУШКО¹, Д. Н. ХОДОСОВСКИЙ¹,
А. А. ХОЧЕНКОВ¹, О. М. СЛИНЬКО²**

¹РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»,
Минская обл., г. Жодино, Республика Беларусь

²ГП «Совхоз-комбинат «Заря»,
Мозырский район, Гомельская обл., Республика Беларусь

Введение. В настоящее время рапс является одной из самых маржинальных культур: относительно невысокие прямые затраты на производство, высокий урожай и низкая цена. Масличная культура показала себя не только рентабельной, но и многоплановой: на сегодняшний день из рапса получают масло для использования в пищевых целях, в косметологии и фармакологии; биодизель. Рапс используют в качестве сидерата, культуры для очистки земель от радиоактивных элементов и для «вытаскивания» в верхние слои почвы недоступных для других сельхозкультур минеральных веществ. Рапсовые семена, шрот, жмых и зелёную массу применяют в животноводстве [1, 2]. Использование рапса в кормовых целях для Республики Беларусь наиболее актуально, так как специалисты считают, что рапс вполне может в определённой мере заменить импортную сою.

Анализ источников. Глюкозинолаты – это химические соединения серы, которые содержатся в масличных культурах (в частности, рапсе) и являются довольно токсичными веществами. Они негативно влияют на внутренние органы (сердце, щитовидную железу, органы пищеварения, почки, печень). Глюкозинолаты синтезируются растениями для защиты от употребления в пищу животными, поскольку придают неприятно-горький вкус, а также создают барьер от бактерий и насекомых-вредителей.

К перспективным источникам белковых растительных кормов относится рапсовый шрот [3], но использование его сдерживается присутствием антипитательных веществ, таких как танины, сапонин, тиоглюкозиды. Глюкозинолаты представляют собой весьма токсичные соединения, оказывают отрицательное воздействие на организм человека и животных [4, 5, 6].

Несмотря на то, что в настоящее время выведены сорта рапса с низким содержанием тиоглюкозидов, на практике имеет место переработка сортов рапса с высоким их содержанием. В процессе маслодобывания происходит расщепление тиоглюкозидов, и образующиеся токсичные продукты в зависимости от технологического режима переработки переходят в различной степени в жмых, шрот и масло. В зависимости от содержания глюкозинолатов в семенах рапса получают высокоглюкозинолатные и низкоглюкозинолатные шроты. Принято условно считать, что высокоглюкозинолатный рапсовый шрот содержит от 3 до 8 % глюкозинолатов, а низкоглюкозинолатный – от 0,3 до 1 % [7, 8].

Введение получаемых из рапсовых семян жмыхов и шротов в пищевой рацион животных лимитируется присутствием в них тиоглюкозидов и продуктов их расщепления. Поэтому наряду с изучением свойств и структуры тиоглюкозидов и их производных большое место уделяется разработке методов определения содержания глюкозинолатов в семенах и продуктах их переработки [9, 10].

В связи с вышеизложенным, наши исследования были направлены на определение глюкозинолатов и жирнокислотного состава семян рапса различных сортов.

Цель работы – провести исследования содержания глюкозинолатов и жирнокислотного состава семян рапса отечественной и зарубежной селекции.

Материал и методика исследований. Объектом для исследований являлись семена рапса отечественной и зарубежной селекции.

Определение содержания глюкозинолатов и жирнокислотного состава масла из семян рапса проводили в лаборатории биохимии и биотехнологии РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию» согласно ГОСТ 30089-2018 [11]. Для вышеперечисленных испытаний использовались семена рапса белорусской и российской селекции, сорт «Николай», пять образцов гибрида «Франклин» и пять образцов смеси гибридов «Сиквел», «Экстерн», «Альвара», «Александр», «Франклин». Образцы вышеуказанных семян были отобраны в количестве 0,5 кг.

В липидной фракции были определены: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая, эйкозеновая и эруковая.

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе проведенных испытаний установлено, что содержание глюкозинолатов во всех исследуемых образцах рапса находилось ниже допустимых норм. Так, в семенах рапса белорусской селекции их уровень достигал 14,9 мкмоль/г, российской – 16,9, в сорте «Николай» – 13,7, в пяти образцах гибрида «Франклин» – от 13,5 до 14,0, а в пяти образцах смеси гибридов «Сиквел», «Экстерм», «Альвара», «Александр», «Франклин» – от 15,8 до 17,0 мкмоль/г. Следует отметить, что эруковая кислота отсутствовала во всех образцах семян. Однако в сорте «Николай» её концентрация составила 0,60 %, что было ниже допустимой нормы.

При исследовании жирнокислотного состава установлено, что содержание пальмитиновой кислоты в семенах рапса белорусской селекции составило 4,86%, российской – 5,43, в сорте «Николай» – 4,98, в пяти образцах гибрида «Франклин» – от 5,09 до 5,32, а в пяти образцах смеси гибридов «Сиквел», «Экстерм», «Альвара», «Александр», «Франклин» – от 4,98 до 5,21 %.

Уровень стеариновой кислоты в семенах рапса белорусской селекции достигал 1,69 %, российской – 1,62, в сорте «Николай» – 1,74, в пяти образцах гибрида «Франклин» – от 1,75 до 1,93, а в пяти образцах смеси гибридов «Сиквел», «Экстерм», «Альвара», «Александр», «Франклин» – от 1,83 до 1,92 %.

Концентрация олеиновой кислоты в семенах рапса белорусской селекции оказалась в пределах 63,85%, российской – 68,24, в сорте «Николай» – 62,04, в пяти образцах гибрида «Франклин» – от 63,45 до 66,60, а в пяти образцах смеси гибридов «Сиквел», «Экстерм», «Альвара», «Александр», «Франклин» – от 64,72 до 65,68 %.

Содержание линолевой кислоты в семенах рапса белорусской селекции составило 20,34 %, российской – 17,01, в сорте «Николай» – 8,04, в пяти образцах гибрида «Франклин» – от 17,61 до 18,32, а в пяти образцах смеси гибридов «Сиквел», «Экстерм», «Альвара», «Александр», «Франклин» – от 17,10 до 18,96 %.

Уровень линоленовой кислоты в семенах рапса белорусской селекции достигал 7,76 %, российской – 6,02, в сорте «Николай» – 9,16, в пяти образцах гибрида «Франклин» – от 7,07 до 7,79, а в пяти образцах смеси гибридов «Сиквел», «Экстерм», «Альвара», «Александр», «Франклин» – от 7,01 до 9,18 %.

Концентрация арахидоновой кислоты в семенах рапса белорусской селекции оказалась в пределах 0,50 %, российской – 0,51, в сорте «Николай» – 0,54, в пяти образцах гибрида «Франклин» – от 0,49 до 0,52, а в пяти образцах смеси гибридов «Сиквел», «Экстерм», «Альвара», «Александр», «Франклин» – от 0,38 до 0,48 %.

Содержание эйкозеновой кислоты в семенах рапса белорусской селекции составило 0,99 %, российской – 0,90, в сорте «Николай» – 0,74, в пяти образцах гибрида «Франклин» – от 0,93 до 1,00, а в пяти образцах смеси гибридов «Сиквел», «Экстерм», «Альвара», «Александр», «Франклин» – от 0,85 до 0,97 %.

Вывод. Проведены исследования содержания глюкозинолатов и жирнокислотного состава семян рапса отечественной и зарубежной селекции. Выявлено, что содержание глюкозинолатов во всех исследуемых образцах рапса находилось ниже допустимых норм. Так, в семенах рапса белорусской селекции их уровень достигал 14,9 мкмоль/г, российского – 16,9, в сорте «Николай» – 13,7, в пяти образцах гибрида «Франклин» – от 13,5 до 14,0, а в пяти образцах смеси гибридов «Сиквел», «Экстерм», «Альвара», «Александр», «Франклин» – от 15,8 до 17,0 мкмоль/г. Следует отметить, что эруковая кислота отсутствовала во всех образцах семян. Однако, в сорте «Николай» её концентрация составила 0,60 %, что было ниже допустимых норм. Уровень жирных кислот в исследуемых образцах достигал: пальмитиновой – от 4,86 до 5,43 %, стеариновой – от 1,62 до 1,93, олеиновой – от 62,04 до 68,24, линолевой – от 8,04 до 20,34, линоленовой – от 6,02 до 9,18, арахидоновой – от 0,38 до 0,54 и эйкозеновой – от 0,74 до 1,00 % соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по производству конкурентоспособного масличного сырья в Республике Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Ф. Н. Сафиоллин, И. Х. Габдрахманов, Р. М. Низамов. – Казань, 2016. – 74 с.
2. Кудрявцева, Л. В. Развитие производства рапса как способ совершенствования экономической деятельности ООО Агрофирма «Труд» / Л. В. Кудрявцева // Молодой ученый. – 2019. – № 49 (287). – С. 72–76.
3. Performance Comparison of Five Methods for *Tetrahymena* Number Counting on the ImageJ Platform: Assessing the Built-in Tool and Machine-Learning-Based Extension / K. A. Kurnia, B. P. Camrurna, G. Audira [et al.] // Int J Mol Sci. – 2022. – Vol. 23, № 11. – P. 6009.
4. Шепельский, О. И. Производство рапса за рубежом / О. И. Шепельский, Ю. С. Блюмин, Б. В. Ивашев // МЖП. – 1984. – № 4. – С. 30–33.
5. Кузнецова, Р. Н. Масличные культуры – на корм / З. Н. Кузнецова. – Л. : Колос, 1977. – 152 с.
6. Vogt, H. Rapeseed meal in poultry rations / H. Vogt // World Groops, Product: Utilizat: Descript. The Hague etc. – 1981. – Vol. 5. – P. 325–343.

7. Butler, E. J. Problems which limit the use of rapeseed meal as a protein source in poultry diets / E. J. Butler, A. W. Pearson, J. R. Fenwick // T. Sci. Agr. – 1982. – Vol. 33(9). – P. 866–875.

8. Thomas, A. Forderungen der Lebensmittel – industrie an neue Rapssorten / A. Thomas, C. G. Bruch // Fette. Seilen. Anstrichmittel. – 1985. – Bd. 87(11). – S. 460–463.

9. Soubor, J. Glukosinolate u repkovem extrahovanem srotu / J. Soubor, V. Babover // Krimivarstuislužby. – 1982. – Vol. 18(9). – S. 197–199.

10. Цикиуб, А. Д. Определение содержания глюкозинолатов в рапсовом шроте по его «токсическому эффекту» / А. Д. Цикиуб, Л. К. Белоглазова, В. Г. Щербаков // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 1991. – № 4–6. – С. 22–24.

11. ГОСТ 30089-2018 (ISO 6886:2006) Масла растительные. Метод определения эруковой кислоты. – Введ. 1.01.2020. – Москва : Стандартинформ, 2018. – 11 с.

УДК 636.084.52:633.37

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОМБИКОРМОВ С РАЗНЫМ КОЛИЧЕСТВОМ БЕЛКОВОГО КОМПОНЕНТА

**В. Ф. РАДЧИКОВ¹, П. В. СКРИПИН², А. В. КОЗЛИКИН²,
Н. А. СВЯТОГОРОВ², М. В. ДЖУМКОВА¹, И. В. БОГДАНОВИЧ¹**

¹РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь

²Донской государственный аграрный университет,
Ростовская обл., Октябрьский р-н, п. Персиановский, Российская Федерация

Введение. Технология кормления молодняка крупного рогатого скота включает комплекс производственных процессов, направленных на получение здоровых животных, их рост и развитие во все возрастные периоды в соответствии с биологическими закономерностями. Белки входят в состав мембран клеток и органелл: мышцы содержат около 30 % всех белков тела, костная ткань и сухожилия – около 20 %, кожа – 10 % [1].

Анализ источников. Важнейшей проблемой была и остается проблема обеспечения потребности животноводства в высокобелковых концентрированных кормах. К сожалению, даже при максимально возможном вводе в состав комбикормов рапсового жмыха и шрота невозможно покрыть дефицит незаменимых аминокислот без зерна бобовых культур. При этом следует иметь в виду, что доступность для усвоения аминокислот рапсовых кормов ниже, чем у зерна бобовых (72–76 % у рапса, 88–92 % у зерна бобовых) [2].

Дефицит зерна бобовых приходится покрывать за счет закупки соевого и подсолнечного шрота, иначе невозможно обеспечить нормативное аминокислотное питание животных [3].

Учитывая то, что производство зерна гороха и люпина с каждым годом в Республике Беларусь увеличивается, и качественные показатели их повышаются, появляется возможность существенно увеличить нормы ввода бобовых культур в состав комбикормов для выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота [4].

Цель исследований – установление зависимости обменных процессов и продуктивности молодняка крупного рогатого скота при включении в рацион комбикормов с разным количеством молотого зерна гороха.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственный опыт проведен на молодняке крупного рогатого скота голштинской породы отечественной селекции в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» на поголовье молодняка в возрасте 76–115 дней с постановочной живой массой 80,5–82,2 кг на пяти группах клинически здоровых животных по 10 голов в каждой группе.

Различия в кормлении заключались в том, что животные контрольной группы получали рацион, а их аналогам из II, III, IV и V опытных групп скармливали комбикорма с содержанием 10, 15, 20 и 25 % молотого зерна гороха.

В ходе исследований использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа и изучены следующие показатели: химический состав и поедаемость кормов, морфологический и биохимический состав крови, интенсивность роста телят, экономическая эффективность.

Цифровые материалы проведенных исследований обработаны методом вариационной статистики с учетом критерия достоверности по Стьюденту с использованием программного пакета Microsoft Office Excel 2019.

Результаты исследований и их обсуждение. Для проведения научно-хозяйственного опыта проводили выработку опытных партий комбикормов с включением молотого зерна гороха в хозяйство.

Все опытные комбикорма КР-2 с различными по количеству и составу ингредиентов, но практически одинаковыми по всем показателям питательности.

Введение молотого зерна гороха в количестве 10, 15, 20 и 25 % по массе в состав комбикорма для телят в возрасте 76–115 дней способствовало повышению питательности и энергетической ценности.

В результате проведения контрольных кормлений установлено, что поедаемость кормов телятами между группами оказалась практически одинаковой.

В рационах подопытного молодняка содержалось 3,52–3,69 корм. ед., в сухом веществе на уровне 0,98–0,99 кормовых единиц. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона подопытных животных содержалось 10,49–10,60 МДж ОЭ. С кормами подопытные телята потребили 8,4–8,6 г переваримого протеина в расчете на 1 МДж ОЭ. Энерго-протеиновое отношение в подопытных группах составило 0,1–0,12:1,0.

На основании результатов исследований установлено, что полученные колебания в изучаемых показателях крови телят всех групп не носили закономерного характера и находились в пределах физиологических норм (табл. 1).

Таблица 1. Морфо-биохимический состав крови телят в возрасте 112 дней

Показатель	Группа животных				
	I	II	III	IV	V
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,48±0,34	5,50±0,28	5,51±0,24	5,62±0,17	5,66±0,29
Гемоглобин, г/л	107,3±1,76	105,3±4,18	108,8±3,48	109,7±3,93	110,1±3,3
Лейкоциты, $10^9/л$	11,6±0,38	13,3±0,78	13,0±2,22	12,2±1,13	12,70±0,25
Общий белок, г/л	72,8±1,9	71,6±3,0	73,4±3,0	74,7±2,7	75,9±2,4
Глюкоза, ммоль/л	3,7±0,2	3,9±0,4	3,8 ±0,3	3,9±0,0	3,8±0,4
Мочевина, ммоль/л	3,57±0,38	3,31±0,33	3,35±0,32	3,45±1,36	3,48±0,43
Тромбоциты, $10^9/л$	368,7±24,8	365,0±15,5	365,3±3,8	365,0±21,2	365,4±19,9
Кальций, ммоль/л	2,44±0,01	2,57±0,10	2,37±0,01	2,53±0,09	2,50±0,07
Фосфор, ммоль/л	1,99±0,03	1,82±0,06	1,76±0,03	1,96±0,04	1,78±0,33

Это свидетельствует о том, что обменные процессы в организме подопытного молодняка протекали на высоком уровне и не имели существенных различий.

Как видно, из опыта при выращивании теля с использованием комбикорма КР-2 с включением 10 и 15 % молотого зерна гороха повысило среднесуточный прирост на 3,0 и 5,1 %, скармливание комбикормов в количестве 20 и 25 % по массе молотого зерна гороха способствовало увеличению прироста на 7,4 и 5,7 % ($P < 0,05$) в сравнении с контрольной группой (табл. 2).

При этом затраты кормов на 1 килограмм прироста составили 4,58 корм. ед. в контрольной группе – 4,56 и 4,51 корм. ед. во II и V опытных группах и 4,46 и 4,47 корм. ед. в III и IV.

В результате проведенных исследований установлено, что наилучшая эффективность их применения, получена при скармливании животных комбикорма с включением 15 и 20 % молотого зерна гороха выразившуюся в снижении стоимости кормов на получение прироста на 4,3 и 5,6 % при увеличении его на 5,1 и 7,4 %, что привело к снижению себестоимости прироста на 3,9 и 5,3 %.

Таблица 2. **Изменение живой массы и среднесуточные приросты телят при потреблении молотого зерна гороха**

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Живая масса, кг: в начале опыта	80,1±3,4	81,9±3,5	81,2±2,4	80,5±1,9	82,2±3,4
в конце опыта	110,1±3,3	112,8 ±3,5	112,7±4,1	113,9±1,9	113,9±3,4
Валовой прирост, кг	30±3,3	30,9 ±3,4	32,2±2,6	33,4±2,8	31,7±3,4
Среднесуточный прирост, г	769,0±81,4	792,0±86,8	808±38,8	826,0±65,9*	813,0±87,1*
% к контролю	—	103,0	105,1	107,4	105,7
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	4,58	4,56	4,46	4,47	4,51
% к контролю	100	99,6	97,4	97,6	98,5

Исходя из вышесказанного, наиболее эффективным при выращивании телят оказалось скармливание рационов, в состав которых включены комбикорма КР-2 с вводом молотого зерна гороха 15, 20 и 25 %.

Заключение. Установлено, что включение в рацион молодняка крупного рогатого скота в возрасте 76–115 дней комбикорма с вводом молотого зерна гороха в количестве 15, 20 и 25 %, дает возможность повысить продуктивность животных, выразившуюся в увеличении среднесуточных приростов живой массы на 5,1–7,4 %, при наиболее эффективном использовании корма, затраты которых снижены на 1,5–2,6 % по отношению к контролю, что привело к снижению себестоимости прироста на 3,9–5,3 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Якимович, Н. Н. К решению проблемы пищевого и кормового белка / Н. Н. Якимович, И. Б. Измайлович // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2017. – № 4. – С. 38–43.
2. Эффективность использования биокорма в рационах молодняка крупного рогатого скота / А. М. Глинкова, И. Б. Измайлович, А. Н. Садовов [и др.] // Актуальные про-

блемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф. – Брянск : БГАУ, 2024. – С. 31–36.

3. Эффективность выращивания телят по разным системам кормления / Г. Н. Радчикова, Д. М. Богданович, А. А. Ткачёв [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти д-ра биол. наук, проф. Егора Павловича Ващекина. – Брянск : БГАУ, 2024. – С. 417–425.

4. Влияние качества протеина на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Ю. Ю. Ковалевская, Т. Л. Сапсальёва, И.Б. Измаилович [и др.] // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : материалы междунар. науч.-техн. конф. – Минск, 2024. – С. 107–112.

УДК 636.2.084:636.28.034

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН МОЛОТОГО ЗЕРНА ЛЮПИНА

**Г. Н. РАДЧИКОВА¹, В. В. ЧЕКРЫШЕВА², А. Е. СВЯТОГОРОВА²,
М. В. ДЖУМКОВА¹, С. Н. ПИЛЮК¹,
И. В. БОГДАНОВИЧ¹, Г. В. БЕСАРАБ¹**

¹РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь

²Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт –
филиал ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный центр»,
г. Новочеркасск, Российская Федерация

Введение. В организме животных очень важную роль играют протеины. Это главная составная часть всех живых клеток. Белки входят в состав мембран клеток и органелл: мышцы содержат около 30 % всех белков тела, костная ткань и сухожилия – около 20 %, кожа – 10 %. Они служат основой всех жизненно важных процессов – размножения, роста, развития, продуктивности, входят в состав ферментов, гормонов и иммунных тел [1].

Анализ источников. Для обеспечения потребностей сельскохозяйственного производства на территорию Республики Беларусь завозится более 800 тыс. тонн высокобелковых кормов. Помимо импортной высокобелковой составляющей, для кормления животных используются, в основном, рапсовый жмых и шрот отечественной селекции, а также небольшое количество зерна бобовых культур [2, 3].

С целью снижения зависимости отечественного животноводства от импорта при координирующей роли НАН Беларуси Государством поставлена задача – обеспечить отрасль животноводства, в среднесрочной перспективе начиная с 2023 г., белком отечественного производ-

ства под полную потребность, предусмотрев расширение посевных площадей белковых культур (в том числе зернобобовых) [4].

Зерно узколистного люпина содержит большое количество протеина, обладающего высокой биологической ценностью, представляет ценный концентрат, используемый в виде белковых добавок при приготовлении комбикормов, отличается практически полным отсутствием ингибиторов трипсина.

Цель исследований – определить эффективность скормливания молодняку крупного рогатого скота комбикормов с включением молодого зерна люпина.

Материал и методика исследований. Для достижения поставленной цели проведен научно-хозяйственный опыт на 5 группах молодняка крупного рогатого скота голштинской породы отечественной селекции по 10 голов в каждой средней живой массой 84,5–86,4 кг в течение 39 дней в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» с учетом требований методических рекомендаций по проведению зоотехнических опытов.

Различия в кормлении заключались в том, что телята I контрольной группы получали в составе комбикорма КР-2 15 % подсолнечного шрота, а II, III и IV и V опытных – 10, 15, 20 и 25 % молотого зерна люпина в составе комбикорма.

В ходе исследований использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа и изучены следующие показатели: химический состав и поедаемость кормов, морфо-биохимический состав крови, интенсивность роста телят, экономическая эффективность.

Цифровые материалы проведенных исследований обработаны методом вариационной статистики с учетом критерия достоверности по Стьюденту с использованием программного пакета Microsoft Office Excel 2019.

Результаты исследований и их обсуждения. В результате проведения контрольных кормлений установлено, что поедаемость кормов телятами между группами имела незначительные различия по силосно-сенажной смеси, комбикорм задавался нормировано и съедался полностью.

В рационах подопытного молодняка содержалось 3,19–3,38 корм. ед., в сухом веществе на уровне 0,93–0,95 кормовых единиц. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона подопытных животных составила 9,75–9,78 МДж. Концентрация сырого протеина в рационе животных контрольной группы находилось на уровне 17,2 %, что было ниже опытных значений (17,3–18,3%).

Исследованиями установлено, что скормливание комбикормов с включением в количестве 10 %, 15, 20 и 25 % молотого зерна люпина молодняку крупного рогатого скота в возрасте 76–115 дней не оказала существенного влияния на изучаемые показатели крови (табл. 1).

Таблица 1. **Морфо-биохимический состав крови телят**

Показатель	Группа животных				
	I	II	III	IV	V
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,47±0,33	5,6±0,07	5,7±0,24	5,77±0,17	5,83±0,29
Гемоглобин, г/л	106,7±7,69	109,1±1,45	108,8±3,48	109,7±3,93	110,1±3,3
Лейкоциты, $10^9/л$	11,13±1,28	11,33±0,81	13,0±2,22	12,2±1,13	12,70±0,25
Общий белок, г/л	72,6±4,4	71,1±7,2	73,9±1,9	74,4±0,6	75,2±1,8
Глюкоза, ммоль/л	2,95±0,2	3,04±0,4	3,07 ±0,2	3,05±0,1	3,09±0,2
Мочевина, ммоль/л	3,47±0,19	3,35±0,4	3,33±0,33	3,31±1,36	3,29±0,43
Тромбоциты, $10^9/л$	548,0±107,3	465,0±15,5	393,3±3,8	381,0±21,2	374,2±19,9
Гематокрит, %	38,1±1,4	36,5±0,4	39,9±0,9	37,8±2,5	41,0±2,1
Кальций, ммоль/л	2,62±0,13	2,60 ±0,28	2,65±0,18	2,61±0,27	2,63±0,1
Фосфор, ммоль/л	1,51±0,14	1,49±0,46	1,56±0,15	1,53±0,77	1,52±0,07

Во II, III, IV и V группах, по сравнению с контрольными животными, установлена тенденция к повышению концентрации эритроцитов на 2,4 %, 4,2, 5,5 и 6,6 %, увеличению количества глюкозы на 3,1 %, 4,1, 3,4 и 4,7 %. В то же время концентрация мочевины в опытных группах снизилась на 3,5–5,2 % соответственно.

Потребление животными комбикормов с молотым зерном люпина в количестве 10–25 % по массе определенным образом отразилось на их продуктивности и оплате корма продукцией (табл. 2).

Таблица 2. **Изменение живой массы и среднесуточные приросты телят при потреблении молотого зерна люпина**

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Живая масса, кг:					
в начале опыта	84,9±1,5	86,4±1,9	84,5±2,0	86,0±1,9	85,7±2,1
в конце опыта	119,8±2,4	121,4 ±2,0	121,0±2,4	123,0±4,3	123,6±3,8
Валовой прирост, кг	34,9±1,8	35 ±1,1	36,5±1,6	37,0±3,1	37,9±1,9
Среднесуточный прирост, г	895,0±45,8	897,0±27,3	936±41,0	949,0±80,0*	972,0±47,9*
% к контролю	—	100,2	104,6	106,0	108,6
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	3,56	3,63	3,55	3,53	3,48
% к контролю	100	100,2	99,7	99,1	97,8

Исследованиями установлено, что скармливание комбикорма КР-2 с вводом молотого зерна люпина в количестве 15 % по массе, позволило повысить среднесуточный прирост живой массы телят на 41 г или на 4,6 %, в количестве 20 и 25 % – на 6,0 и 8,6 % ($P < 0,05$) в сравнении с аналогами контрольной группы. При этом затраты кормов на 1 килограмм прироста составили 3,55, 3,53 и 3,48 корм. ед. в опытных группах (III, IV и V) или на 0,3–2,2 % ниже контрольных аналогов.

Следовательно, сравнивая эффективность скармливания норм в количестве 15 %, 20 и 25 % молотого зерна люпина в составе комбикормов КР-2 в рационах телят, можем предположить, что получен больший эффект от их использования, чем скармливание комбикормов с включением подсолнечного шрота.

Таким образом, скармливание молодняку крупного рогатого скота комбикормов КР-2 с включением молотого зерна люпина в количестве 15 %, 20 и 25 % привело к снижению себестоимости прироста на 5,8 %, 6,4 и 7,0 %.

Заключение. Скармливание молодняку крупного рогатого скота в возрасте 76–115 дней комбикорма с включением 15 %, 20 и 25 % молотого зерна люпина приводит к повышению содержания эритроцитов в крови на 2,4–6,6 %, количества глюкозы – на 3,1–4,7 %, при снижении мочевины на 3,5–5,2 %, позволяет получить среднесуточный прирост на уровне 936–972 г или на 4,6–8,6 % выше контроля, при снижении затрат кормов на его получение на 0,3–2,2 % и себестоимости продукции – на 5,8–7,0 %.

Наиболее эффективной нормой ввода молотого зерна люпина в состав комбикормов КР-2 для молодняку крупного рогатого скота – 25 % по массе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Якимович, Н. Н. К решению проблемы пищевого и кормового белка / Н. Н. Якимович, И. Б. Измайлович // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2017. – № 4. – С. 38–43.
2. Влияние качества протеина на обмен веществ и продуктивность молодняку крупного рогатого скота / Ю. Ю. Ковалевская, Т. Л. Сапсальёва, И. Б. Измайлович [и др.] // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : материалы междунар. науч.-техн. конф. – Минск, 2024. – С. 107–112.
3. Эффективность выращивания телят по разным системам кормления / Г. Н. Радчикова, Д. М. Богданович, А. А. Ткачёв [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти д-ра биол. наук, проф. Егора Павловича Ващекина. – Брянск : БГАУ, 2024. – С. 417–425.
4. Эффективность использования биокорма в рационах молодняку крупного рогатого скота / А. М. Глинкова, И. Б. Измайлович, А. Н. Садовов [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф. – Брянск : БГАУ, 2024. – С. 31–36.

ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ НА ОТКОРМЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ГЕПАХЕЛП»

Н. А. САДОМОВ, Е. А. МАРУСИЧ

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. В условиях интенсивного животноводства, с введением в эксплуатацию крупных свиноводческих комплексов, в условиях которых на ограниченных площадях сконцентрировано большое поголовье, особую остроту приобретает проблема интоксикации организма, связанная с напряжённой иммунизацией, применением значительного количества химиотерапевтических средств, а также скормливанием недоброкачественных кормов. В результате нарушаются функции печени и поджелудочной железы, что сдерживает реализацию генетического потенциала животных [1].

Имеющие место нарушения витаминно-минерального питания свиней связаны с высокой интенсивностью обменных процессов, дисбактериозами, возникающими каждый раз после проведения лечебно-профилактических мероприятий с применением антибиотиков и других химиотерапевтических средств [2].

Радикальным решением этой проблемы следует считать разработку эффективных, безопасных препаратов, обладающих высокой биологической доступностью и фармакологической эффективностью [3].

Анализ источников. Одним из таких препаратов является отечественная кормовая добавка гепатопротекторного действия «Гепакхелп». Основным компонент добавки – L-карнитин, который является продуктом биосинтеза аминокислот лизина и метионина, участвуя в элиминации избытка жирных кислот, способствует профилактике жирового перерождения печени и снижает уровень холестерина в крови, увеличивает дыхательные процессы в пораженной клетке, препятствует отложению абдоминального жира – увеличивает выход постного мяса. Повышает устойчивость печени к патологическим воздействиям, усиливает ее детоксикационную функцию путем повышения активности ферментных систем. L-карнитин способствует нормализации важнейших функций печени, в том числе способности нейтрализовать токсины, повышает усвояемость питательных веществ. L-карнитин обладает анаболическим действием, которое проявляется в увеличении мышечной массы у жи-

вотных и птицы. L-карнитин предотвращает дефицит энергии, способствует улучшению общего состояния здоровья животного [4–8].

В состав добавки «Гепакелп» входит дрожжевой автолизат, представляющий собой комплекс маннанолигосахаридов (МОС) и бета-глюканов, которые стимулируют развитие и усиливают активность нормальной микрофлоры, предпочтительно лакто- и бифидобактерий, которые участвуют в процессе метаболизма желчных кислот и детоксикации, активируют как местный, так и системный иммунитет.

Маннанолигосахариды действуют как альтернативное «поле», а в случае совместного применения и дополнительного фронта прикрепления для грамотрицательных бактерий, препятствуют их адгезии к стенке кишечника. Вместо присоединения к клеткам кишечного эпителия патогены с маннозоспецифичными фимбриями I типа связываются с МОС и таким образом транзитом проходят желудочно-кишечный тракт, не вызывая заболевания [8].

Дрожжевой автолизат содержит витамины В₁ (тиамин), В₅ (пантотеновая кислота), РР (никотинамид), В₆ (пиридоксин), В₇ (биотин), В₈ (инозит), В₁₂ (цианокобаламин) и аминокислоты, в том числе незаменимые, что улучшает обменные процессы в организме животного, препятствует формированию затяжных форм болезней, повышает устойчивость организма к различным заболеваниям и его иммунный статус, обладает гепатопротекторным действием, способствует поддержанию общего здоровья животного и увеличению приростов [9–12].

В состав добавки входит сульфат магния, который оказывает противосудорожное, антиаритмическое, желчегонное, слабое седативное действие. Магний обеспечивает соединение актина с миозином и образует активный магний-белковый комплекс, который способствует мышечному сокращению. Распад макроэргических связей АТФ, освобождающих энергию для мышечного сокращения, также происходит при участии магния [13]. Всасывание магния происходит в тонком отделе кишечника, а именно в тощей и подвздошной кишках и зависит от содержания этого элемента в пище. Гомеостаз магния в большей степени регулируется почками, и зависит от равновесия между кишечным всасыванием магния и его выведением почками. На метаболизм магния влияет витамин D и паратиреоидный гормон [14].

Цель исследований – изучить влияние кормовой добавки «Гепакелп» на интенсивность роста откармливаемого молодняка свиней.

Материал и методика исследований. Экспериментальные исследования проводили в условиях свиноводческого комплекса «Мошканы» Сенненского района Витебской области. Для изучения влияния

кормовой добавки «Гепакелп» на интенсивность роста откармливаемого молодняка свиней было сформировано 4 группы поросят по 19 голов в каждой. Первая группа была контрольной и получала основной рацион в виде комбикорма СК-26 в начале периода откорма и СК-31 – в конце откорма, а опытные группы животных дополнительно к основному рациону получали различные дозы кормовой добавки «Гепакелп». Продолжительность исследований составила – 80 дней. Схема научно-хозяйственного опыта представлена в табл. 1.

Таблица 1. Схема проведения научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество голов	Условия кормления
контрольная	19	Основной рацион (комбикорм СК-26 и СК-31)
1-я опытная	19	ОР + кормовая добавка «Гепакелп», за 3 дня до перевода на откорм и в течение первых 7 дней в начале откорма, а также в середине и в конце откорма в дозе – 3 мл в день на животное 1 раз в день в течение 7 дней
2-я опытная	19	ОР + кормовая добавка «Гепакелп», за 3 дня до перевода на откорм и в течение первых 7 дней в начале откорма, а также в середине и в конце откорма в дозе – 4 мл в день на животное 1 раз в день в течение 7 дней
3-я опытная	19	ОР + кормовая добавка «Гепакелп», за 3 дня до перевода на откорм и в течение первых 7 дней в начале откорма, а также в середине и в конце откорма в дозе – 5 мл в день на животное 1 раз в день в течение 7 дней

Кормовая добавка «Гепакелп» скармливалась животным путем орошения комбикорма непосредственно в кормушке для корма.

Взвешивание животных проводилось один раз в месяц индивидуально с использованием механических весов с точностью до 0,5 кг. На основании данных взвешиваний рассчитывался абсолютный и среднесуточный прирост живой массы.

Статистическую обработку результатов исследований проводили при помощи программы MicrosoftOfficeExcel с вычислением среднего арифметического значения, среднего отклонения и критерия достоверности. Различия считали достоверными при $P < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследований установлено положительное влияние кормовой добавки «Гепакелп» на интенсивность роста поросят на откорме (табл. 2).

За период опыта наивысшие среднесуточные приросты живой массы поросят отмечались во второй опытной группе. Они были выше, чем в контрольной – на 12,98 % с высоким уровнем достоверности

($P < 0,01$). В 1-й и 4-й опытных группах животных среднесуточный прирост живой массы поросят был выше, чем в контрольной группе – на 2,59 и 2,04 %, однако эти различия были не достоверны ($P > 0,05$).

Таблица 2. Результаты научно-хозяйственного опыта

Показатели	Группа			
	контроль- ная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Количество поросят в группе в начале опыта, гол.	19	19	19	19
Живая масса 1 головы в начале опыта, кг	61,37 $\pm$ 0,81	62,00 $\pm$ 0,74	61,95 $\pm$ 1,95	61,89 $\pm$ 0,60
Живая масса 1 головы в конце опыта, кг	104,05 $\pm$ 0,50	105,79 $\pm$ 1,19	112,00 $\pm$ 0,71***	106,58 $\pm$ 0,91
в % к контрольной группе	100,0	101,67	105,87	102,43
Прирост живой массы 1 головы, кг	42,68 $\pm$ 1,07	43,79 $\pm$ 1,15	49,47 $\pm$ 1,93***	44,68 $\pm$ 1,1
в % к контрольной группе	100,0	102,43	112,68	102,86
Среднесуточный прирост живой массы, г	610,20 $\pm$ 16,72	625,00 $\pm$ 25,00	704,28 $\pm$ 18,77***	627,63 $\pm$ 16,20
в % к контрольной группе	100,0	102,59	112,98	102,04
Количество поросят в группе в конце опыта, голов	19	19	19	19
Сохранность, %	100,0	100,0	100,0	100,0

Примечание: уровень достоверности *** $P < 0,001$.

Заключение. Полученные положительные результаты при применении кормовой добавки «Гепакелл» на интенсивность роста откармливаемого молодняка свиней связаны с гепатопротекторным действием кормовой добавки и ее пробиотическим эффектом, обусловленным наличием в ее составе L-карнитина, витаминов и микроэлементов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Повышение сохранности и продуктивности поросят при использовании фоспрепила и гамавита / А.В. Деева, З.А. Салахова, Т.П. Лобова [и др.] // Ветеринария. – 2006. – № 4. – С. 13–15.
2. Придыбайло, Н.Д. Иммунодефициты у сельскохозяйственных животных и птиц. Профилактика и лечение их иммуностимуляторами / Н. Д. Придыбайло. – М.: ВАСХНИЛ, 1991. – 43 с.
3. Болотников, И. А. Физиолого-биохимические основы иммунитета сельскохозяйственной птицы / И. А. Болотников, Ю. В. Конопатов. – Л.: Наука, 1987. – 164 с.
4. Rebouche, C. J. Metabolic fate of dietary carnitine in human adults: identification and quantification of urinary and fecal metabolites / C. J. Rebouche, C. A. Chenard // J. Nutr. 1991. – № 121. – P. 539–546.

5. Rebouche, C. J. Carnitine function and requirements during the life cycle / C. J. Rebouche // FASEB. 1992. – № 6. – P. 3379–3386.
6. Mansour, H. H. Effect of L-Carnitine on endothelial dysfunction markers in diabetic-irradiated rats / H. H. Mansour // Int J. Toxicol. Appl. Pharmacol. 2013. – № 3. – P. 1–9.
7. Daşkıran, M. Effects of dietary methionine levels and L-carnitine supplementation on performance and egg quality parameters of layers / M. Daşkıran, A. G. Önoğlu, Ö. Cengiz [et al.] // Anim. FeedSci. 2009. – № 4. – P. 650–661.
8. Качалин, Л. Дрожжевые продукты: различия и основная ценность для животноводства / Л. Качалин // Комбикорма. – 2024. – № 6. – С. 26–28.
9. Цзе, С. Включаем автолизат клеток дрожжей в рационы для поросят / С. Цзе, М. Сушинский, И. Зорькин // Животноводство России. – 2024. – № 6. – С. 32–34.
10. Пивные дрожжи (автолизат). – URL: <https://buldryhim.com/ru-ru> (дата обращения: 20.11.2025).
11. Мударисов, Т. М. Эффективность использования автолизата пивных дрожжей в комбикормах для дорастиваемых и откармливаемых свиней: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. – Дубровицы, 2012. – 22 с.
12. Мударисов, Т. Автолизат пивных дрожжей в рационах / Т. Мударисов, А. Яхин, С. Кумарин // Животноводство России. – 2009. – № 8. – С. 31.
13. Биологические основы минерального питания сельскохозяйственной птицы / А. А. Медведский, М. В. Базылев, Л. П. Большакова, Х. Ф. Мунаяр // Научное обозрение. Биологические науки. – 2016. – № 2. – С. 93–108.
14. Магний. Значение в организме животных. – URL: <https://vetsas.by/base/stati/magnij-znachenie-v-organizme-zhivotnyh> (дата обращения: 20.11.2025).

УДК 636.2.084.1:636.086.72

ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОГО ДЕЙСТВИЯ КОРМОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЗА СЧЕТ БЕЛКОВЫХ ДОБАВОК

**Т. Л. САПСАЛЁВА¹, В. Ф. РАДЧИКОВ¹, А. Н. КОТ¹, В. П. ЦАЙ¹,
И. А. ГОЛУБ², М. Е. МАСЛИНСКАЯ²**

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

г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь

²РНДУП «Институт льна», 211003, Витебская область,

Оршанский район, аг. Устье, Республика Беларусь

Введение. Интенсивный рост и развитие молодняка являются важнейшим условием высокоинтенсивного молочного скотоводства при получении высокопродуктивных коров. Технология выращивания телят связана с особенностями развития желудочно-кишечного тракта. Первые шесть месяцев жизни телят отличаются наибольшей интенсивностью их роста. Вместе с тем это период становления рубцового пищеварения [1].

Анализ источников. При выращивании молодняка основная задача заключается в том, чтобы получить здоровых телят с хорошо развитым сложным желудком. Телята должны кормиться с раннего возраста таким образом, чтобы, когда будут коровами, могли потреблять больше объемистых кормов и обеспечивать высокую продуктивность [2].

В Республике Беларусь важным резервом для получения растительного белка стали масличные культуры: рапс, лён, рыжик и др. Они удачно сочетают в себе большую потенциальную продуктивность семян с высоким содержанием масла и протеина, а продукты переработки их семян (жмыхи и шроты) являются прекрасными высокоэнергетическими и протеиновыми компонентами рационов для сельскохозяйственных животных [3].

В настоящее время в качестве источника энергии, высококачественного протеина и полиненасыщенных жирных кислот всё большее распространение получает использование льняного жмыха. Существующая потребность отрасли животноводства в качественных и полноценных кормах требует замены дорогостоящих кормовых средств на растительные составляющие комбикормов [4].

Уникальность льняного жмыха заключается в том, что даже после отгонки масла остаются жиры, обладающие теми же полезными и оздоравливающими свойствами, что и непосредственно масло. Всего 100 граммов жмыха достаточно, чтобы удовлетворить половину суточной потребности животных в фолиевой кислоте и тиамине [5].

Цель исследований – разработать комбикорма с использованием льняного жмыха и изучить эффективность использования их в кормлении молодняка крупного рогатого скота в возрасте 76–115 дней.

Материал и методика исследований. Исследования проведены в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской области на 3 группах молодняка крупного рогатого скота по 50 голов в каждой средней живой массой в начале опыта $94,1 \pm 95,3$ кг в течение 40 дней (табл. 1).

Различия в кормлении подопытного молодняка заключались в том, что животным контрольной группы скармливали комбикорм с включением 15 % шрота подсолнечного, а их аналоги из II и III опытных групп потребляли комбикорма с вводом 20 % жмыха льняного долгунца или масличного.

В ходе проведения исследований использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа и изучены следующие показатели: химический состав и поедаемость кормов, морфо-биохимический состав крови, интенсивность, экономическая.

Таблица 1. Схема исследований

Группа	Живая масса на начало опыта, кг	Количество животных в группе, голов	Продолжительность опыта, дн.	Характеристика кормления
I контрольная	94,9	50	40	Основной рацион (ОР) – сено, сенаж + комбикорм КР-2 с включением шрота подсолнечного в количестве 15 % по массе
II опытная	94,1	50	40	ОР + комбикорм КР-2 с включением жмыха льна-долгунца в количестве 20% по массе
III опытная	95,3	50	40	ОР + комбикорм КР-2 с включением жмыха льна-масличного в количестве 20% по массе

Цифровые материалы проведенных исследований обработаны методом вариационной статистики с учетом критерия достоверности по Стьюденту с использованием программного пакета Microsoft Office Excel 2019.

Результаты исследований и их обсуждение. Использование в составе комбикорма жмыха льна-долгунца и льна масличного взамен шрота подсолнечного способствовало достижению питательности 1,33 и 1,35 корм. ед. на 1 кг сухого вещества с концентрацией энергии 12,47 и 12,53 МДж, или выше контрольного значения на 1,0–1,5 % соответственно. Добавление жмыхов позволило повысить содержание жира в 2,1 и 2,6 раза. Также комбикорма для телят второй фазы выращивания отличались снижением концентрации клетчатки на 17,9 и 16,2 %, что связано с меньшим содержанием данного показателя в исследуемом корме.

Поедаемость кормов молодняком за период исследований между контрольной и опытными группами имела незначительные различия, на основании контрольных кормлений.

Использование в кормлении телят комбикормов с включением жмыха льняного долгунца и масличного в количестве 20 %, способствовало повышению концентрации обменной энергии рациона подопытных животных опытных групп – 9,67–9,69 МДж/СВ, что находится на уровне контрольного значения 9,65 МДж. Потребление сырого протеина рациона теля опытных групп превосходило контрольное значение на 3,6 и 2,1 %. Потребление сырого жира на 1 кг СВ находилось на уровне 3,49 % в контроле и 4,91 и 5,60 % в опытных вариантах.

Скармливание телятам комбикормов с включением жмыха льняного долгунца и масличного с полной заменой шрота подсолнечного отразилось и на динамике роста молодняка (табл. 2).

Таблица 2. Динамика живой массы и среднесуточный прирост

Показатель	Группа		
	I	II	III
Живая масса, кг: в начале опыта	94,9±0,74	94,1±0,76	95,3±0,76
в конце опыта	131,6±1,17	132,3±1,03	134,2±0,88
Валовой прирост, кг	36,7±1,05	38,2±1,00	38,9±1,21
Среднесуточный прирост за опыт, г	917±18,19	956±17,3	973±20,83
% к контролю	100,0	104,3	106,1

Наибольший прирост живой массы получен от телят, потреблявших в рационе комбикорма с включением жмыхов льна, составивший 956 и 973 г, что выше контрольного показателя на 4,3 и 6,1 %, при снижении затрат кормов на 1,17 и 1,47 %.

Более высокий уровень приростов молодняка в опытных группах способствовал снижению стоимости кормов, затраченных на прирост. Так, скармливание телятам опытных групп комбикормов со жмыхами льна-долгунца и масличного способствовало снижению стоимости кормов, затраченных на получение продукции, на 2,39 и 3,82 %, что обеспечило снижение себестоимости прироста на 2,56 и 3,85 % и получении годового экономического эффекта в размере 27,92 и 42,61 руб/гол.

Заключение. Скармливание комбикормов с включением 20 % жмыха льна масличного и льна-долгунца телятам послемолочного периода (возраст 76–115 дней), способствует повышению среднесуточного прироста на 4,3 и 6,1 %, при снижении затрат кормов на 1,17 и 1,47 %, себестоимости прироста на 2,56 и 3,85 %, и получению 3,06 и 4,67 руб. дополнительной прибыли на 1 голову за опыт от снижения себестоимости прироста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Якимович Н. Н., Измайлович И. Б. К решению проблемы пищевого и кормового белка // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2017. – № 4. – С. 38–43.
2. Возможность повышения эффективности выращивания телят путём скармливания заменителей обезжиренного молока / А. И. Портной, Г. Н. Радчикова, И. Б. Измайлович [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сб. трудов международной научно-практической конференции. – Брянск, 2024. – С. 181–186.

3. Эффективность выращивания телят по разным системам кормления / Г. Н. Радчинова, Д. М. Богданович, А. А. Ткачёв [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почётного работника высшего профессионального образования РФ, Почётного профессора Брянской ГСХА, Почётного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина. – Брянск, 2024. – С. 417–425.

4. Интенсивность роста ремонтных телок, как источник получения высокопродуктивных животных / И. Б. Измайлович, А. В. Мартынов, Д. С. Долина [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки : БГСХА, 2024. – Вып. 27 (1). – С. 49–56.

5. Влияние качества протеина на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Ю. Ю. Ковалевская, Т. Л. Сапсальёва, И.Б. Измайлович [и др.] // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : материалы международной научно-технической конференции. – Минск, 2024. – С. 107–112.

УДК 636.4. 087

НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ СВИНОМАТОК ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН ДОБАВОК ВИТАМИНОВ

Т. В. СОЛЯНИК, А. В. СОЛЯНИК

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Свиньи, постоянно содержащиеся в условиях промышленной технологии на полностью или частично щелевых полах, не могут в полной мере обеспечить свои потребности в витаминах группы В, в том числе в биотине и фолиевой кислоте, за счет синтеза в организме, поэтому для гарантированного обеспечения различных половозрастных групп животных их необходимо добавлять в комбикорма в составе премиксов.

Анализ источников. Фолиевая кислота состоит из птероидной кислоты и одного или нескольких остатков глутаминовой кислоты. Фолаты, производные фолиевой кислоты, являются результатом метаболизма ее в организме. Используемая в витаминных добавках, синтетическая фолиевая кислота, отличается от натуральных фолатов тем, что является окисленной формой и содержит всего один остаток глутамата. Она более биодоступна, чем натуральные фолаты, и быстро абсорбируется в тонком кишечнике. В тонком кишечнике от поступившей с кормом фолиевой кислоты отщепляется остаток глутаминовой кислоты, а оставшийся фолатмоноглутамат, всасываясь в кровь, восстанавливается до дигидрофолата, а затем до тетрагидрофолата, ко-

торый преобразуется в 5,10–метилен-ТГФ и в 5–метил-ТГФ, после чего поступает в кровь. Фолатный и метиониновый циклы путем метилирования преобразуют гомоцистеин и метионин. Низкое содержание гомоцистеина в клетках обеспечивается путем реметилирования до метионина, а также путем транссульфирования с образованием цистатионина и, затем, цистеина. В фолат-зависимом пути реметилирования в качестве донора метильной группы используется 5–метил-ТГФ. Катализирует данную реакцию фермент метионин-синтаза. Образовавшийся с участием фолатов метионин затем преобразуется в молекулу, участвующую в метилировании ДНК и ядерных белков – гистонов, что является одним из механизмов регуляции активности генов. Коферментные функции фолиевой кислоты связаны с восстановленным ее птеридиновым производным – тетрагидрофолиевой кислотой. Основным механизмом действия фолиевой кислоты остаётся неизвестным. Установлено, что фолаты участвуют в поддержании структуры генома и нормального деления клеток, в регуляции гемопоэза, в биосинтезе аминокислот; нуклеиновых кислот, в метаболизме пуриновых, пиримидиновых оснований amino- и нуклеиновых кислот, компонентов ДНК и РНК; в обмене холина, гистидина; имеют решающее значение для синтеза, репарации и метилирования ДНК и РНК; участвует в нормальном созревании плаценты; в росте и делении клеток плода и плаценты [2, 3, 5, 6, 7, 8].

Биотин – является переносчиком карбоксила, кофактора карбоксилазы. Ферменты, содержащие в качестве коэнзима биотин, катализируют реакции карбоксилирования и реакции транскарбоксилирования, которые имеют важное значение в организме при синтезе высших жирных кислот, белков, пуриновых нуклеотидов, соответственно нуклеиновых кислот. Фермент биотинидаза участвует в метаболизме биотина, в функционировании хроматина ДНК, взаимодействует с белками-гистонами, что играет важную роль в регуляции репликации и транскрипции ДНК, а также пролиферации клеток и участии в различных клеточных ответах. Биотин входит в состав ферментов, участвующих в метаболизме глюкозы, способствует образованию жирных кислот, поддерживает метаболизм аминокислот и углеводов. У беременных часто развивается дефицит биотина, что приводит к тератогенным эффектам на плод [1, 2, 4, 9].

Цель исследований – изучить морфологические и биохимические показатели крови свиноматок при введении в рацион в различных дозах добавки биотина и фолиевой кислоты.

Материал и методика исследований. В КСУП «Овсянка им. И.И. Мельника» Горецкого района был проведен научно-хозяйственный опыт. Для опыта были отобраны свиноматки белорусской крупной белой породы. Животных в опыте распределили в четыре группы по 30 голов в каждой. Супоросные свиноматки контрольной (первой) группы получали основной рацион, комбикорм СК-1. Свиноматкам опытных групп в первый месяц супоросности дополнительно к основному рациону вводили добавку на 1 кг сухого вещества корма: второй – 0,1 мг витамина Н, третьей – 3,0 мг витамина В₆, четвертой – 0,1 мг биотина и 3,0 мг фолиевой кислоты в комплексе. Кормили животных два раза в сутки сухим комбикормом. Добавки фолиевой кислоты и биотина скармливали в один прием в утреннее кормление.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Введение в рацион свиноматок добавки биотина незначительно повысило содержание эритроцитов (на 2,2 %) и концентрацию гемоглобина (на 4,2 %) в крови животных. Содержание лейкоцитов было на 1,7 % выше, в сравнении с контролем.

Введение в рацион добавки фолиевой кислоты отдельно и в комплексе с биотином способствовало повышению, в сравнении с контрольной группой, содержания эритроцитов в крови свиноматок третьей опытной группы на 8,4 % ($P \leq 0,05$), а четвертой – на 9,5 % ($P \leq 0,05$) и достоверному ($P \leq 0,05$) увеличению в этих группах концентрации гемоглобина на 8,5 и 9,1 % соответственно, что мы связываем с положительным действием скармливания добавки фолиевой кислоты отдельно и в комплексе с биотином на процессы кроветворения в течение супоросности, так как в этот период в организме активизируются окислительно-восстановительные процессы, связанные с общей интенсивностью обмена веществ и ростом большего количества плодов. Содержание лейкоцитов в крови свиноматок этих опытных групп незначительно отличалось от аналогичного показателя контрольной группы и колебалось от 11,3 до $11,7 \times 10^9/\text{л}$.

Белки крови обеспечивают транспортировку по всему организму биологически важных соединений, иммунную реактивность организма. Общая концентрация белков в сыворотке крови и соотношение различных белковых фракций имеет связь с физиологическим состоянием, уровнем кормления, породными особенностями.

Введение добавок биотина и фолиевой кислоты отдельно повысило содержание общего белка в сыворотке крови свиноматок второй и третьей опытных групп на 2,6 и 3,1 %, а этих витаминов в комплексе в четвертой группе – на 5,5 % ($P \leq 0,05$).

Сыворотка крови супоросных свиноматок опытных и контрольной групп отличалась не только по концентрации общего белка, но и альбуминов и глобулинов. Для белковых фракций отмечена практически такая же закономерность в изменении количественного содержания, как и для общего сывороточного белка, хотя и с меньшей разницей в показателях альбуминовой и большей глобулиновой.

В контрольной группе концентрация альбуминов составляла 37,88 г/л, а глобулинов увеличилась – 33,11 г/л. У свиноматок, получавших добавку биотина, содержание альбуминов возросло, в сравнении с контрольной группой на 1,7 %, фолиевой кислоты – на 2,1, витаминов Н и В_с в комплексе – на 3,1 % соответственно. Содержание глобулиновой фракции в сыворотке крови свиноматок второй опытной группы возросло, в сравнении с контролем на 3,6, во второй – на 0,4 %. В третьей опытной группе концентрация глобулинов была выше контрольной на 4,3 %, а в четвертой – на 8,3 ($P \leq 0,05$) соответственно. Видимо, увеличение содержания глобулинов в сыворотке крови можно рассматривать как показатель, указывающий на повышение резистентности организма свиноматок, получавших добавку витамина В_с раздельно и в комплексе с биотином.

Заключение. Введение в рацион добавки фолиевой кислоты раздельно и в комплексе с биотином способствовало достоверному повышению, в сравнении с контрольной группой, содержания эритроцитов в крови свиноматок на 8,4 %, а четвертой – на 9,5 и концентрации гемоглобина на 8,5 и 9,1 % соответственно. Введение добавок биотина и фолиевой кислоты раздельно повысило содержание общего белка в сыворотке крови свиноматок второй и третьей опытных групп на 2,6 и 3,1 %, а этих витаминов в комплексе в четвертой группе – на 5,5 ($P \leq 0,05$). У свиноматок, получавших добавку биотина, содержание альбуминов возросло, в сравнении с контрольной группой на 1,7 %, а глобулинов – на 3,6 %, фолиевой кислоты – на 2,1 и 4,3 %, витаминов Н и В_с в комплексе – на 3,1 и 8,3 % ($P \leq 0,05$) соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев, В. А. Влияние концентрата биотина в составе минерально-витаминной добавки на рост и обмен веществ молодняка свиней / В. А. Алексеев, Е. Н. Никитин // Ученые записки КГАВМ им. Н. Э. Баумана. – Казань, 2013. – Т. 1. – С. 11–16.
2. Горбачёв, В. В. Витамины, микро- и макроэлементы. Справочник / В. В. Горбачёв, В. Н. Горбачёва. – Минск: Книжный Дом; Интерпрессервис, 2002. – 544 с.
3. Зайцева, О. Е. Возможности терапевтического лекарственного мониторинга при назначении фолиевой кислоты для профилактики дефектов нервной трубки / О. А. Зайцева // Качественная клиническая практика. – 2016. – № 3. – С. 73–80.

4. Ребров, В. Г. Витамины, макро- и микроэлементы / В. Г. Ребров, О. А. Громова. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 960 с. – URL: <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970408148.html>.

5. Роль витаминно-минеральных комплексов с фолиевой кислотой в профилактике врожденных пороков сердца и дефектов нервной трубки / О. А. Громова [и др.] // Акушерство и гинекология. – 2015. – № 4 (36). – С. 4–15.

6. Фолиевая кислота – жизненно важный витамин / И. Б. Ершова [и др.] // Новости медицины и фармации. – 2007. – № 12 (218). – С. 8–9.

7. Тютюнник, В. Л. Применение фолатов при беременности / В. Л. Тютюнник, Н. Е. Кан, О. И. Михайлова // Акушерство и гинекология. – 2014. – № 8. – С. 4–9.

8. Bailey, L. B. Folic acid supplementation and the occurrence of congenital heart defects, orofacial clefts, multiple births, and miscarriage / L. B. Bailey, R. Berry // Am. J. Clin. Nutr. – 2005. – Vol. 81. – № 5. – S. 1213–1217.

9. Gravel, R. A. Molecular genetics of biotin metabolism: old vitamin, new science / R. A. Gravel, M. A. Narang // J. Nutr. Biochem. – 2005. – № 16 (7). – P. 428–431.

УДК 636.22:612.118

**ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «БИОВИТ Р-150»
НА РОСТ И СОХРАННОСТЬ ТЕЛЯТ
В ОАО «РАДОСТОВСКИЙ» ДРОГИЧИНСКОГО РАЙОНА
О. Г. ЦИКУНОВА, С. О. ТУРЧАНОВ**

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Правильное кормление телят в первые дни и недели жизни – один из ключевых факторов, гарантирующих полноценный рост и развитие животных. Только здоровый теленок может в будущем стать высокопродуктивной коровой [2].

Зачастую телята выпаиваются молоком, но при этом болеют, не дают должных приростов, в их крови наблюдается дефицит общего белка, Са, Р и других составляющих компонентов крови [1].

Главным способом устранения негативного фактора является введение биологических катализаторов и их компонентов. Важная задача при этом – создать условия в рубце жвачных животных, при которых кормовые смеси максимально перевариваются и усваиваются организмом, а также служат профилактическими средствами против болезней [3].

Цель работы – изучение эффективности использования кормовой добавки «Биовит Р-150» при выращивании телят в молочный период.

Материал и методика проведения исследования. Исследования проводились в ОАО «Радостовский» Дрогичинского района Брестской области. Предметом исследований явилась кормовая добавка «Биовит Р-150» производства ООО «Рубикон».

Для проведения данного опыта были сформированы 2 группы (контрольная и опытная) телят белорусской черно-пестрой породы по 15 голов в каждой. Формировались группы с учетом живой массы, возраста, пола, клинического состояния. Содержание подопытных телят во всех группах было одинаковым.

Телята контрольной группы получали основной рацион, а опытной группе дополнительно в рацион включали 15 г кормовой добавки «Биовит Р-150».

«Биовит Р-150» – это кормовая добавка для сельскохозяйственных животных и птицы на основе живых пропионовокислых бактерий. Она не является лекарством, а относится к классу зоотехнических микробиологических препаратов. Исследование проводили согласно схеме опыта (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество голов	Характеристика кормления	Продолжительность опыта, мес.
Контрольная	15	Основной рацион (ОР)	2
Опытная	15	ОР + 15 г Биовит Р-150	2

Добавку применяют в смеси с кормом или водой, индивидуально или групповым методом в течение 5–7 суток. На протяжении опыта в контрольной и опытной группах учитывали живую массу телят. Взвешивание проводили сразу после рождения, в 1 и 2 месяца. Для взвешивания телят использовали специальные весы. Все полученные результаты записывали в специальный журнал, где фиксировали каждое изменение в массе телят.

Результаты исследований и их обсуждение. Правильное кормление телят в первые дни и недели жизни – один из ключевых факторов, гарантирующих полноценный рост и развитие животных. Только здоровый теленок может в будущем стать высокопродуктивной коровой. Дефицит рациона хотя бы по одному питательному веществу вызывает нарушения в развитии органов и тканей, имеющих высокую скорость роста, что снижает жизнеспособность и сопротивляемость теленка к болезням.

За 2 месяца исследований согласно схеме, телята получили 360 литров молока, 16 кг кукурузы, 18 кг комбикорма, а также добавки мела 700 г и соли – 400 г. При проведении исследований контроль над ростом телят по живой массе проводили во время контрольных взвешиваний по периодам выращивания. Динамика живой массы телят представлена в табл. 2.

Таблица 2. Динамика живой массы телят, кг

Показатели	Группа животных	
	Контрольная	Опытная
Живая масса телят при рождении, кг	36,7±0,36	36,4±0,32
Живая масса телят в 1 месяц, кг	56,2±1,02	58,7±1,06
Живая масса телят в 2 месяца, кг	76,1±1,06	81,8±1,03
в % к контролю	100	107,4

Как видно из данных таблицы, при формировании групп живая масса подопытных телят при рождении была практически одинаковой. Молодняк животных контрольной и опытной групп рос достаточно интенсивно, но более высокие приросты массы оказались у телят опытной группы. Так, за первый месяц в контроле масса увеличилась в среднем на 19,5 кг, а в опытной на 22,3 кг. За второй месяц исследований наблюдается дальнейший рост массы во всех группах: в контрольной на 19,9 кг, а в опытной на 23,1 кг.

К концу исследований живая масса в контрольной группе достигла 76,1 кг, а в опытной – 81,8 кг, что на 5,7 кг больше, или на 7,5 %, в сравнении с контролем. Аналогичная закономерность прослеживается и по среднесуточному приросту живой массы телят.

За период от рождения до завершения профилактического периода среднесуточный прирост живой массы телят был наиболее высоким в опытной группе в сравнении с контролем.

Анализ данных об изменении среднесуточных приростов массы позволяет сделать следующее заключение: животные в контрольной группе в первый месяц увеличивали свою массу в сутки на 650,0 г, а животные опытной группы в первом месяце опыта прирастали на 743,3 г, что на 14,4 % больше своих сверстников в контроле. За второй месяц исследований среднесуточные приросты в контрольной группе достигли 663,3 г, а в опытной – 770,0 г. В целом же за опыт среднесуточные приросты массы в контроле составили 656,7 г, а в опытной – 756,7 г, что на 100,0 г больше по сравнению с контрольной группой.

Сохранность телят за периоды исследования в контрольной и опытной группах составила 100 %, однако в контрольной группе наблюдались 2 случая желудочно-кишечных заболеваний.

Заключение. С целью профилактики желудочно-кишечных расстройств у телят рекомендуется обогащать их рацион кормовой добавкой «Биовит Р-150», что положительно повлияет на их рост и сохранность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Марусич, А. Г. Выращивание молодняка крупного рогатого скота (от рождения до 6-месячного возраста): рекомендации / А. Г. Марусич, А. И. Портной, О. А. Василевская. – Горки: БГСХА, 2017. – 28 с.
2. Приемы повышения продуктивности молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков [и др.]. – Жодино, 2010. – 244 с.
3. Технологические требования по выращиванию телят: рекомендации / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск: Журнал «Белорусское сельское хозяйство», 2014. – 32 с.

Раздел 3. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК 637.54.05

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА pH ОХЛАЖДЕННОГО МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Е. Э. ЕПИМАНОВА, В. В. ВЕРЕЩАК

ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»,
г. Ставрополь, Российская Федерация

Введение. Понимание и выявление факторов, которые лимитируют проявление биоресурсного потенциала на должном уровне, имеет решающее значение для повышения эффективности производства и переработки мяса птицы. Эти факторы охватывают все аспекты выращивания – от используемого кросса, качества суточных цыплят до условий кормления, содержания, ветеринарного благополучия и менеджмента на предприятии. Оценка реализации генетического потенциала проводится в основном с помощью молекулярно-генетических, зоотехнических и биохимических методов исследования, в то время как важное значение в оценке качества продукции птицеводство занимает установка морфологических характеристик сырья, в частности разных по структуре мышц птицы.

Показатель активной кислотности (pH) является одним из ключевых критериев, определяющих качество и технологические свойства мяса птицы [1]. От уровня pH зависят такие важные характеристики, как цвет, водосвязывающая способность (ВСС), нежность, сочность, а также устойчивость к развитию микрофлоры [2].

У мясных кур pH мяса снижается после убоя и охлаждения в результате накопления молочной кислоты в процессе посмертного гликолиза. Скорость и глубина этого процесса определяются как премортальным состоянием птицы (особенности содержания и кормления, стрессы), так и генетическими особенностями кроссов и типом мышц [3]. Грудные мышцы (белые, гликолитические) и ножные (красные, окислительные) существенно различаются по метаболизму, что закономерно отражается на их послеубойных изменениях [4].

Целью работы было сравнение pH охлажденного мяса из грудных и ножных мышц цыплят-бройлеров различных групп для оценки их технологического потенциала и прогнозирования оптимальных способов кулинарного использования.

Материал и методика исследований. Исследование проведено в научно-учебном виварии и научной лаборатории Института ветеринарии и биотехнологий ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ». Объектом исследования служило охлажденное мясо (фарш) цыплят-бройлеров. Выращивание бройлеров до 40-дневного возраста осуществлялось на подстилке в пяти группах. Для кормления цыплят-бройлеров кроссов «Росс-308», «Смена-9» и «Кобб-500» – фактор I, были использованы гранулированные комбикорма марок «Старт», «Рост», «Финиш» по рецептуре ООО «Ставропольский бройлер» серии «стандарт» («СтБр») и ООО «Агрокормсервис плюс» серии для мелкотоварного птицеводства с несколько пониженной питательностью для оптимизации стоимости («А+») – фактор II (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика комбикормов по группам опыта

Группы	«Старт» (1–14 дн.)	«Рост» (15–28 дн.)	«Финиш» (29–40 дн.)
Трехфазная стандартная кормовая программа			
К 1 «Росс-308»	«СтБр»	«СтБр»	«СтБр»
К 2 «Смена-9»			
Трехфазная кормовая программа частично с пониженной питательностью			
О 1.1 «Росс-308»	«СтБр»	«А+»	«А+»
О 2.1 «Смена-9»			
Трехфазная кормовая программа с пониженной питательностью			
К3 «Кобб-500»	«А+»	«А+»	«А+»

После убоя от средних по живой массе петушков и курочек из каждой группы отбирали пробы мышечной ткани из грудных и ножных (бедренных) мышц. Общее количество измерений для каждого типа мышц в группе составило 10. Измельчение проводили на лабораторной мясорубке. Измерение активной кислотности (рН) проводили через сутки после убоя и хранения в бытовом холодильнике при температуре $4 \pm 1^\circ \text{C}$ в лаборатории «Корма и обмен веществ» потенциометрическим методом с использованием портативного рН-метра с погружным электродом. Перед каждым измерением прибор калибровали по стандартным буферным растворам (рН 4,01 и 7,00).

Результаты исследований и их обсуждение. Морфофункциональные и биохимические характеристики мышечных волокон бройлеров определяются преобладающим типом энергетического обмена, в том числе грудные мышцы гликолитического типа, ножные мышцы окислительного типа. Анализ данных проведенного исследования выявили различия по рН фарша из грудных и ножных мышц цыплят-бройлеров (табл. 2).

Таблица 2. Показатель активной кислотности (рН) грудных и бедренных мышц бройлеров

Группа	Грудные мышцы (рН)	Ножные мышцы (рН)
K1	5,82	6,13
K2	5,85	5,98
1.1	5,77	6,06
2.1	5,87	6,20
K3	5,76	5,94

Все полученные значения рН находятся в диапазоне, характерном для нормального мяса, что свидетельствует об отсутствии грубых отклонений в процессе автолиза. Диапазон средних значений для грудных мышц составил от 5,76 (группа K3) до 5,87 (группа 2.1). Для ножных мышц диапазон был шире – от 5,94 (группа K3) до 6,20 (группа 2.1). В обоих случаях установленное рН характерно для слабокислой среды.

Во всех группах среднее значение рН ножных мышц было выше рН грудных мышц на 0,13–0,33 ед., или на 2,2–5,6 %. Примечательно, что группа 2.1 (кросс «Смена-9», трехфазная кормовая программа частично с пониженной питательностью) характеризовалась наибольшими значениями рН как для грудных, так и для ножных мышц, в то время как группа K3 (кросс «Кобб-500», трехфазная кормовая программа с пониженной питательностью) – наименьшими.

Полученные результаты соответствуют известным физиологическим и биохимическим данным о том, что ножные мышцы бройлеров, богатые миоглобином и митохондриями, обладают более высоким щелочным резервом и интенсивностью окислительного метаболизма. Именно это приводит к менее выраженному посмертному закислению по сравнению с гликолитическими грудными мышцами [4].

Вариабельность средних значений рН между группами может быть обусловлена несколькими факторами:

1. Генетические особенности кроссов – разные кроссы могут иметь различия в скорости метаболизма гликогена, чувствительности к предубойному стрессу и активности ферментативных систем, что напрямую влияет на динамику снижения рН [3].

2. Условия выращивания и кормления, стрессовые факторы приводят к истощению запасов гликогена в мышцах, в результате чего посмертное образование молочной кислоты снижается и рН оказывается более высоким. Предполагаем, что мясо цыплят-бройлеров кросса «Смена-9» в группе 2.1 с максимальным рН имеет генетическую predisposition к менее интенсивному гликолизу.

С утилитарной точки зрения заслуживает внимания влияние pH мяса на его технологические свойства и соответственно кулинарное использование. Поэтому измерение pH является простым и достаточно информативным методом, позволяющим не только оценить качество мясного сырья, но и научно обосновать выбор оптимального способа его кулинарной переработки, что способствует сокращению потерь и повышению потребительских свойств готовых блюд. Так грудные мышцы бройлеров с относительно низким pH (5,76–5,82) обладают хорошей ВСС и более плотной консистенцией. Такое сырье подходит для быстрой тепловой обработки – жарки на гриле, сковороде, приготовления стейков, где важно сохранить сочность и получить аппетитную корочку. Фарш из такого мяса будет стабильным, с минимальными потерями сока. Ножные мышцы бройлеров с повышенным pH (5,87–6,20) характеризуется сниженной ВСС, более рыхлой структурой и темным оттенком. При быстрой жарке оно может стать жестким и сухим из-за больших потерь влаги. Однако именно такое мясо, благодаря рыхлости, лучше маринуется. Его оптимальное применение – это длительные щадящие методы приготовления: тушение, припускание, запекание при низкой температуре, приготовление в соусах, маринование и копчение. Эти методы позволяют растворить соединительную ткань и добиться высокой сочности готового продукта.

Заключение. Выявлена вариабельность средних значений pH мяса бройлеров в зависимости от генетических особенностей кроссов и программ кормления. Показатель активной кислотности (pH) ножных мышц выше, чем грудных. В связи с этим возможна дифференциация направлений кулинарного использования мяса для оптимизации производственных процессов на предприятиях общественного питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Быкова, И. А. Влияние предубойного стресса на биохимические показатели и качество мяса бройлеров / И. А. Быкова, С. В. Калмыков // Ветеринария и кормление. – 2022. – № 1. – С. 32–36.
2. Зыкин, В. Ф. Современные проблемы качества мяса птицы и пути их решения / В. Ф. Зыкин, Т. М. Околенева // Птицеводство. – 2023. – № 5. – С. 41–45.
3. Манжесов, В. И. Технология переработки птицы: учебник для вузов / В. И. Манжесов, И. А. Романов. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб. : Лань, 2021. – 480 с.
4. Сидоров, М. А. Научные основы кулинарной обработки мяса с различным pH / М. А. Сидоров, Е. В. Кузнецова // Пищевая промышленность. – 2022. – № 8. – С. 18–22.
5. Туманов, А. А. Постмортальные изменения в мясе птицы: контроль и управление качеством / А. А. Туманов // Мясная индустрия. – 2020. – № 11. – С. 24–28.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ОСНОВНЫХ ОБЪЕКТОВ ПРУДОВОГО РЫБОВОДСТВА

И. Б. ИЗМАЙЛОВИЧ, Ю. В. УТИКОВА

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Рыбное хозяйство Республики Беларусь представлено двумя основными направлениями: рыбоводство – выращивание товарной рыбы в искусственных условиях и ведение рыболовного хозяйства (рыболовство) – получение товарной продукции за счет вылова из естественных рыболовных угодий [1, 3, 5].

В прудовом рыбоводстве основной упор предстоит сделать на рост экономической эффективности, обеспечивающий сохранение достигнутой продуктивности при минимизации затрат, формирующих себестоимость продукции. В индустриальном рыбоводстве – завершение начатого строительства рыбоводных комплексов и выход их на проектную мощность, позволяющую получить обозначенные в госпрограмме объемы производства [2, 4].

Цель исследований – оценка эффективности выращивания прудовой рыбы.

Материал и методика исследований. Объектами исследования являлись следующие виды рыб: годовик карпа, годовик белого амура, годовик толстолобика и личинки щуки.

В ходе проведения эксперимента были изучены такие показатели, как посаженное количество рыбы в нагульные пруды, установлено скормленное количество комбикорма при выращивании товарной рыбы, определена экономическая эффективность результатов исследования.

Выращивание рыбы проводилось в нагульных прудах площадью 15,6 га, 38,6 га и 10,8 га, общей площадью 65 га. При температуре воды от 22 ± 4 °С.

Кормление рыбы осуществлялось при помощи автокормушек «Рефлекс-1500» по кормовым дорожкам.

Расчет массы задаваемого корма производили с учетом рекомендаций на основе поедаемости корма.

Основным комбикормом являлся К-111, а также использовалось зерно, отход горошка и зерноотходы.

Результаты исследований и их обсуждение. Исследование выполнено в ОАО «Рассвет им. К. П. Орловского».

Для выполнения задачи по выращиванию прудовой рыбы за 2022 г. было посажено 222,8 тыс. шт., в нагульные пруды на площади 65 га было размещено: годовиков карпа – 212,1 т. шт., годовиков белого амура – 2,6 т. шт., годовиков толстолобика – 6,8 т. шт., личинок щуки – 1,3 т. шт. Зарыбление прудов проводилось с комиссией в присутствии бухгалтера, учетчика, мастеров участков с 13.04.22 г. по 18.05.22 г. Скармлено комбикорма К-111 – 42,3 т, зерна – 40,1 т., отходов горошка – 2,8 т., зерноотходов – 6,6 т.

В 2023 г. было посажено 223,2 тыс. шт., в том числе годовиков карпа – 214,3 т. шт., годовиков белого амура – 2,1 т. шт., годовиков толстолобика – 5,6 т. шт., личинок щуки – 1,2 т. шт. Израсходовали 42,4 т комбикорма К-111, 40,2 т зерна и 9,5 т зерноотходов.

В 2024 г. – 223,8 тыс. шт. (годовиков карпа – 214,6 тыс. шт., годовиков белого амура – 2,6 тыс. шт., годовиков толстолобика – 5,5 тыс. шт., личинок щуки – 1,1 тыс. шт. Было скармлено комбикорма К-111 – 42,3 т, зерна – 40,2 т, отходов горошка – 3,3 т и зерноотходов – 9,7 т. Результаты облова прудов и выход на плановую мощность за 2022 г. (табл. 1).

Таблица 1. Результаты облова прудов и выход на плановую мощность за 2022 г.

Вид рыбы	План вылова, тонн	Вылов, тонн	Выполнения плановой мощности, %
карп 1 ⁺	116,5	118,1	101,7
б/амур 1 ⁺	3,3	4,7	144
толстолобика 1 ⁺	13,2	13,9	105
щука	3,1	3,2	103

Облов нагульных прудов начат 29.08.22 г. и завершен 19.11.22 г.

В результате облова было выловлено:

Товарная рыба:

- карп 2-леток – 118,106 т;
- б/амур 2-леток – 4,753 т;
- толстолобика 2-леток – 13,933 т;
- щука – 3,208 т.

Выход товарной рыбы по хозяйству составил:

- карп 2-леток – при плане вылова 116,5 т, вылов 118,1 т – 101,7 %;
- б/амур 2-леток – при плане вылова 3,3 т, вылов 4,7 т – 144 %;

– толстолобика 2-леток – при плане вылова 13,2 т, вылов 13,9 т – 105 %;

– щука – при плане вылова 3,1 т, вылов 3,2 т – 103 %.

В результате облова прудов, плановой мощности (табл. 1), достигли следующие виды рыб: карп 1+, б/амур 1+, толстолобик 1+ и щука, благодаря хорошему гидрохимическому режиму и правильному плану кормовых точек.

Результаты облова прудов и выход на плановую мощность за 2023 год (табл. 2).

Таблица 2. Результаты облова прудов и выход на плановую мощность за 2023 г.

Вид рыбы	План вылова, тонн	Вылов, тонн	Выполнения плановой мощности, %
карп 1 ⁺	118,5	133,3	112,4
б/амур 1 ⁺	4	6	150
толстолобика 1 ⁺	13,2	8,1	61,3
щука	3,1	2,4	77,4

Облов нагульных прудов начат 8.09.23 г. и завершен 23.11.23 г.

Результаты облова следующие:

– карп 2-леток – 133,363 т;

– б/амур 2-леток – 6,073 т;

– толстолобика 2-леток – 8,164 т;

– щука – 2,4 т.

Выход товарной рыбы по хозяйству составил:

– карп 2-леток – при плане вылова 118,5 т, вылов 133,3 т – 112,4 %;

– б/амур 2-леток – при плане вылова 4 т, вылов 6 т – 150 %;

– толстолобика 2-леток – при плане вылова 13,2 т, вылов 8,1 т – 61,3 %;

– щука – при плане вылова 3,1 т, вылов 2,4 т – 77,4 %.

В результате облова прудов плановой мощности (табл. 2), достигли следующие виды рыб: карп 1+, б/амур 1+. Исходя из данных за 2023 год, по щуке и толстолобику 1+ выход товарной рыбы был не выполнен, из-за недостатка кормления, что было связано с недостатком денежных средств на предприятии, которое повлияло на недостаток корма, что в 2022 году не наблюдалось.

Результаты облова прудов и выход на плановую мощность за 2024 год (табл. 3).

Облов нагульных прудов начат 10.09.24 г. и завершен 22.11.24 г.

В результате облова было выловлено:

Товарная рыба:

- карп 2-леток – 134,829 т;
- б/амур 2-леток – 7,008 т;
- толстолобика 2-леток – 14,323 т;
- щука – 3,84 т.

Выход товарной рыбы по хозяйству составил:

- карп 2-леток – при плане вылова 125,5 т, вылов 134,8 т – 107,4 %;
- б/амур 2-леток – при плане вылова 6 т, вылов 7 т – 116,5 %;
- толстолобика 2-леток – при плане вылова 13,2 т, вылов 14,3 т – 108,3 %;
- щука – при плане вылова 3,1 т, вылов 3,8 т – 122,5 %.

Таким образом, отметим, что самая высокая выполняемая плановая мощность была за 2024 г. Общий вылов товарной рыбы за 2022 г. составил 140 т, за 2023 г. – 150 т и за 2024 г. – 160 т.

Таблица 3. Результаты облова прудов и выход на плановую мощность за 2024 г.

Вид рыбы	План вылова, тонн	Вылов, тонн	Выполнения плановой мощности, %
карп 1 ⁺	125,5	134,8	107,4
б/амур 1 ⁺	6	7	116,5
толстолобика 1 ⁺	13,2	14,3	108,3
щука	3,1	3,8	122,5

Нами был рассчитан ожидаемый доход от выращивания прудовой рыбы в нагульных прудах (табл. 4).

Эффективность выращивания прудовой рыбы с 2022 по 2024 гг. увеличивается. Так, общая масса выловленной рыбы в 2024 г. составила 159,9 т, что на 19,7 т больше, чем в 2022 г. и на 10,1 т больше, чем в 2023 г., или на 6,7 % и на 14,1 % соответственно.

Стоимость рыбы в 2024 г. увеличилась по отношению к 2023 г. на 61,6 тыс. рублей и к 2022 г. – на 123,6 тыс. рублей, или на 13,2 % и 30,4 % соответственно.

Учитывая общие затраты на выращивание рыбы в нагульных прудах, ожидаемый доход в 2024 г. составил 9 тыс. рублей, что на 28,5 % и на 80 % больше 2023 и 2022 гг. соответственно.

Однако, необходимо отметить, что в 2022 г. количество посадочного материала было на 1 тыс. меньше (на 0,5 %), а в 2023 г. – на 0,6 (на 0,3 %) относительно 2024 г., поэтому при пересчете на одинаковое количество посадочного материала, ожидаемый доход от выращивания товарной рыбы в 2022 г. был ниже на 75 %, и в 2023 г. – на 28,2 %, чем в 2024 г.

Таблица 4. Экономическая эффективность выращивания прудовой рыбы

Показатели	Года		
	2022	2023	2024
Площадь нагульных прудов, га	65	65	65
Посажено рыбы всего, тыс. шт.	222,8	223,2	223,8
каrp 1	212,1	214,3	214,6
б/амур 1	2,6	2,1	2,6
толстолобика 1	6,8	5,6	5,5
щука	1,3	1,2	1,1
Внесено кормов всего, т	91,8	92,1	95,5
в том числе: К111, т	42,3	42,4	42,3
зерносмесь (зерноотходы), т	49,5	49,7	53,2
Общая масса выловленной рыбы, т	140,2	149,8	159,9
каrp 2	118,4	133,3	134,8
б/амур 2	4,7	6	7
толстолобика 2	13,9	8,1	14,3
щука	3,2	2,4	3,8
Рыбопродуктивность, ц/га	21,56	23,04	24,6
Стоимость рыбы, всего, тыс. руб.	406	468	529,6
каrp 1+	342,86	416,42	446,45
б/амур 1+	13,64	18,72	23,14
толстолобик 1+	40,23	25,27	47,34
щука	9,27	7,59	12,67
Общие затраты на выращивание рыбы в нагульных прудах, тыс. руб.	401	461	520,6
Ожидаемый доход, всего, тыс. руб.	5	7	9
В том числе на 1 га, тыс. руб.	0,076	0,107	0,138

Заключение. В результате исследований было установлено, что эффективность выращивания прудовой рыбы с 2022 по 2024 гг. увеличивается. Общая масса выловленной рыбы в 2024 г. составила 159,9 т, что на 19,7 т больше, чем в 2022 г. и на 10,1 т больше, чем в 2023 г., или на 6,7 % и на 14,1 % соответственно.

Тем не менее, считаем, что целесообразно для повышения экономической эффективности провести следующие мероприятия:

- обеспечение рыбовосадочным материалом, что уменьшит затраты на его закупку;
- производить закупку полноценных кормов, для выращивания рыбы;
- улучшить санитарно-мелиоративные мероприятия (вспашку ложа, бороться с заиливанием прудов, уничтожать врагов рыб и их конкурентов в питании);
- повысить квалификацию рабочего персонала;

- модернизировать оборудование для кормления, минимизируя потери кормов;
- осуществлять контроль за качеством кормов;
- усилить контроль за работающими рыбхоза и соблюдением их производственной дисциплины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. тр. / под общ. ред. В. Ю. Агееца. – Минск, 2019. – Вып. 35. – 290 с.
2. Европейское аквакультурное производство находится в стагнации. – URL: <https://fishretail.ru/news/evropeyskoe-akvakulturnoe-proizvodstvo-nahoditsya-v-stagnatsii-456831> (дата обращения: 18.01.2026).
3. Комлацкий, В. И. Рыбоводство: учебник для СПО / В. И. Комлацкий, Г. В. Комлацкий, В. А. Величко. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 200 с.
4. Портная, Т. В. Рыбоводство: методические указания к лабораторным занятиям / Т. В. Портная. – Горки: БГСХА, 2016. – 48 с.
5. Современные проблемы и перспективы развития аквакультуры: краткий курс лекций для магистров I курса направления подготовки 35.04.07 «Водные биоресурсы и аквакультура», профиль подготовки «Аквакультура» / сост.: И. А. Галатдинова // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2016. – 54 с.

УДК 664.951.31(476.1)

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ГОРЯЧЕГО КОПЧЕНИЯ ЛЕНСКОГО ОСЕТРА В КФХ «ЮНИЦКОГО» ПУХОВИЧСКОГО РАЙОНА

**В. А. КОНОНОВА, А. И. ПОРТНОЙ,
О. А. ВАСИЛЕВСКАЯ, О. С. САВЕЛЬЕВА**

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Рыбная продукция – один из важнейших источников белкового питания человека. Однако ее используют не только для приготовления разнообразных пищевых изделий, но также для получения ряда ценных лечебных, кормовых и технических продуктов.

Современная практика переработки рыбы методами копчения должна опираться на научно обоснованные технологические регламенты. Данный процесс решает две ключевые задачи: во-первых, он выступает в роли консервирующего средства, продлевая срок годности продукта (как правило, в комбинации с предварительным посолом), а во-вторых, формирует характерный аромат и вкус, позволяя позиционировать такие товары в категории деликатесов [4].

Анализ источников. Копчение – способ консервирования, основанный на воздействии на рыбу поваренной соли и различных химических компонентов, содержащихся в древесном дыме или коптильной жидкости.

В результате медленного сгорания древесного материала происходит выделение значительного количества летучих ароматических соединений, включая органические кислоты, спирты, карбонильные вещества и фенолы. Данный комплекс соединений формирует у продукта характерные органолептические свойства – специфический аромат и вкус, золотисто-коричневую поверхность, а также обеспечивает определённый консервирующий эффект, повышающий устойчивость при хранении [5].

Копчёная рыба относится к категории деликатесной продукции, не требующей дополнительной кулинарной обработки перед употреблением.

В зависимости от температуры различают копчение: холодное – ведётся при температуре не выше 40 °С; горячее – при температуре от 80 до 180 °С; полугорячее – при температуре от 40 до 80 °С.

В зависимости от способа применения продуктов неполного сгорания древесины копчение подразделяют на: дымовое (обычное) – осуществляется дымом, образующимся при неполном сгорании древесины; бездымное (мокрое) – копчение коптильными препаратами, которые представляют собой экстракты продуктов термического разложения древесины, подвергнутые специальной обработке; смешанное (комбинированное) – представляет собой сочетание дымового и мокрого копчения.

В зависимости от условий осаждения продуктов разложения древесины на поверхность рыбы и проникновения их внутрь ее различают:

- естественный процесс копчения – проводится без применения специальных технических приемов, активизирующих этот процесс;
- искусственный процесс копчения – осуществляется с применением технических приемов, активизирующих этот процесс;
- комбинированный процесс копчения – осуществляется путем сочетания естественного и искусственного копчения [4].

На массовую выработку продукции горячего копчения направляют свежую, охлажденную или мороженую рыбу. При горячем копчении единственным консервирующим агентом является нагретая от 80 °С до 160 °С дымовоздушная смесь, которая и оказывает стерилизующее действие. Остальные факторы (незначительное подсаживание и под-

сушивание рыбы) консервирующего действия практически не оказывают [1].

Процесс тепловой обработки обычно выполняется в копильной камере и состоит из трех стадий: подсушивание, пропекание или проваривание и собственное копчение.

Подсушивают рыбу для того, чтобы предотвратить падение рыбы с прутков и реек. Кроме того, подсушивание способствует укреплению кожных покровов, так как при последующей интенсивной тепловой обработке объем, рыбы увеличивается и может произойти разрыв кожных покровов вдоль ее спинки или по брюшку. Рекомендуемая температура подсушивания – от 50 до 90 °С при влажности воздуха 50–60 %. Продолжительность подсушивания для крупных и средних размеров рыб обычно составляет 15–30 мин., потеря воды при этом равняется 4–5 % от массы сырья.

Основная цель проваривания – доведение мяса рыбы до полной кулинарной готовности и уничтожение максимального количества вредных микроорганизмов.

Продолжительность проваривания зависит от размеров, способа разделки, теплофизических характеристик рыбы и теплоносителя. Для мелкой рыбы продолжительность проваривания не превышает 15–20 мин., для крупной – 30–40 мин. Потеря массы при проваривании обычно составляет 12–14 % [2].

Собственное копчение – это осаждение компонентов дыма на продукте и диффузия их в толщу мышечной ткани. В этот период температуру в копильной камере понижают, а подачу дыма увеличивают. В результате копчения рыба приобретает привлекательный внешний вид и приятный запах копчености.

Общая продолжительность копчения, включая подсушивание, проваривание и собственное копчение, в редких случаях превышает 4 ч. Причинами увеличения его продолжительности может быть плохой предварительный нагрев копильной камеры и использование рыбы с очень влажной поверхностью.

В связи с этим, целью данной работы является изучение технологического процесса горячего копчения.

Материал и методика исследований. Для выполнения поставленной в работе цели были проведены исследования в условиях КФХ «Юницкого» Пуховичского района. На рис. 1 представлена исследуемая рыба, ее внешний вид.



Рис. 1. Ленский осетр (*Acipenser baerii*)

Среди множества видов рыб, обитающих в различных водоемах, осетровые всегда привлекали к себе особое внимание.

Хозяйственная ценность осетровых рыб определяется их уникальными товарными качествами. Икра осетровых отличается особенно высокими вкусовыми и пищевыми достоинствами. Высоко ценится и мясо осетровых.

Осетровые – одни из древнейших рыб планеты, характеризуются экологическим разнообразием групп рыб, включающих в себя проходных, полупроходных и тузовых рыб. До 90 % уловов осетровых приходится на бассейн Каспийского моря. У этих рыб есть ряд примитивных черт в строении. На теле имеется пять продольных рядов жучек – ромбических костных пластин, которые считаются рудиментом ганоидных чешуи. Ганоидные чешуи – фулькры сохраняются у них в основании верхней лопасти хвостового плавника. Число лучей в непарных, плавниках больше числа поддерживающих скелетных элементов. Внутренний скелет осетрообразных хрящевой, настоящие кости только накладные на хрящевом черепе. Поэтому их называют хрящевыми ганоидами или хрящекостными рыбами (*Chondrostei*). В отряд входят семейства осетровые (*Acipenseridae*) и веслоносые (*Polyodontidae*).

Ленский осетр – ценнейший объект товарного осетроводства. Он обладает огромными потенциальными возможностями роста, очень неприхотлив и с успехом выращивается как в России, так в Беларуси и за рубежом [3].

Результаты исследований и их анализ. Выход и качество готовой рыбной продукции во многом обусловлены качеством сырья, используемого для переработки.

Термин переработка рыбы относится к процессам, связанным с рыбой и рыбопродуктами, между моментом вылова и моментом доставки конечного продукта покупателю.

В КФХ «Юницкого» рыбное сырье подвергают копчению в специальной копильной камере ALTO SHAAM 767–SK. Применяемая технология нагрева данной копильной камеры обеспечивает равномерное распределения теплового потока без принудительной конвекции (вентилятора) и позволяет сохранить влажность внутри камеры без использования отдельного поддона.

Сохранение исходной влажности делает вкус более нежным, а отсутствие обдува предотвращает высушивание, благодаря чему потеря веса минимальна. Изменения массы рыбы устанавливали, сравнивая результаты взвешивания контрольных образцов до и после технологической обработки.

В наших исследованиях был рассмотрен технологический процесс горячего копчения Ленского осетра при температурах 85 °С и 95 °С. Для исследований готовили сырье одинаковым весом по 80,0 кг.

При изучении технологии холодного копчения Ленского осетра в наших исследованиях учитывались следующие показатели: масса данного вида сырья (кг), масса готовой продукции (кг), потери при копчении (кг) и выход готовой продукции (%). Влияние различной температуры горячего копчения Ленского осетра представлено в таблице.

Согласно результатам, представленным в таблице, применение температурного режима 85 °С при горячем копчении Ленского осетра обеспечивает увеличение массы готовой продукции на 2,8 кг по сравнению с технологией, использующей температуру 95 °С.

Влияние температурного режима на технологический процесс горячего копчения Ленского осетра

Наименование показателя	Единица измерения	Температурный режим горячего копчения Ленского осетра		$\pm t$, 85 °С к $\pm t$, 95 °С
		при 85 °С	при 95 °С	
Масса сырья	кг	80	80	—
Масса готовой продукции	кг	74,4	71,6	+2,8
Потери	кг	5,6	8,4	–3,2
Потери	%	7,0	10,5	– 3,5
Выход готовой продукции	%	93,0	89,5	+3,5

Анализ технологических потерь показал их существенное снижение при температуре 85 °С. Величина потерь составила 5,6 кг, что на 3,2 кг (или 3,5 %) меньше, чем при обработке при 95 °С.

Расчет выхода готовой продукции подтвердил эффективность более низкотемпературного режима. При температуре 85 °С данный показатель достиг 93 %, превысив результат технологии с температурой 95 °С на 3,5 кг (3,5 %).

Заключение. На основании проведенных исследований можно констатировать, что технология горячего копчения Ленского осетра при температуре 85 °С демонстрирует более высокую эффективность по сравнению с горячим копчением с режимом 95 °С и может быть рекомендована для внедрения в условиях данного предприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бузоверов, С. Ю. Технология хранения и переработки рыбы: методические указания к выполнению практических работ по курсу «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 13 с.
2. Голубев, В. Н. Основы пищевой технологии. – М.: Агропромиздат, 2007. – 224 с.
3. Пономарёв, С. В. Осетроводство на интенсивной основе. / С. В. Пономарев, Д. И. Иванов – М.: Колос, 2009. – 312 с.
4. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций / Обзор национального рыболовческого сектора (НАСО). – URL: http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_belarus/ru (дата обращения: 10.11.2025).
5. Рыболовство / Основные орудия и способы промышленного рыболовства. URL: <http://ribovodstvo.com/books/item/f00/s00/z0000000/st037.shtml>. (дата обращения: 10.11.2025).

УДК 664.951.32(476.1)

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ХОЛОДНОГО КОПЧЕНИЯ ЛЕНСКОГО ОСЕТРА В КФХ «ЮНИЦКОГО» ПУХОВИЧСКОГО РАЙОНА

**В. А. КОНОНОВА, А. И. ПОРТНОЙ,
О. А. ВАСИЛЕВСКАЯ, О. С. САВЕЛЬЕВА**

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Обеспечение населения продуктами переработки рыбы является одной из основополагающих задач пищевой промышленности любой страны, так как в них содержится полноценный по аминокислотному составу белок, ненасыщенные (в том числе полиненасыщенные) жирные кислоты, макро- и микроэлементы, витамины [1].

Анализ источников. Прудовое рыболовство является ведущим методом получения товарной продукции: его доля в общем объеме производства пресноводной рыбы достигает 83 %. Доля продукции индус-

стриального рыбоводства не превышает 0,3 % валового объема производства. Объем производства тепловодного рыбоводства не превышает 0,2 %. Доля продукции рыбоводства в естественных водоемах (в том числе и коммерческого лова аборигенных видов рыб) составляет около 16,5 % от общего объема производства [2].

В Республике Беларусь имеются предприятия, на которых в перспективе возможно развитие товарного осетроводства по следующим технологиям:

- выращивание осетровых и их гибридов в обычных рыбоводных прудах, в моно- или поликультуре с другими рыбами на естественных кормах или при подкормке искусственным кормом;
- интенсивное выращивание в небольших специализированных прудах, садках или бассейнах с достаточно высоким водообменом, кормлением искусственными кормами, с естественным термическим режимом или на теплых сбросных водах;
- высокоинтенсивное круглогодичное выращивание осетровых и их гибридов в установках замкнутого водообеспечения при полном мониторинге абиотических факторов.

Во всех вариантах необходимо предварительное получение и подращивание рыбопосадочного материала до массы не менее 2–5 г в специально оборудованных инкубационных цехах, которых в Беларуси пока нет.

По первой технологии ведется выращивание осетровых (стерлядь, Ленский осетр, бестер) в рыбхозах «Полесье», «Селец», «Волма» и в Институте рыбного хозяйства.

По второй технологии возможно развитие товарного осетроводства в садках тепловодного участка рыбхоза «Селец», в бассейнах рыбхоза «Новоселки» и Светлогорского ПМС.

По третьей технологии работают два частных предприятия в Минске и Минской области, производя по 7–8 тонн товарной продукции в год. Плановая мощность более крупного СП «Акватория» – 30 тонн в год, но из-за отсутствия рыбопосадочного материала она используется на 25–30 % [5].

Рост потребительского спроса на копченую рыбную продукцию закономерно стимулирует расширение её производства. В сложившихся условиях производители заинтересованы в создании и внедрении инновационных решений в области технологии копчения. Ключевыми задачами являются сокращение продолжительности обработки при со-

хранении высоких показателей качества готового продукта и минимизации экологической нагрузки. Особый научно-практический интерес в данном контексте представляют совершенствование копильного оборудования, применение технологии электростатического копчения и использование современных копильных препаратов [1].

Преимущества копчения как технологического процесса хорошо изучено. Данный метод позволяет производить широкий ассортимент рыбных продуктов, отличающихся не только высокими вкусовыми достоинствами, но и повышенной стойкостью при хранении, что обусловлено торможением окислительных и микробиологических процессов. Сам процесс является ограниченным по времени и завершается при достижении продуктом кулинарной готовности [4].

В связи с этим, целью данной работы является изучение технологического процесса холодного копчения

Материал и методика исследований. Для выполнения поставленной в работе цели были проведены исследования в условиях КФХ «Юницкого» Пуховичского района.

В качестве исследуемого объекта был выбран Ленский осётр.

Осетр – ценная промысловая рыба, относящаяся к семейству осетровых. Имеет хрящевой скелет и характерное веретеновидное тело с рядами костных жучек. Является проходной или пресноводной рыбой, обитает в бассейнах Каспийского, Азовского и Черного морей. Основной особенностью является ее позднее половое созревание (10–15 лет). Ведет донный образ жизни. Является источником черной икры. Все виды занесены в Красную книгу. Данный вид рыбы имеет высокопитательное мясо и икра, важный объект аквакультуры из-за сокращения природных популяций [3].

На копчение направляют рыбу-сырец, охлажденную, неразделанную и разделанную (потрошеную с головой и обезглавленную).

Результаты исследований и их анализ. Понятие «переработка рыбы» охватывает все операции с рыбой и рыбной продукцией, которые выполняются на этапе от вылова до передачи готового товара покупателю. Качество и объем готовой рыбной продукции зависят от свойств перерабатываемого сырья.

В КФХ «Юницкого» рыбное сырье коптят в специальной копильной камере ALTO SHAAM 767–SK (рис. 1).



Рис. 1. Печь коптильня ALTO SHAAM 767–SK

Технология нагрева коптильной камеры ALTO SHAAM 767–SK обеспечивает равномерное распределения тепла без использования вентилятора и сохранение влаги без поддона для регулирования влажности.

Благодаря сохранению исходной влажности вкус продукта получается более нежным, а отсутствие обдува исключает высушивание продукта и потеря веса при этом минимальная.

Изменения массы рыбы определялись путем взвешивания контрольных образцов в начале технологического процесса и в конце.

В наших исследованиях был рассмотрен технологический процесс холодного копчения Ленского осетра при температурах 23 °С и 25 °С.

Для исследований готовили каждый раз сырье одинаковым весом по 80,0 кг.

При изучении технологии холодного копчения Ленского осетра в наших исследованиях учитывались:

- масса данного вида сырья, кг;
- масса готовой продукции, кг;
- потери при копчении, кг;
- выход готовой продукции, %.

Влияние различной температуры холодного копчения Ленского осетра представлено в таблице.

Влияние температурного режима на технологический процесс холодного копчения Ленского осетра

Наименование показателя	Единица измерения	Температурный режим холодного копчения Ленского осетра		$\pm t, 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ к $\pm t, 23\text{ }^{\circ}\text{C}$
		при 23 $^{\circ}\text{C}$	при 25 $^{\circ}\text{C}$	
Масса сырья	кг	80	80	–
Масса готовой продукции	кг	54,4	51,8	+ 2,6
Потери	кг	25,6	28,2	– 3,4
Потери	%	32,0	33,9	– 1,9
Выход готовой продукции	%	68,0	66,1	+ 1,9

Согласно данным, представленным в таблице, установлено, что масса готовой продукции из Ленского осетра, полученной при использовании технологии холодного копчения при температуре 23 $^{\circ}\text{C}$, превысила аналогичный показатель для режима 25 $^{\circ}\text{C}$ на 2,6 кг.

Сравнительная оценка технологических потерь выявила их снижение на 3,4 кг (32,0 %) при использовании температурного режима 23 $^{\circ}\text{C}$, где абсолютное значение составило 25,6 кг против 28,2 кг при 25 $^{\circ}\text{C}$.

Расчет выхода готовой продукции показал более высокий результат для варианта с температурой 23 $^{\circ}\text{C}$, который достиг 68 %. Данный показатель превышает результат, полученный при 25 $^{\circ}\text{C}$, на 1,9 % в абсолютном выражении.

Вывод. На основании проведенных исследований можно констатировать, что технология холодного копчения Ленского осетра при температуре 23 $^{\circ}\text{C}$ демонстрирует более высокую эффективность по сравнению с холодным копчением с режимом 25 $^{\circ}\text{C}$ и может быть рекомендована для внедрения в условиях данного предприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б у б ы р ь, И. В. Разработка технологии производства пресноводной рыбы холодного копчения //Актуальные научные исследования в современном мире. – 2019. – № 3–1. – С. 111–117.
2. Вики Агро / Переработка рыбы. – URL: https://wikiagro.ru/wiki/Fish_processing. – (дата обращения: 10.11.2025).
3. П о н о м а р ё в, С. В. Осетроводство на интенсивной основе / С. В. Пономарев, Д. И. Иванов – М.: Колос, 2009. – 312 с.
4. П о р т н а я, Т. В. Рыбоводство в естественных водоемах: учебно-методическое пособие / Т. В. Портная. – Горки: БГСХА, 2022. – 214 с.
5. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций / Обзор национального рыбоводческого сектора (НАСО). – URL: http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_belarus/ru. (дата обращения: 10.11.2025).

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ КОПЧЕНИЯ РЫБНОГО СЫРЬЯ

**В. А. КОНОНОВА, А. И. ПОРТНОЙ,
О. А. ВАСИЛЕВСКАЯ, О. С. САВЕЛЬЕВА**

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. В Республике Беларусь была разработана государственная программа «Аграрный бизнес на 2021–2025 годы», утвержденная постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 01.02.2021 № 59, разработанная в целях повышения экономической эффективности агропромышленного комплекса, развития конкурентоспособного и экологически безопасного сельского хозяйства, ориентированного на укрепление продовольственной безопасности Республики Беларусь, обеспечения полноценного питания и здорового образа жизни населения, сохранения и развития сельской местности [2].

Анализ источников. Помимо рыбоводства и промысла, большое значение имеет переработка рыбы как сырья и формирование оптимального ассортимента пищевой продукции. Здесь важно максимально приблизить производство гастрономической продукции к местам потребления.

Приготовление полуфабрикатов и кулинарных изделий позволяет избежать нежелательных изменений продукта, улучшить его вкусовые достоинства, увеличить ассортимент выпускаемой рыбной продукции, облегчить труд и уменьшить время, затрачиваемое на приготовление пищи. Развитие рыбного кулинарного производства способно решить проблему комплексной переработки сырья с пониженной товарной ценностью, традиционно не используемого населением в пищу, а также вторичных продуктов переработки рыбы и выпуска из них пищевой высокопитательной, биологически полноценной продукции [4].

Переработкой рыбы и рыбных продуктов на данный момент в Республике Беларусь занимается более 60 рыбоперерабатывающих предприятий. В последнее время ассортимент и объемы реализации соленых, вяленых, сушеных и копченых рыбных товаров в Беларуси значительно увеличились.

Для повышения способности к длительному хранению мясных и рыбных продуктов их подвергают копчению. Копчение придаёт продукту особый аромат, улучшает его вкусовые качества и вид. Копченая ры-

бопродукция во многих странах мира является деликатесом, пользуется спросом и на мировом продовольственном рынке занимает устойчивую нишу, вот почему безопасность и качество копченой рыбы являются одними из важнейших факторов, определяющих здоровье населения.

В процессе консервирования рыбы методом копчения, на нее воздействуют продукты неполного сгорания древесины или коптильная жидкость, а также возможно смешанное копчение (сочетание дымового и бездымного копчения, т. е. рыба последовательно обрабатывается продуктами разложения древесины, находящимися в жидком и газообразном состояниях).

Копчение рыбы может проходить при различных тепловых режимах, соответствующих технологии горячего, полугорячего или холодного копчения. Копчение проводится с помощью специальных дымогенераторов. Для получения дыма используется древесина, не содержащая смолу. Древесина используется в виде опилок или стружки. Дым от мягких пород древесины окрашивает мясо рыбы быстрее, а полученный цвет более приятен. Наиболее пригодны для копчения рыбы лиственные твердые породы деревьев: дуб, орешник, клен, ольха, бук, береза без коры, ясень, тополь, содержащие наименьшее количество смолистых веществ. Хвойные породы деревьев применять не рекомендуется из-за повышенного содержания смолистых веществ, придающих продукту горьковатый вкус и вызывающих потемнение его окраски [5].

Выпуск копченой рыбы в условиях КФХ «Юницкого» Пуховичского района осуществляется на основании разработанных и утвержденных в установленном порядке технических условий ТУ ВУ 600009511.012–2010 «Продукция рыбная пищевая холодного копчения», ТУ ВУ 600009511.026–2021 «Продукция рыбная холодного копчения».

Немаловажное значение в эффективности работы рыбоперерабатывающего направления деятельности предприятий является качество перерабатываемого сырья, спрос на продукцию и рентабельность. Таким образом, предприятие при копчении рыбы одного вида может остановить выбор в сторону более рентабельной продукции [3].

Эффективность работы перерабатывающего предприятия зависит от обеспеченности производства сырьем.

Таким образом, целью данной работы является определение уровня эффективности переработки рыбного сырья в КФХ «Юницкого» Пуховичского района.

Материал и методика исследований. Для выполнения поставленной в работе цели нами был произведен анализ данных производ-

ственной деятельности КФХ «Юницкого», содержащихся в отчетной документации предприятия.

Для оценки цели эффективности переработки рыбного сырья изучались объемы производства продукции. В процессе выполнения работы оценивалась динамика переработки рыбной продукции.

На основании проведенных исследований по уровню переработки рыбного сырья и производства продукции определялся коэффициент расхода сырья на единицу продукции.

Результаты исследований и их анализ. Основным видом производственной деятельности предприятия является переработка и реализация рыбы: производство рыбы холодного и горячего копчения.

Абсолютный размер прибыли характеризует экономический эффект, а эффективность работы предприятия определяется рентабельностью.

Рентабельность – это относительный показатель эффективности производства, характеризующий уровень отдачи затрат и степень использования ресурсов, исчисляется в процентах [1].

Основные производственно-экономические показатели предприятия представлены в табл. 1. Из данных таблицы можно отметить, снижение производства валовой продукции на 14,7 % при росте стоимости оборотных средств на 30 %, что указывает на снижение эффективности использования оборотного капитала.

Таблица 1. Основные производственно-экономические показатели

Наименование показателей	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2024 г. в % к 2022 г.
Произведено валовой продукции, тыс. руб.	2 871	2 309	2 451	85,3
Среднегодовое количество работников, чел.	79	56	51	100
Площадь прудов, га	1423	1423	1423	100
Фондообеспеченность, тыс. руб/шт.	4,73	4,73	4,73	100
Фондовооруженность, тыс. руб/шт.	49,5	59,6	61,3	–
Рыбопродуктивность, ц/га	4,33	4,76	4,97	100,8
Фондоотдача, руб.	0,42	0,34	0,36	123,8
Фондоемкость продукции, руб.	2,3	2,9	2,7	112,4
Получено прибыли (убытка), тыс. руб.	2 249	1 382	1 478	65,7
Норма прибыли, %	23,4	14,2	14,3	61

Сокращение численности персонала на 35,4 % при росте фондовооруженности на 23,8 % демонстрирует процесс автоматизации производства. Падение прибыли на 34,3 % при снижении нормы прибыли с 23,4 % до 14,3 % свидетельствует о снижении общей эффективности деятельности предприятия. Ухудшение фондоотдачи на 14,3 % и рост

фондоёмкости на 12,4 % подтверждают снижение эффективности использования основных средств. Рост рыбопродуктивности на 14,8 % указывает на повышение эффективности использования прудовых площадей. Основными показателями, характеризующими экономическую эффективность результата опыта, является, выход готовой продукции, условный чистый доход на килограмм сырья.

Для оценки экономической эффективности сельскохозяйственного производства используются как натуральные, так и стоимостные показатели. Экономическая эффективность различных способов копчения Ленского осетра представлена в табл. 2.

Таблица 2. Экономическая эффективность технологического процесса копчения Ленского осетра

Показатели	Единица измерения	Холодное копчение Ленского осетра		Горячее копчение Ленского осетра	
		при 23 °С	при 25 °С	при 85 °С	при 95 °С
Масса сырья	кг	80	80	80	80
Масса готовой продукции	кг	54,4	51,8	74,4	71,6
Потери	кг	25,6	28,2	5,6	8,4
Потери	%	32,0	33,9	7,0	10,5
Выход готовой продукции	%	68,0	66,1	93,0	89,5
Стоимость продукции	руб.	1 849,6	1761,2	2 752,8	2 649,2
Стоимость дополнительной продукции	руб.	88,4	—	103,6	—

Исследования, приведенные в табл. 2, показали, что холодное копчение Ленского осетра при температуре 23 °С более эффективно, чем при 25 °С. Выход готовой продукции выше на 1,9 %, а потери меньше на 2,3 %. Дополнительный доход составляет 88,4 рубля с каждой партии.

Горячее копчение рыбного сырья при 85 °С показывает лучшие результаты, чем при 95 °С. Выход продукции выше на 3,5 %, потери ниже на 3,5 %. Это приносит дополнительно 103,6 рубля с партии.

Заключение. Горячее копчение значительно производительнее холодного. Выход продукции выше на 25–27 %, а потери в 4–5 раз меньше. Оба метода демонстрируют, что более низкие температуры в пределах каждого способа дают лучшие экономические результаты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Определение экономических потерь / А. Н. Кудрявцев [и др.]. – Горки: БГСХА, 2019. – 15 с.

2. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 1 февраля 2021 г. № 59 «О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы» [Электронный ресурс] / Режим доступа: – Дата доступа 09.11.2025.

3. Р а д ю к, В. И. Организация и экономика рыбного хозяйства: учебное пособие / В. И. Радюк. – Горки: БГСХА, 2022. – 248 с.

4. Р о д и н а, Т. Г. Товароведение и экспертиза рыбных товаров и морепродуктов: учебник для вузов / Т. Г. Родина. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 400 с.

5. Ш а л а к, М. В. Технология переработки рыбной продукции: учебное пособие / М. В. Шалак, А. Портной. – Горки: БГСХА, 2006. – 156 с.

УДК [631.16:658.155]:637.5

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ХАЛЯЛЬНОГО МЯСНОГО СЫРЬЯ

**В. А. КОНОНОВА, А. И. ПОРТНОЙ,
О. А. ВАСИЛЕВСКАЯ, Д. Л. БОНДАРЧУК**

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Для Республики Беларусь животноводство является основой обеспечения продовольственной безопасности страны, так как в этой отрасли производится более 60 % стоимости валовой продукции сельского хозяйства и от ее эффективной работы во многом зависит экономическое благополучие большинства сельскохозяйственных организаций республики.

Эффективность интенсивного ведения мясного скотоводства определяется уровнем генетического потенциала животных и степенью его реализации при возможно минимальных затратах труда и материальных средств на единицу продукции. При этом повышение потенциала мясной продуктивности достигается, снижением затрат на мясное сырье и применением технологических методов производства.

На современном этапе приоритет отдается внедрению инновационных технологий и совершенствованию существующих технологий [3].

Анализ источников. При производстве говядины важны не только условия содержания и кормления животных, но и применение современных технологий производства мясного сырья.

Мясные породы крупного рогатого скота нам знакомы начиная с XVIII в. На тот момент в Англии были целенаправленно выведены первые коровы и быки, которые активно наращивают мышечную ткань. Крупный рогатый скот с мясными характеристиками быстро завоевал популярность. Выращивание крупного рогатого скота имеет

свои преимущества перед производством свинины и мяса птицы, несмотря на их, более высокую скороспелость и конвертируемость кормов [2; 4].

Внешняя торговля мясной продукцией является важной для белорусских производителей. Основную прибыль им приносят именно экспортные поставки, которые осуществляются в Азербайджан, Казахстан, Китай, Кыргызстан, Россию и Узбекистан [1].

Улучшение экспортных показателей связано с расширением пула продавцов и покупателей, использующих биржевую площадку, а также с востребованностью белорусских мясопродуктов за рубежом, что создало предпосылки для формирования восходящего ценового тренда [5].

Самыми востребованными позициями у нерезидентов являются замороженные и охлажденные отрубы мяса, блоки из жилованного мяса, обваленное мясо и халяльное мясное сырье.

История производства халяльного мясного сырья является продолжением давних религиозных традиций, основанных на многовековых исламских законах, которые регламентируют потребление разрешенной пищи «халяль».

В последние десятилетия создаются единые стандарты и сертификационные системы, такие как Евразийский союз «халяль», который был основан в 2012 г. и утвердил единый стандарт и логотип (рис. 1).



Рис. 1. Логотип Евразийского союза «халяль»

Исламские традиции получили современное развитие благодаря стандартизации и сертификации, начавшейся в XX и особенно активно в XXI в. Процесс производства включает в себя соблюдение строгих

исламских правил от убоя животных до переработки, включая отсутствие запрещенных ингредиентов и обязательные религиозные ритуалы, такие как молитва [1].

Учитывая вышесказанное, целью наших исследований было изучение эффективности производства халяльного мясного сырья.

Материал и методика исследований. Для выполнения поставленной в работе цели были проведены исследования в условиях филиала «Невель» ОАО «Пинский мясокомбинат».

Для проведения научно-хозяйственного опыта учитывались:

- руководство по системе правил «халяль»;
- годовые отчеты за 2022–2024 гг., производственно-экономические показатели;
- рационы кормления крупного рогатого скота черно-пестрой породы различной живой массы и среднесуточного прироста;
- результаты научно-хозяйственного опыта.

Результаты исследований и их анализ. К основным экономическим показателям животноводства относятся показатели продуктивности животных, которые определяют объем производства продукции и конечные результаты развития отрасли животноводства. Данные показатели представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Показатели отрасли животноводства

Поголовье	Годы			2024 г. в % к 2022 г.
	2022	2023	2024	
Крупный рогатый скот, гол.	8 178	8 242	8 194	100,2
В т. ч.: коровы	1 908	1 967	1 969	103,2
Молодняк крупного рогатого скота	6 270	6 275	6 225	99,3
Среднесуточный привес, г	676	679	688	101,8
Произведено на 100 га ц прироста крупного рогатого скота	135,5	134,8	135,7	100,2

Анализируя данные табл. 1 можно сделать вывод, что, поголовье животных в 2024 г. по отношению к 2022 г. незначительно выросло на 0,2 %. Аналогичная тенденция была установлена по среднесуточному привесу разница составила 1,8 %. С целью анализа технологии производства халяльного мясного сырья изучались данные по производству мясного сырья различными способами убоя (халяльный и электрическое оглушение). В качестве объекта исследований были выбраны быки черно-пестрой породы. Данные по живой массе и убойному выходу животных представлены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Характеристика убойного выхода мясного сырья

Группы животных	Живая масса, кг	Убойный выход, кг	Убойный выход, %
Быки, для производства мясного сырья халяльным способом убоя	535	277	52
Быки, для производства мясного сырья традиционным способом убоя	510	250	49

Из данных табл. 2 видно, что быки для производства мясного сырья халяльным способом убоя по отношению к быкам, для производства мясного сырья традиционным способом убоя превосходят в живой массе на 4,9 %, что составляет 25 кг. Аналогичная тенденция была отмечена по убойному выходу разница составила 3 % в пользу халяльного способа убоя. Определение экономической эффективности является важнейшим элементом сельскохозяйственного производства. Экономическое обоснование результатов исследований проводили для того, чтобы определить чистый доход от производства халяльного мясного сырья. Результаты расчетов представлены в табл. 3.

Т а б л и ц а 3. Экономическая эффективность производства халяльного мясного сырья

Показатели	Группы	
	говядина традиционная	говядина халяльная
Поголовье животных, гол	10	10
Живая масса 1 головы в начале опыта, кг	370	370
Живая масса 1 головы в конце опыта, кг	394,6	399,7
Получено привеса за время проведения опыта, кг	24,6	29,7
Среднесуточный прирост за период выращивания, кг	820,3	990,6
Получено продукции за опыт, кг	246	297
Получено дополнительной продукции от 1 головы, кг	–	5,1
Стоимость дополнительной продукции, руб.	–	33,15
Дополнительные затраты – всего, руб.	–	1,69
В том числе: оплата труда	–	1,61
Прочие затраты	–	0,08
Дополнительная прибыль: на 1 гол., руб.	–	31,46
Всего, руб.	–	314,6

Как видно из данных табл. 3 при выращивании животных для халяльного мясного сырья на 1 голову получено 29,7 кг дополнительной продукции. Дополнительные затраты составили 1,69 руб., а дополнительная прибыль от группы животных – 314,6 руб., в том числе на одну голову – 31,46 руб.

Таким образом, выращивание скота для производства халяльного мясного сырья экономически оправдано.

Заключение. В целях повышения эффективности производства мясного сырья в данном хозяйстве следует использовать технологию производства халяльного мясного сырья. Данная технология имеет более высокие экономические показатели и наименьшие затраты труда на производство 1 ц продукции, что позволит увеличить дополнительную прибыль на одну голову животного по хозяйству на 31,46 руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беларусь в восемь раз увеличила экспорт мяса через товарную биржу. – 2025. – URL: <https://belta.by/economics/view/belarus-v-vosem-raz-uvelichila-eksport-mjasa-cherez-tovarnuju-birzhu-741329-2025/>. (дата обращения: 12.11.2025).
2. Породы крупного рогатого скота: учеб.-метод. пособие / В. И. Смунев [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2015. – 44 с.
3. Шейко, И. П. Модели развития белорусского животноводства / И. П. Шейко // Вести национальной академии наук Беларуси. – 2018. – Вып. 62. – № 4. – С. 504–512.
4. Шляхтунов, В. И. Скотоводство: учебник / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 480 с.
5. Такун, С. П. Государственная поддержка мясного скотоводства в Республике Беларусь: состояние и направления развития / С. П. Такун, Е. Г. Климовец // Аграрная экономика: Ежемесячный научный журнал. – 2012. – № 9. – С. 72.

УДК 636.52/.58.053:636.093.37(476.1)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА «РОСС-308» В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ ОСВЕЩЕНИЯ В ОАО «АГРОКОМБИНАТ ДЗЕРЖИНСКИЙ»

Н. И. КУДРЯВЕЦ, Н. В. БАЙКОВ

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Современная система освещения птичников должна не только соответствовать актуальным стандартам энергосбережения, но и полностью отвечать технологическим требованиям для комфортного содержания и успешного развития птицы. В настоящее время представлен широкий спектр программ освещения, разработанных с учетом биологических особенностей птицы, что позволяет значительно повысить эффективность и продуктивность как яичного, так и мясного производства. Такие системы обеспечивают оптимальные условия для роста, здоровья

птицы и улучшения качественных характеристик продукции, способствуя более стабильным результатам и снижению затрат [2].

Грамотное применение современных технологий освещения способствует регуляции суточных ритмов птицы, что важно для формирования иммунитета и повышения общего уровня здоровья. Комбинирование автоматизированных систем управления освещением с динамическими режимами позволяет адаптировать освещение под разные стадии развития и особенности конкретных кроссов, обеспечивая максимально комфортные условия. Внедрение инновационных решений в области освещения помогает не только снизить энергорасходы, но и повысить эффективность использования ресурсов, что в конечном итоге ведет к повышению прибыльности и устойчивости птицеводческих хозяйств [1].

Применение светодиодных систем освещения значительно усиливает темпы роста птицы, снижает стресс и укрепляет иммунитет поголовья. Возможность точной настройки режима светового дня позволяет оптимизировать кормление и отдых, что ведет к улучшению мясных показателей и вкусовых характеристик продукции. За счет высокой надежности такие системы минимизируют затраты на обслуживание, замену и ремонт оборудования, делая их экономичным выбором для современных агрохозяйств. Внедрение LED-освещения повышает общую эффективность производства, сокращает эксплуатационные издержки и повышает рентабельность [4, 5].

При сравнительном анализе систем освещения выявлено, что использование современных светотехнических решений при выращивании бройлеров обеспечивает значительную экономию электроэнергии и способствует стабильному увеличению выхода мясной продукции. Благодаря высокой эффективности такие системы позволяют снизить затраты на электроэнергию, что особенно важно в условиях роста стоимости энергоресурсов. Кроме того, соблюдение оптимального режима освещения способствует ускорению роста птицы, сокращению времени откорма, улучшению обменных процессов и развитию кровеносной системы. Это приводит к более быстрому достижению кондиции и увеличению конечного выхода мяса [2].

Помимо экономических преимуществ, современные световые решения обеспечивают точную настройку светового дня, что позволяет адаптировать условия содержания под физиологические потребности птицы на разных этапах выращивания. Такой подход снижает стресс и повышает иммунитет, создавая более комфортные условия и уменьшая риск развития заболеваний. В результате использование современных

систем освещения становится не только важным фактором повышения производительности, но и ключевым элементом здоровья и благополучия поголовья [3].

Цель исследования – определить экономическую эффективность выращивания цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» при использовании различных источников освещения в ОАО «Агрокомбинат Дзержинский».

Материал и методика исследования. Для проведения экспериментальных исследований были выбраны два напольных птичника: № 109 (контрольный) и № 110 (опытный). Для формирования групп использовали кондиционных суточных цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» с начальной массой тела 38–40 г. Численность поголовья в каждом птичнике составила 28 500 голов. Условия кормления и содержания (кроме системы освещения) были одинаковыми. В ходе исследования отслеживали показатели роста, прирост живой массы, сохранность и качество мяса.

Источником освещения в контрольном птичнике служили люминесцентные лампы российско-китайского производства компании «LEDVANCE» бренда «OSRAM» мощностью 36 Вт, длиной 1 200 мм. В опытном птичнике были установлены светодиодные лампы российско-китайского производства компании «SiriusA» мощностью 20 Вт, длиной 1 200 мм.

Результаты исследования и их обсуждение. При оценке прироста живой массы цыплят-бройлеров, выращенных при двух различных типах освещения, установлено преимущество светодиодного освещения. За период с 1-х по 7-е сутки живая масса бройлеров при светодиодном освещении превысила показатели птицы при люминесцентном освещении на 4,9 % и составила 178 г, что указывает на более быстрый рост молодняка при использовании современного источника света. Более высокая живая масса на ранних этапах создаёт базу для лучшей продуктивности в последующие недели.

Среднесуточный прирост живой массы за весь период откорма у бройлеров при светодиодном освещении составил 57,9 г/сутки, тогда как при люминесцентном – 54,3 г/сутки. Преимущество составило 3,6 г/сутки. Расход корма на 1 кг прироста при использовании светодиодов составил 1,69 кг, при люминесцентном освещении – 1,73 кг. Таким образом, бройлеры, выращенные при светодиодном освещении, более эффективно использовали питательные вещества комбикорма, что, вероятно, связано с ограничением двигательной активности и меньшим расходом энергии.

**Экономическая эффективность выращивания цыплят-бройлеров
красса «Росс-308» при различных источниках света**

Показатели	Птичник	
	контрольный	опытный
Поголовье цыплят-бройлеров в начале опыта, гол.	28500	28500
Поголовье цыплят-бройлеров в конце опыта, гол.	26918	26294
Среднесуточный прирост живой массы, г	57,9	54,3
Получено мяса в убойной массе, т	69,94	65,53
Стоимость продукции всего, тыс. руб.	361,23	364,57
Производственные затраты на 1 птичник всего, тыс. руб.	317,26	324,95
Прибыль от реализации, тыс. руб.	43,97	39,62
Уровень рентабельности, %	13,9	12,1

В процессе выращивания цыплят-бройлеров красса «Росс-308» в условиях производства установлено, что использование светодиодного освещения не только улучшает биологические показатели роста, но и значительно повышает экономическую эффективность производственного цикла. Стоимость дополнительного прироста оценена по средней цене реализации предприятия. В производственные затраты включены оплата труда птичницы по фактической расценке за единицу прироста и основные затраты на воду и электроэнергию. Прочие затраты составляют около 10 % от суммы основных затрат.

Прибыль от реализации цыплят-бройлеров, выращенных при светодиодном освещении, составила 43,97 тыс. руб. в расчёте на птичник, что на 4,35 тыс. руб. выше, чем при использовании люминесцентного освещения.

Заключение. Уровень рентабельности производства мяса цыплят-бройлеров в нашем исследовании оказался выше при использовании светодиодного освещения (13,9 %) по сравнению с люминесцентным (12,1 %). Данный показатель свидетельствует о более эффективных экономических результатах и более высоком выходе продукции при светодиодном освещении, что связано с улучшением условий содержания птицы, стимулированием роста и общего состояния здоровья. Внедрение светодиодных ламп в производство цыплят-бройлеров может оказать позитивное влияние как на технические и биологические показатели, так и на общую прибыльность производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петрукович, Т. В. Птицеводство / Т. В. Петрукович, В. И. Шляхтунов. – Витебск: ВГАВМ, 2011. – 58 с.
2. Буяров, В. С. Пути совершенствования технологии производства мяса бройлеров / В. С. Буяров // Птица и птицепродукты. – 2004. – № 1. – С. 143.

3. Мясное птицеводство / Ф. Ф. Алексеев, А. В. Аралов, Л. С. Беляков; под ред. В. И. Фисинина. – М.: Лань, 2006. – 416 с.

4. Кудрявец, Н. И. Технология производства яиц и мяса птицы. В 3 ч. Ч. 2. Производство мяса птицы на промышленной основе / Н. И. Кудрявец, С. В. Косьяненко. – Горки: БГСХА, 2015. – 76 с.

5. Корнилов, В. Качество мяса в зависимости от технологии содержания бройлеров / В. Корнилов // Птицеводство. – 2014. – № 2. – С. 72.

УДК 636.52/.58.053:636.093.37(476.1)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА «РОСС-308» ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ НИПЕЛЬНЫХ ПОИЛОК В ОАО «АГРОКОМБИНАТ ДЗЕРЖИНСКИЙ»

Н. И. КУДРЯВЕЦ, О. М. БАЙКОВА

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. В современном птицеводстве важным аспектом является повышение продуктивности и улучшение мясных качеств цыплят-бройлерных кроссов, что напрямую влияет на экономическую эффективность предприятий. Особое значение приобретает использование различных технологий, в том числе систем поения, обеспечивающих оптимальные условия для питания птицы. Выбор типа поильных систем может оказывать существенное влияние на ростовые показатели, здоровье птицы и качество мяса [1].

Бройлерам необходимо обеспечивать постоянный доступ к воде круглосуточно. Непрерывное и своевременное поступление воды – одно из ключевых условий, влияющих на здоровье и темпы роста птицы. Вода участвует в обменных процессах, поддерживает гомеостаз и способствует усвоению питательных веществ [3]. Недостаточное обеспечение водой (как по объёму, так и по количеству доступных поилок) может значительно замедлить рост птицы, вызвать стресс и ухудшить общее состояние организма. В итоге это ведёт к снижению продуктивности стада, ухудшению качества мяса и увеличению затрат на содержание. Поэтому правильный подбор и организация системы поения – важный аспект ухода за бройлерами, влияющий на экономическую эффективность производства [4].

Для обеспечения птицы достаточным количеством воды необходимо регулярно контролировать соотношение потребления воды и корма. Это соотношение позволяет оценить, получает ли стадо необходимый

объём жидкости для поддержания оптимального обмена веществ, роста и общего состояния организма. Контроль потребления воды помогает своевременно выявлять возможные проблемы в работе системы поения или кормления, что особенно важно в условиях интенсивного выращивания бройлеров. Кроме того, измерение количества потребляемой воды может служить эффективным инструментом диагностики неисправностей оборудования (засоров, поломок клапанов). Внезапное снижение или резкий рост потребления воды часто сигнализируют о возможных проблемах со здоровьем птицы (инфекции, стресс, тепловой удар) [1, 2].

Регулярный контроль объёма потребляемой воды – важная часть управления птицеводческим хозяйством. В настоящее время для этого широко используются автоматические системы учёта воды, которые фиксируют показатели в реальном времени и позволяют оперативно реагировать на отклонения, минимизируя риск потерь и повышая продуктивность [5].

Обеспечение надёжной системы поения включает установку достаточного количества nippleных поилок, правильно подобранных по высоте и расположению с учётом возраста и потребностей птицы. Поддержание постоянного доступа к чистой и свежей воде – основное условие для успешного выращивания бройлеров и повышения эффективности производства [1].

Цель исследования – определить экономическую эффективность выращивания цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» при использовании различных nippleных поилок в ОАО «Агрокомбинат Дзержинский».

Материал и методика исследования. Исследования проводились в ОАО «Агрокомбинат Дзержинский» Минской обл. Для опыта были выбраны два птичника с напольным содержанием: № 114 (опытный) и № 131 (контрольный). Для комплектования групп использовали кондиционных суточных цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» с массой тела 42–44 г. Поголовье каждого птичника составило 30 000 голов. Условия кормления и содержания, учёт и оценка продуктивности, оценка эффективности использования корма были одинаковыми в обеих группах.

Сравнивались два типа nippleных поилок: nipple без каплеуловителя модели «SaniStar 4.5» (опытный птичник № 114) и nipple с каплеуловителем модели «Тор Combi» (контрольный птичник № 131). В период выращивания учитывали следующие показатели: живую массу, среднесуточный прирост, сохранность поголовья, затраты кормов, убойные качества.

Результаты исследования и их обсуждение. Расчёты показали, что в птичнике № 131 (нипельные поилки с каплеуловителем «Тор Combi») цыплята-бройлеры продемонстрировали лучшие результаты по натуральным и стоимостным показателям. За период опыта общий прирост массы в птичнике № 131 составил 74 644 кг, тогда как в птичнике № 114 (нипельные поилки без каплеуловителя) – 71 889 кг.

Экономический анализ показал, что за счёт увеличения прироста массы и снижения расхода корма на единицу продукции (1,69 кг корма на 1 кг прироста в птичнике № 131 против 1,71 кг в птичнике № 114) была достигнута более высокая рентабельность в птичнике № 131. Сохранность поголовья в 42-дневном возрасте в птичнике № 131 составила 97,5 %, что на 1,3 % выше, чем в птичнике № 114 (96,2 %). Это свидетельствует о более комфортных и гигиеничных условиях содержания. Производственная проверка эффективности выращивания цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» при использовании различных nippleных поилок представлена в таблице.

Экономическая эффективность выращивания цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» при использовании различных nippleных поилок

Показатели	Птичник	
	опытный	контрольный
Поголовье цыплят-бройлеров в начале опыта, гол.	30 000	30 000
Поголовье цыплят-бройлеров в конце опыта, гол.	28 844	29 239
Среднесуточный прирост живой массы, г	59,6	60,4
Получено мяса в убойной массе, т	71,88	74,64
Стоимость продукции всего, тыс. руб.	393,9	380,59
Производственные затраты на 1 птичник всего, тыс. руб.	346,54	331,41
Прибыль от реализации, тыс. руб.	47,36	49,18

Стоимость дополнительного прироста оценена по средней цене реализации предприятия. В производственные затраты включены оплата труда птичницы по фактической расценке за единицу прироста и основные затраты на воду и электроэнергию. Прочие затраты составляют около 10 % от суммы основных затрат.

Заключение. Уровень рентабельности производства мяса цыплят-бройлеров в нашем исследовании оказался выше при использовании nippleных поилок с каплеуловителем «Тор Combi» (14,8 %) по сравнению с nippleями без каплеуловителя модели «SaniStar 4.5» (13,6 %).

ЛИТЕРАТУРА

1. Наумова, В. В. Птицеводство: учебно-методический комплекс / В. В. Наумова. – Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 2008. – 258 с.

2. Бессарабов, Б. Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц / Б. Ф. Бессарабов, Э. И. Бондарев, Т. А. Столяр. – СПб.: Лань, 2005. – 352 с.
3. Епимахова, Е. Э. Проекция инновационных технологий в региональное птицеводство / Е. Э. Епимахова, Н. В. Самокиш, С. В. Лутовинов // Вестник АПК Ставрополя. – 2012. – № 2. – С. 27–29.
4. Кудрявец, Н. И. Технология производства яиц и мяса птицы. В 3 ч. Ч. 2. Производство мяса птицы на промышленной основе / Н. И. Кудрявец, С. В. Косьяненко. – Горки: БГСХА, 2015. – 76 с.
5. Кочиш, И. И. Птицеводство / И. И. Кочиш, М. Г. Петраш, С. Б. Смирнов. – М.: Колос, 2004. – 407 с.

УДК 639.371.52

ЗИМОВКА РЫБОПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА КАРПА

М. И. МУРАВЬЕВА, К. В. БЕЛЕЦКАЯ

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Зимовка – сезонный период в жизни рыб, который сопровождается значительным снижением уровня жизнедеятельности и обмена веществ, замедляются процессы роста, интенсивности питания, торможение реакций на раздражители, замедляется дыхание рыб. Изменение природных условий (понижение температуры, сокращение длины светового дня и др.) являются сигнальными для большинства теплолюбивых представителей ихтиофауны, при которых организм рыбы начинает подготовку к зимовке [2].

Анализ источников. В большинстве регионов нашей страны зимовка рыб является наиболее сложным и уязвимым звеном рыбоводного процесса. В зимний период при пониженных температурах карп не потребляет пищу. Все обменные процессы в его организме протекают с расходом накопленных за лето питательных веществ. В результате организм рыбы ослабевает, его резистентность к воздействиям факторов среды обитания снижается [1].

Теплолюбивые рыбы, такие как лещ, карп, линь и др. уже в октябре – ноябре собираются в стаи и отправляются в места массовой зимовки, так называемые зимовальные ямы. В зимовальных ямах скапливается рыба обычно одного вида и возраста, что обеспечивает лучшие условия для перезимовки.

В стоячих водоемах зимовальные ямы приурочены к устьям впадающих в них рек и ручьев, а также к местам выхода подводных источников, так как вода там лучше обогащается кислородом и лучше пере-

мешивается, в проточных водоемах – к глубоководным местам с медленным течением [2].

Интенсификация зимнего содержания карпа, когда на 1 га сажают более 400 тыс. сеголеток, создает сложные для него условия. Усложнение условий зимовки карпа усугубляется наличием ледяного покрова, который препятствует поступлению в водоем кислорода и удалению. При большой скученности рыб могут возникать эпизоотии. Поэтому не удивительно, что в настоящее время принято заранее планировать зимний отход молоди карпа, равный 20–30 % от посаженных на зимовку сеголеток. Но нередко эти отходы намного превышают нормативные.

Поэтому проблема борьбы с высокими зимними отходами карпа возникла давно, но особую остроту она приобрела после перехода рыбководства на интенсивные технологии.

Цель исследования – изучение проведения зимовки сеголетков карпа ОАО «Рыбхоз «Полесье» Пинского района.

Материалы и методика исследований. Для выполнения поставленной в работе цели и решения намеченных задач исследования проводились на базе ОАО «Рыбхоз «Полесье» расположенного в Пинском районе Брестской области. Исследуемым объектом являлся карп и растительоядные рыбы.

Зимовальные пруды в ОАО «Рыбхоз «Полесье», служащие для зимнего содержания сеголеток, имеют площадь 1,5 га и глубину – не менее 2 м. Пруды имеют самостоятельную водоподачу и водосброс. Полный водообмен в них осуществляют за 20–24 суток. Вода, поступающая в зимовальные пруды, чистая, свободная. Перед посадкой рыбы в зимовальных прудах был установлен оптимальный режим проточности водоёма – полный водообмен проходит за 20–25 сут.

Данные для исследований были взяты из актов о зарыблении и облове зимовальных прудов. Планируемый выход рыбы составлял в среднем 75 %.

Результаты исследований и их обсуждение. Для исследования было взято 5 зимовальных прудов, в которых выращивался карп, толстолобик, белый амур и карась. В зимовальном пруду 3–16 выращивался карп в монокультуре. Как видно из табл. 1, плотность посадки во всех прудах была разная, наибольшая плотность посадки рыбы была в 3-10 (964,3 тыс. шт.), а наименьшая плотность посадки была в 3-16 (94,6 тыс. шт.).

Т а б л и ц а 1. Выход годовиков карпа и толстолобика

Пруд	Пло- щадь, га	Вид и возраст рыбы	Посажено на зимовку, тыс. шт.	Вывлечено годовиков, тыс. шт.	% выхода
Зим. 2	1,5	Карп 1	182,9	142,8	78,1
		Толстолобик 1	55,1	41,6	75,5
		Б.а 1	18,9	14,4	76,2
		Карась1	105,3	80,0	76,0
Итого:			362,2	278,8	77,0
Зим. 6	1,5	Карп 1	655,4	530,2	80,9
		Карась 1	261,8	200,0	76,4
Итого			917,2	730,2	79,6
Зим. 8	1,5	Карп 1	366,1	279,3	76,3
		Толстолобик 1	134,1	101,2	75,5
		Б.а 1	180,0	135	75,0
		Карась 1	238,0	176,4	74,1
Итого:			918,2	619,9	75,4
Зим. 10	1,5	Карп 1	411,7	313,7	76,2
		Толстолобик 1	206,8	151,8	73,4
		Б.а 1	82,5	60,1	72,9
		Карась1	263,3	189,8	72,1
Итого:			964,3	715,4	74,2
Зим. 16	1,5	Карп 1	94,6	77,7	82,1

Плотность посадки рыбы на 1 га в прудах 3-6 и 3-8 практически не отличалась (разница 0,13 %), но по количеству посаженного карпа разница составляет в 3,6 раза или 315 тыс. штук. Больше всего на 1 га рыбы было посажено в пруду 3-10, а именно 642,9 тыс. шт., из карпа 274,5 тыс. штук, что меньше чем в пруду 3-6 в 1,59 раза.

Самая низкая плотность посадки карпа на 1 га отмечена в пруду 3-16 (63,1 тыс. шт.), что меньше чем в прудах 3-2, 3-6, 3-8 и 3-10 на 48,3 %, 85,6; 74,2; 77 % соответственно.

Наиболее низкая выживаемость годовиков карпа наблюдалась в пруду 3-10 и 3-8, где выхода составили 76,2 и 76,3 %, а наибольшая выживаемость была в пруду 3-16, что составила 82,1 %. Следует отметить, что высокая выживаемость была, где карп содержался в монокультуре.

В ОАО «Рыбхоз «Полесье» выход годовиков рыбы в среднем колебался от 74,2 до 79,6 %, а выход карпа – от 76,2 до 80,9 %.

Сведения о потерях массы рыбы сведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Потери массы рыбы за зимовку

Пруд	Пло- щадь, га	Вид и возраст рыбы	Средняя индивидуальная масса молоди, г		Потери массы за зимовку, %
			При посадке	При вылове	
Зим. 2	1,5	Карп 1	27,1	24,1	11,1
		Толстолобик 1	15,2	13,3	12,5
		Б.а 1	18,5	16,4	11,6
		Карась 1	17,5	15,5	11,4
Зим. 6	1,5	Карп 1	28,1	25,1	10,7
		Карась 1	15,0	13,2	12,0
Зим. 8	1,5	Карп 1	21,9	19,4	11,4
		Толстолобик 1	29,2	26,0	11,0
		Б.а 1	22,3	19,7	11,7
		Карась 1	16,3	14,3	12,3
Зим. 10	1,5	Карп 1	21,8	19,3	11,5
		Толстолобик 1	14,2	12,4	12,7
		Б.а 1	15,6	13,7	12,2
		Карась 1	14,7	12,8	12,9
Зим. 16	1,5	Карп 1	15	13,4	10,7

Анализируя данные таблицы, можно заметить, что наименьшие потери массы карпа были в прудах 3-6 и 3-16, а именно 10,7 %, где карп содержался с карасем и в монокультуре. Наибольшие потери массы карпа были в пруду 3-10 (11,5 %), где карп содержался в поликультуре. Из растительноядной рыбы самые большие потери за зимовку были у карася в пруду 3-10, что составило 12,9 %. Нормативы потерь массы рыбы за зиму могут зависеть от многих факторов, включая вид рыбы, условия зимовки и в меньшей степени от плотности посадки. В среднем, нормативные потери массы карпа за зимовку составляют около

10–15 %. В нашем случае потери массы за зимовку как карпа, так и растительноядных рыб были в пределах нормы во всех прудах.

Потери массы рыбы зависят от многих факторов, в основном связанные с условиями среды обитания и плотности посадки, также влияет наличие кислородного режима, температурного и газового режима.

Общие потери массы рыбы в процессе зимовки складываются из ее отхода и похудания. Данные об общих потерях массы рыбы приведены в табл. 3.

Таблица 3. Общие потери массы за зимовку

Пруд	Вид и возраст рыбы	Посажено, т	Выловлено, т	Потери массы, т	Потери массы, т/га
Зим. 2	Карп 1	4,96	3,44	1,52	1,01
	Толстолобик 1	0,84	0,55	0,29	0,19
	Б.а 1	0,35	0,24	0,11	0,07
	Карась 1	1,84	1,24	0,60	0,4
Итого:		7,99	5,47	2,52	1,67
Зим. 6	Карп 1	18,42	13,31	5,11	3,41
	Карась 1	3,93	2,64	1,29	0,86
Итого		22,35	15,95	6,4	4,27
Зим. 8	Карп 1	8,02	5,42	2,6	1,7
	Толстолобик 1	3,92	2,63	1,29	0,9
	Б.а 1	4,01	2,66	1,35	0,9
	Карась 1	3,88	2,52	1,36	0,91
Итого:		19,83	13,23	6,6	4,4
Зим. 10	Карп 1	8,96	6,05	2,91	1,94
	Толстолобик 1	2,94	1,88	1,06	0,71
	Б.а 1	1,29	0,82	0,47	0,31
	Карась 1	3,87	2,43	1,44	0,96
Итого:		17,07	11,18	5,89	3,92
Зим. 16	Карп 1	1,42	1,04	0,1	0,15

Из данных табл. 3 видно, что общие потери массы рыбы с пруда были выше в прудах 3–6 (6,4 т) и 3-10 (6,6 т), из них потери массы карпа составили 5,11 и 2,6 т соответственно. Потерь массы карпа на 1 га было больше в пруду 3-6, что составило 3,41 т.

Экономическая эффективность зимовки представлена в табл. 4.

Таблица 4. Экономическая эффективность зимовки рыбы

Показатели	Экспериментальный пруд				
	3–2	3–6	3–8	3–10	3–16
Площадь прудов, га	1,5				
Всего посажено рыбы, тыс. экз.	362,2	917,2	918,2	964,3	94,6
из них карпа, тыс. экз.	182,9	655,4	366,1	411,7	94,6
Всего выловлено рыбы, тыс. экз.	278,8	730,2	619,9	715,4	77,7
из них карпа, тыс. экз.	142,8	530,2	279,3	313,7	77,7
Средняя стоимость сеголетка, руб.	7,0				
Потери рыбы за зимовку, тыс. шт.	83,4	187	298,3	248,9	16,9
из них карпа, тыс. шт.	40,1	125,2	86,8	98	16,9
Ущерб от зимовки рыбы, тыс. руб.	583,8	1309	2088,1	1742,3	118,3
из них карпа	280,7	876,4	607,6	686,0	118,3

Для оценки экономической эффективности нами был посчитан уровень ущерба от зимовки. Для этого нами было учтено сколько составили потери от зимовки тыс. экземпляров. Зная, что стоимость 1 сеголетка по предприятию с учетом всех затрат в среднем составляет 7 рублей мы просчитали ущерб от зимовки в целом по прудам и отдельно по карпу.

Анализируя данные табл. 4, можно сделать вывод, что наиболее экономичной была зимовка была в 3-16 (118,3 тыс. руб.), где карп содержался в монокультуре, и показатели лучше по сравнению с остальными прудами. Наибольшие затраты были в пруду 3–8 (2 088,1 тыс. руб.), где карп был в поликультуре. Если учитывать ущерб от зимовки только по карпу, то больше был получен в пруду 3-6 и он составил 876,4 тыс. рублей.

Заключение. Рыбы лучше зимуют в монокультуре (в основном одной породы) из-за нескольких факторов. Во-первых, в монокультуре меньше конкуренции за ресурсы (кислород, пространство) во время зимовки, когда обмен веществ замедляется и рыбы более чувствительны к условиям. Во-вторых, в монокультуре меньше риска заражения болезнями, так как разнообразие видов может увеличивать вероятность распространения инфекций. В-третьих, рыбы в монокультуре лучше адаптируются к условиям зимовки и могут лучше переносить низкие температуры и недостаток кислорода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козлов, В.И. Справочник фермера-рыбовода / В. И. Козлов. – М.: Изд-во ВНИРО, 1998. – 448 с.
2. Усов, М. М. Экология рыб : учебно-методическое пособие / М. М. Усов, О. В. Усова. – Горки : БГСХА, 2023. – 138 с.

УДК 636.22/.28.053.2.083

ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ТЕЛЯТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИИ СОДЕРЖАНИЯ

Н. А. САДОМОВ, Е. А. ГЕЛЬМАН

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. При направленном выращивании ремонтного молодняка в зависимости от целей использования взрослых животных, нужны различные научно обоснованные технологии выращивания, соответствующие определенным этапам развития животных.

Индивидуальное развитие животных – это закономерный эволюционно сложившийся процесс количественных и качественных морфологических, биохимических и функциональных изменений. Поэтому закономерности роста и развития являются основой всех технологий выращивания ремонтного молодняка.

Анализ источников. Продуктивные качества животных обусловлены их генетическим потенциалом, проявление которого напрямую зависит от многих факторов: системы и способа содержания, технологии производства продукции, качества потребляемого корма и воды. Однако наряду с данными факторами, немаловажную роль в сохранении здоровья животных и получения от них наибольшего количества качественной молочной продукции, занимает микроклимат помещений.

Телят можно успешно выращивать в разных технологических условиях: групповых клетках, переносных домиках, с обогревом и без обогрева, в помещениях различных типов. Необходимыми условиями при этом должны быть сухие полы, чистый воздух без сквозняков и оптимальная температура [2].

Выращивание телят в типовых профилакториях и телятниках, где создан оптимальный микроклимат и проводится все необходимые лечебно-профилактические мероприятия, не гарантирует их полного сохранения.

С целью улучшения сохранности и снижения заболеваемости во многих хозяйствах внедрен метод выращивания телят в индивидуальных домиках-профилакториях (рис. 1).



Рис. 1. Телятник-профилакторий

Условия содержания влияют на рост, здоровье и сохранность телят. Размер группы, фронт кормления, площадь пола на одно животное,

выравненность животных в группах по живой массе и возрасту являются важными условиями технологии выращивания телят [1, 3].

Цель работы – изучить интенсивность роста телят в зависимости от технологии содержания.

Материал и методика исследования. Для исследования был отобран молодняк, полученный от голштинизированного скота белорусской черно-пестрой породы.

Молодняк содержался в одном здании, кормление всех животных было одинаково.

Исследования проведены по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема поведения исследований

Группа	Кол-во, гол.	Период содержания в индивидуальном домике, дн.	Перевод в групповые клетки по 10 гол., дн.	Изучаемые показатели	Продолжительность исследований, дн.
Контроль	10	30	после 30	Микроклимат, среднесуточный и абсолютный приросты, затраты кормов, сохранность	90
Опытная	10	60	после 60		

Как видно из материалов, приведенных в табл. 1, было проанализировано две группы молодняка, в каждой группе по 10 голов. Первая группа была контрольной, и содержалась по общепринятой технологии в индивидуальном домике до 30 дней. Опытная группа телят содержалась до 60 дней индивидуально, а затем переводили в групповые клетки.

Результаты исследований и их обсуждение. На основании индивидуального взвешивания представляется возможным проследить за изменением живой массы молодняка крупного рогатого скота за период опыта (табл. 2).

Таблица 2. Изменение живой массы телят за период исследований

Группа	Начало опыта	1 мес. опыта	В % к контролю	2 мес. опыта	В % к контролю	3 мес. опыта	За опыт
Контроль	33,0±0,8	48,6±0,9	100,0	65,7±1,0	100,0	87,0±1,2	54,0
Опытная	32,0±0,9	47,5±0,7	97,7	66,7±1,1	101,5	87,6±1,1	55,6

Материал, приведенный в табл. 2, свидетельствует о том, что на начало опыта живая масса телят не имела существенных различий и составляла – 32–33 кг. За первый месяц опыта животные контрольной группы увеличили живую массу – на 15,6 кг, а животные опытной группы – на 15,5 кг. За два месяца исследования живая масса в контрольной группе составляла – 65,7 кг, а в опытной группе этот показатель был равен – 66,7 кг. За третий месяц опыта молодняк крупного рогатого скота контрольной группы увеличил свою массу – на 21,3 кг, а опытной группе – на 20,9 кг.

За период исследований молодняк контрольной группы увеличил свою массу – на 54 кг, в опытной – на 55,6 кг или – на 3,0 % выше в сравнении с молодняком контрольной группы.

Не менее важным показателем является изменение среднесуточных приростов живой массы. Цифровой материал по этому показателю представлен в табл. 3.

Таблица 3. Изменение среднесуточных приростов массы за опыт

Группа	Среднесуточный прирост, г						
	1 мес. опыта	% к контролю	2 мес. опыта	% к контролю	3 мес. опыта	% к контролю	За опыт
Контроль	520±29,4	100,0	550±30,0	100,0	710±35,0	100,0	593
Опыт	518±25,4	99,6	620±24,4	112,7	695±27,3	97,9	611

Данные табл. 3, свидетельствует о том, что за первый месяц опыта у животных контрольной группы среднесуточный прирост составил – 520 г, у молодняка опытной группы – 518 г. За два месяца исследования среднесуточный прирост в контрольной группе составил – 550 г, в опытной группе этот показатель был равен – 620 г. За третий месяц исследований среднесуточный прирост контрольной группы составил – 710 г, в опытной группе – 695 г. За период исследований у молодняка контрольной группы среднесуточный прирост составил – 593 г, в опытной группе телята увеличили среднесуточный прирост – на 18 г, или – на 3,0 %, чем в контрольной. Важным элементом выращивания животных являются затраты кормов на одну единицу прироста. Данные по затратам питательных веществ на прирост представлен в табл. 4.

Таблица 4. Расход кормовых питательных веществ на прирост телят

Группа	Расход питательных веществ					
	обменная энергия, МДж	% к контролю	сухое вещество, кг	% к контролю	сырой протеин, г	% к контролю
Контроль	68,0	100,0	2,62	100,0	534,0	100,0
Опытная	66,8	98,2	2,54	96,9	527,3	98,7

Анализируя табл. 4, видим, что в контрольной группе затраты корма составляют – 68 МДж на 1 кг прироста, а в опытной группе этот показатель – 66,8 – на 1,8 % меньше. Аналогичную картину мы наблюдаем и по затратам сухого вещества, оно в контрольной группе составило – 2,62 кг, а в опытной – 2,54 кг, что ниже – на 3,1 %. Затраты сырого протеина в контрольной группе составили – 334,0 г, а в опытной 527,3 г, что ниже – на 1,3 %.

Заключение. За период исследований молодняк контрольной группы увеличил свою массу – на 54 кг, в опытной – на 55,6 кг или – на 3,0 % выше в сравнении с молодняком контрольной группы. За период исследований у молодняка контрольной группы среднесуточный прирост составил – 593 г, в опытной группе телята увеличили среднесуточный прирост – на 18 г, или – на 3,0 %, чем в контрольной.

В контрольной группе затраты корма составляют – 68 МДж на 1 кг прироста, а в опытной группе этот показатель – 66,8 – на 1,8 % меньше. Аналогичную картину мы наблюдаем и по затратам сухого вещества, оно в контрольной группе составило – 2,62 кг, а в опытной – 2,54 кг, что ниже – на 3,1 %. Затраты сырого протеина в контрольной группе составили – 334,0 г, а в опытной 527,3 г что ниже – на 1,3 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Выращивание и болезни телят (кормление, диагностика, лечение и профилактика болезней): монография / В. С. Прудников [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2010. – 367 с.
2. Садо́мов, Н. А. Гигиена крупного рогатого скота: учеб.-метод. пособие / Н. А. Садо́мов, В. А. Медведский, И. В. Брыло. – Минск: Экоперспектива, 2014. – 171 с.
3. Садо́мов, Н. А. Влияние способа содержания телят профилактического периода на интенсивность роста 2024 // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка: матер. науч.-практ. конф. посвящённой 100-летию учреждения образования ВГАВМ (г. Витебск, 4–6 ноября 2024г.). – С. 336–340.

УДК 636.22/.28.053.2.083

СПОСОБ СОДЕРЖАНИЯ ТЕЛЯТ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГИИ РОСТА

Н. А. САДОМОВ, Е. В. ВОРОНИН

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Наиболее сложный период сохранения молодняка – первые 10–15 дней жизни, в течение которых происходит адаптация орга-

низма к факторам внешней среды. В первые 2–3 недели жизни у телят идет формирование системы терморегуляции. Новорожденный теленок во внешнюю среду попадает относительно стерильным. Его контакт с микрофлорой представляет собой критический период адаптации организма к новым условиям обитания. Каждый теленок приобретает специфическую для него микрофлору [3].

Анализ источников. Выбор технологии выращивания телят молочного периода очень важен для продуктивности будущего стада. Для качественного ремонта стада необходим здоровый молодняк.

Значительный отход телят от желудочно-кишечных заболеваний наносит существенный ущерб скотоводству. На зимне-весенний период приходится до 63 % родившихся телят, у 87 % из них регистрируют желудочно-кишечные заболевания.

В рамках правильной технологии выращивания молодняка крупного рогатого скота колоссальную роль играет правильное кондиционирование помещений, в которых они проживают. Примечательно, что основные правила могут отличаться в зависимости от поры года, но при этом основополагающий тезис всего один – чрезмерная жара куда более губительна, чем умеренный холод.

В процессе выращивания телят постоянно возникают проблемы с микроклиматом в телятнике, это можно назвать «усталостью помещений». Поэтому количество болезненных бактерий в помещениях, где выращивают телят, с каждым разом увеличивается, особенно при круглогодичных отелах. Вот почему в Германии, США, Израиле и Республике Беларусь для выращивания телят все больше и больше применяют индивидуальные домики, которые устанавливаются на свежем воздухе. Однако многие хозяйства не решаются переходить на данную технологию из-за значительных трудозатрат по расстановке, чистке и кормление телят молоком из ведер [1, 2].

Цель работы – изучить влияние различных способов содержания телят на энергию роста.

Материал и методика исследования. По принципу условных аналогов сформировали контрольную и опытную группы животных по 10 голов в каждой. Телята контрольной группы содержались в индивидуальных клетках в телятнике профилактория (рис. 1), а животные опытной группы содержались в индивидуальных домиках – профилакториях на улице под навесом (рис. 2).



Рис. 1. Содержание телят
в индивидуальных клетках



Рис. 2. Содержание телят
в индивидуальных домиках

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе проведения опыта изучали параметры микроклимата в помещении и вне помещения табл. 1 и 2.

Таблица 1. Мониторинг основных параметров микроклимата
в телятнике профилактория (контрольная группа)

Показатели	Период исследований		Гигиенический норматив
	апрель	май	
Температура воздуха, $t^{\circ}\text{C}$	$\frac{12-14}{13}$	$\frac{16-19}{18}$	17–20
Относительная влажность, %	$\frac{75-77}{76}$	$\frac{72-79}{71}$	70
Скорость движения воздуха, м/с	$\frac{0,30-0,25}{0,27}$	$\frac{0,20-0,30}{0,25}$	0,1–0,5
Искусственная освещенность, лк	40	40	50–75
Содержание NH_3 , мг/м^3	$\frac{10-12}{11}$	$\frac{12-14}{13}$	10

Данные табл. 1 свидетельствуют о том, что микроклимат в контрольном помещении практически соответствует гигиеническим нормативам, за исключением несколько повышенной относительной влажности, недостатка искусственной освещенности и повышенного содержания аммиака. Искусственная освещенность в телятнике профилактория была ниже на 10 лк, по сравнению с нормативным показателем. Содержание аммиака выше гигиенической нормы – на 1 мг/м^3 и 3 мг/м^3 .

**Таблица 2. Мониторинг параметров микроклимата
на открытой площадке (опытная группа)**

Показатели	Период исследований	
	апрель	май
Температура воздуха, $t^{\circ}\text{C}$	$\frac{9-15}{12}$	$\frac{14-20}{17}$
Относительная влажность, %	$\frac{55-62}{59}$	$\frac{45-60}{53}$
Скорость движения воздуха, м/с	$\frac{1,5-4,7}{3,1}$	$\frac{1,8-3,3}{2,55}$
Коэффициент естественная освещенности (КЕО), %	$\frac{2,6-2,8}{2,7}$	$\frac{2,9-3,2}{3,0}$
Содержание NH_3 , мг/м ³	«следы»	

Данные табл. 2 свидетельствуют о том, что средняя температура воздуха на открытой площадке находилась в пределах 12–17 °С, относительная влажность в пределах 53–59 %, скорость движения воздуха от 3,1 до 2,55 м/с. Коэффициент естественная освещенности составлял от 2,7 в апреле до 3,0 % в мае. Содержание аммиака не установлено. Важнейшим критерием для сельскохозяйственных животных является показатель интенсивности роста. К одним из основных показателей интенсивности роста животных относятся: живая масса, абсолютный и среднесуточный приросты. Динамика изменения живой массы телят в контрольной группе за два месяца приведена в табл. 3.

Таблица 3. Динамика изменения живой массы телят в группах за период опыта

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Живая масса телят на начало исследований, кг	31,7±1,3	32,4±1,1
В % к контролю	100	102,2
Живая масса телят в 30-дневном возрасте, кг	47,9±1,4	50,1±0,8
В % к контролю	100	104,6
Живая масса телят в 60-дневном возрасте, кг	70,6±1,5	74,9±0,9
В % к контролю	100	106,1
Сохранность, %	100	100

Как видно из данных табл. 3, живая масса телят в начале опыта во всех группах не имела существенных различий и находилась в пределах – 31,7–32,4 кг. К месячному возрасту телята опытной группы, которые содержались индивидуально в домиках-профилакториях, имели массу – на 2,2 кг, или 4,6 % больше по сравнению с телятами контрольной группы. Данная тенденция сохранилась и в двухмесячном

возрасте. Телята опытной группы в 60-дневном возрасте имели живую массу – на 4,3 кг, или 6,1 % больше, чем телята контрольной группы.

На основании данных, полученных в результате взвешивания телят, были рассчитаны их среднесуточные приросты (табл. 4).

Таблица 4. Среднесуточный прирост телят за период исследований

Возраст	Группы	
	контрольная	опытная
За 1-й месяц, г	540±27,8	590±26,1
В % к контролю	100	109,3
За 2-й месяц, г	733±21,9	799±20,1
В % к контролю	100	109,0
За 2 месяца, г	637±36,6	695±33,0*
В % к контролю	100	109,1

Из данных табл. 4 видно, что среднесуточный прирост телят контрольной группы за 2 месяца составил – 637 г, а у опытных телят этот показатель составил – 695 г. Содержание телят в индивидуальных домиках-профилакториях вне помещения позволило повысить среднесуточный прирост телят – на 9,1 %.

Заключение. Телята опытной группы в 60-дневном возрасте имели живую массу – на 4,3 кг, или 6,1 % больше, чем телята контрольной группы. Содержание телят в индивидуальных домиках-профилакториях вне помещения позволило повысить среднесуточный прирост телят – на 9,1 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гигиена содержания телят: учеб.-метод. пособие для студентов Г46 биотехнологического факультета по специальности «Зоотехния» / В. А. Медведский [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2017. – 28 с.
2. Садовов, Н. А. Гигиеническая оценка выращивания телят в различных микроклиматических условиях 2019 / Н. А. Садовов, Л. А. Шамсуддин // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XXII междунар. научн.-практ. конф., УО БГСХА. 22–24 мая 2019 г. Часть 2 – г. Горки. – С. 86–89.
3. Садовов, Н. А. Гигиенические и технологические аспекты повышения продуктивности телят 2023 / Н. А. Садовов, Л. А. Шамсуддин // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: Сб. науч. тр. / УО БГСХА. – Горки. Вып. 26, ч. 2. – С.132–141.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ СОДЕРЖАНИЯ КОРОВ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Н. А. САДОМОВ, М. И. МУРАВЬЕВА, Н. Г. НОВИК

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Продолжительность хозяйственного использования коров является важным хозяйственно полезным признаком, так как от нее зависят количество полученной продукции, величина и интенсивность ремонта стада, а также уровень окупаемости затрат в молочном скотоводстве.

Анализ источников. Постоянный контроль за здоровьем животных, анализ качества, получаемого от них молока, предупреждают его потери, повышают доходность производства животноводческой отрасли. При невозможности создания здоровой среды для животных нельзя говорить о реальности сохранения их здоровья и получения от них высокой продуктивности. Поэтому необходимо комплексно и всесторонне оценивать каждый способ содержания в конкретных производственных условиях, изучать влияние технологии доения коров на продуктивность, воспроизводительные способности и качество получаемого молока.

С целью изучения продолжительности хозяйственного использования коров в зависимости от способа содержания было проведено ряд исследований. Исследования проводили при содержании коров привязно, доение проводилось с использованием доильной установки линейного типа, и – беспривязно, доение проводилось в доильном зале. В результате исследований установлено, что при привязном содержании животных было 140 голов, или 35 % к наличию коров на ферме, что на 8 голов, или 2 %, меньше, чем на ферме с беспривязным содержанием.

Продолжительность использования коров составляет 2,9 лактации при привязном содержании, что на 0,2 лактации больше, чем при беспривязном содержании животных. Молочная продуктивность коров, содержащихся беспривязно, была выше, чем содержащихся привязно на 470 кг, или на 10,8 % при $P \leq 0,05$ [1–4].

Цель работы – провести анализ эффективности хозяйственного использования коров в зависимости от технологии содержания.

Материал и методика исследования. Исследования проводили на 4 производственных участках, где доение коров голштинизированной черно-пестрой породы осуществляется на МТФ «Осово» (контрольная)

в линейный молокопровод доильной установки 2 АДСН производства ОАО «Гомельагрокомплект», на МТФ «Докудово» (1-я опытная) в доильном зале на установке «Елочка 2х16» компании «DeLaval», на МТК «Хотюхово-2» (2-я опытная) – в доильном зале на установке «Параллель 2х10» МК «Промтехника», на МТК «Хотюхово» (3-я опытная) в доильном зале на установке «Параллель 2х16» компании «BouMatic».

Результаты исследований и их обсуждение. Интенсивность использования коров, нарушение технологии кормления и условий содержания, несвоевременная профилактика и лечение ведут к быстрой смене поголовья, и как следствие к комплектованию стада наиболее высокопродуктивными животными. Сохранность поголовья коров – одна из основных составляющих, обуславливающих высокую рентабельность молочного животноводства. Основными причинами возникновения болезней у высокопродуктивного молочного крупного рогатого скота являются генетическая предрасположенность, нарушение правил транспортировки, кормления, условий содержания, несвоевременное лечение и профилактика заболеваний. В ходе исследований нами изучено влияние различных технологических решений при производстве молока на выбытие коров (таблица). Анализ таблицы показал, что в основные причины выбытия коров – это гинекологические заболевания, заболевания вымени, заболевания конечностей и технологические факторы (прочие причины выбытия).

Основные причины выбытия коров

Показатели	Группы			
	Контроль МТФ «Осово»	1-я опытная МТФ «Докудово»	2-я опытная МТК «Хотюхово-2»	3-я опытная МТК «Хотюхово»
Количество коров	174	757	580	864
Выбыло коров, гол	55	295	222	320
Выбыло коров, %	31,6	39,0	38,3	37,0
Основные причины выбытия, гол.				
Низкая продуктивность	1	14	20	6
Гинекологические заболевания	12	73	85	93
Заболевания вымени	9	51	102	64
Заболевания конечностей	8	47	85	64
Прочие	25	109	287	93

В среднем в контрольной группе выбраковано – 31,6 % коров от общего поголовья, тогда как в остальных группах – 37–39 %, то есть на 5,4–7,4 п. п. выше. Помимо технологических факторов, основной при-

чиной выбраковки (в 22 % случаев) послужили гинекологические заболевания, заболевания конечностей (в 14 % случаев) и маститы (в 16 % случаев).

В 1-й опытной группе основной причиной выбраковки (в 17 и 25 % случаев) послужили маститы и гинекологические заболевания. При этом доля заболеваний конечностей составила 16 %.

Анализ причин выбраковки коров во 2-й опытной группе (помимо технологических факторов) показал, что основной причиной выбраковки (в 18 % случаев) послужили гинекологические заболевания, заболевания конечностей (в 15 % случаев) и маститы (в 15 % случаев).

В 3-й опытной группе основной причиной выбраковки (в 20 и 29 % случаев) послужили маститы и гинекологические заболевания. При этом доля заболеваний конечностей составила 20 %.

Таким образом, установлено, что основными причинами выбытия коров являются гинекологические заболевания, болезни конечностей и маститы.

Заключение. Анализ проведенных исследований показал, что в основные причины выбытия коров – это гинекологические заболевания, заболевания вымени, заболевания конечностей и технологические факторы (прочие причины выбытия).

В среднем в контрольной группе выбраковано – 31,6 % коров от общего поголовья, тогда как в остальных группах – 37–39 %, то есть на 5,4–7,4 п.п. выше.

В 1-й опытной группе основной причиной выбраковки (в 17 и 25 % случаев) послужили маститы и гинекологические заболевания. При этом доля заболеваний конечностей составила 16 %. Анализ причин выбраковки коров во 2-й опытной группе (помимо технологических факторов) показал, что основной причиной выбраковки (в 18 % случаев) послужили гинекологические заболевания, заболевания конечностей (в 15 % случаев) и маститы (в 15 % случаев). В 3-й опытной группе основной причиной выбраковки (в 20 и 29 % случаев) послужили маститы и гинекологические заболевания. При этом доля заболеваний конечностей составила 20 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Курако, М. Н. Влияние технологии производства молока на продолжительность использования коров / М. Н. Курако, В. Н. Минаков // Молодежь – науке и практике АПК: материалы 102-й Международной научно-практической конференции студентов и аспирантов УО ВГАВМ. – Витебск: ВГАВМ, 2017. – С. 23–24.

2. Садо́мов, Н. А. Продуктивность коров в зависимости от способа их содержания 2022 / Н. А. Садо́мов, Е. С. Пота́шко // Гигиенические и технологические аспекты повышения продуктивности животных: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 65-лет. со дня рожд. проф. В. А. Медведского, г. Витебск, 2–4 ноября 2022 г. – С. 77–82.

3. Садо́мов, Н. А. Молочная продуктивность коров в зависимости от технологии доения и способа содержания 2024 / Н. А. Садо́мов, Л. А. Шамсуддин, И. А. Ходырева // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. / УО БГСХА. – Горки. Вып. 27, ч. 2. – С. 88–96.

4. Святога́р, А. Резервы эффективности молочной отрасли / А. Святога́р // Аграрная экономика. – 2018. – № 9. – С. 34–35.

УДК 636.592:631.227

КОНВЕРСИЯ КОРМА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ ИНДЕЙКИ

Н. А. САДОМОВ, В. В. СЕНКЕВИЧ

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Всего в мире ежегодно производится более 6 млн т индейки, что составляет около 2 % мирового производства мяса. Перспективы производителей индейки в большинстве стран остаются не радужными из-за растущей конкуренции с мясом кур и свининой, ужесточения регуляторных требований к содержанию и кормлению птицы и недостаточного спроса на традиционных рынках [1].

Анализ источников. Промышленный откорм индеек существует в большинстве регионов мира, но сегодня эта отрасль зарождается и там, где раньше индейку не выращивали.

Современная глобальная продовольственная система, переживающая беспрецедентную трансформацию под влиянием демографических, технологических и климатических вызовов, все больше ориентируется на поиск эффективных и устойчивых источников животного белка. В этом контексте птицеводство в целом, и индейководство в частности, выдвигается на первый план как одна из наиболее динамичных и ресурсоэффективных отраслей.

Мясо индейки, характеризующееся высоким содержанием протеина при относительно низком уровне насыщенных жиров, холестерина и более высокой конверсии корма по сравнению с крупным рогатым скотом и свиньями, превратилось из продукта для праздничных столов в стратегический компонент продовольственной безопасности и здоровья наций. Динамика его производства и потребления служит своего рода индикатором экономического развития, изменения пищевых привычек и технологического прогресса в агропромышленном комплексе.

В первые недели жизни индюшата особенно чувствительны к качеству питания. Им необходимы высокобелковые корма (до 28 % про-

теина), легкоусвояемые углеводы, витамины для птиц (А, D, Е), а также микроэлементы для формирования костяка. В этот период важно включать в рацион специализированные стартерные комбикорма с премиксами, которые обеспечивают быстрый рост и крепкий иммунитет. На втором этапе индейки активно наращивают мышечную массу. Белка требуется немного меньше (около 20–22 %), но повышается потребность в кальции, фосфоре и витаминах группы В. Кормление строится на зерновых (кукуруза, пшеница), белковых кормах (шрот, жмых, бобовые), а также витаминно-минеральных премиксах и кормовых добавках для птицы и индейки, которые обеспечивают гармоничное развитие. Финишный рацион направлен на откорм для получения качественного диетического мяса. Содержание протеина снижается до 16–18 %, но увеличивается доля углеводов для энергетической ценности. В этот период крайне важны ферменты и пробиотики для лучшего усвоения питательных веществ и сохранения здоровья птицы [2, 3].

Цель работы – изучить влияние плотности посадки индейки на конверсию корма.

Материал и методика исследования. Для проведения исследования были взяты два птичника, которые разделены на залы (для отделения индеек и индюков по полу) одинаковой площади, но с разной плотностью посадки птицы. Возраст птицы на начало опыта 7 недель (самки), 8 недель (самцы). Возраст птицы в конце опыта 16 недель (самки), 22 недели (самцы). Плотность посадки на начало исследования – 2,4 самок и 1,5 самцов гол/м² (контрольный птичник) и 2,2 и 1,3 соответственно (опытный птичник). Использовали полнорационный комбикорм для индейки КДП-12, КДП-13

Результаты исследований и их обсуждение. Конверсия корма – это отношение массы израсходованного корма к величине полученного прироста живой массы за тот же учётный период, выраженное в абсолютных или относительных единицах. Показатель отражает степень усвоения питательных веществ рациона и эффективность трансформации кормовых ресурсов в продукцию. В таблице представлены данные о затратах корма на единицу продукции.

Конверсия корма

Показатели	Контрольный зал – 1 (самки)	Контрольный зал – 2 (самцы)	Опытный зал – 1 (самки)	Опытный зал – 2 (самцы)
Валовой прирост живой массы, кг	33 341,6	39 265,1	33 187,2	42 666,6
Затрачено кормов, кг	83 354,0	106 015,77	76 330,56	102 399,84
Конверсия корма кг/кг	2,5	2,7	2,3	2,4

Проанализировав данные таблицы, мы видим, что конверсия корма (затрачено комбикорма на 1 кг прироста) в опытном зале № 1 – 2,3 кг, что – на 0,2 кг, или на 8,0 % меньше, чем в контрольном зале № 1. В опытном зале № 2 этот же показатель составил – 2,4 кг, что – на 0,3 кг или – на 11,2 % меньше, чем в контрольном зале № 2.

Заключение. На основании проведенных исследований установлено, что конверсия корма (затрачено комбикорма) в опытном зале № 1 – 2,3 кг, что – на 0,2 кг или на 8,0 % ниже, чем в контрольном зале № 1. В опытном зале № 2 этот же показатель составил – 2,4 кг, что – на 0,3 кг или – на 11,2 % меньше, чем в контрольном зале № 2.

Следовательно, плотность посадки – 2,2 самок и 1,3 самцов гол/м² оказала положительное влияние на конверсию корма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лебедько, Е. Я. Птицеводство в фермерских и приусадебных хозяйства: учебное пособие для вузов / Е. Я. Лебедько, Г. С. Лозовая, Ю. В. Аржанкова. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 320 с.
2. Морарь, М.А. Перспектива развития производства индеек в России. Молодой ученый. – 2016. – № 14. – С. 368–371.
3. Эффективное птицеводство. Куры, утки, гуси, индюшата, перепела, фазаны / М. С. Жмакин [и др.]. – Ростов-на-Дону: Владис, 2011. – 448 с.

УДК 636.592:631.227

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ИНДЕЙКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПЛОТНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ В ПТИЧНИКЕ

Н. А. САДОМОВ, В. В. СЕНКЕВИЧ

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. В настоящее время социальная роль индейководства внутри страны лишь усиливается. Обеспечивая население доступным диетическим мясом, оно вносит вклад в стабильность и здоровье нации, а современные комплексы создают высокотехнологичные рабочие места в регионах [1].

Анализ источников. Республика Беларусь не просто полностью обеспечивала себя мясом индейки, а постоянно производила значительный избыток, направляемый на экспорт. Уровень самообеспеченности все эти годы стабильно превышал 100 %, колеблясь в коридоре

110–130 %, что делает страну одним из лидеров по этому показателю в Европе.

Мировой опыт свидетельствует, что именно интенсивные системы, сосредоточенные в рамках крупных специализированных предприятий или интегрированных холдингов, обеспечивают рентабельность и конкурентоспособность производства мяса индейки. Для Беларуси, обладающей развитой аграрной наукой и промышленным птицеводством, развитие данного направления открывает значительные перспективы: от насыщения внутреннего рынка качественным отечественным продуктом до выхода на внешние рынки, прежде всего Российской Федерации и стран ЕАЭС.

Анализ современного состояния отрасли показывает, что за последнее десятилетие в Беларуси произошел качественный скачок в индейководстве. Если ранее производство носило в основном экстенсивный или полунтенсивный характер и было сосредоточено в небольших хозяйствах, то сегодня оно базируется на нескольких крупных высокотехнологичных комплексах. Ключевыми игроками рынка являются такие предприятия, как ОАО «Гродненская птицефабрика», ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский», а также новые проекты, реализованные в рамках государственных и инвестиционных программ. Эти комплексы работают по полному технологическому циклу (репродукторы, инкубаторы, откормочные площадки, убойные цеха и глубокая переработка) и используют преимущественно импортные кроссы (например, BUT, Hybrid, BIG), хорошо зарекомендовавшие себя в условиях промышленного содержания [3].

Однако, несмотря на очевидные успехи, развитие интенсивного индейководства в республике сталкивается с рядом вызовов. К ним можно отнести высокую зависимость от импорта племенного материала (инкубационного яйца и суточных индюшат), что несет в себе валютные и ветеринарные риски; необходимость постоянной оптимизации рецептов комбикормов в условиях изменчивости цен на импортные компоненты (соя, аминокислоты, премиксы); повышенные требования к микроклимату и биобезопасности на всех этапах производства, особенно в связи с риском распространения высокопатогенных заболеваний птиц. Кроме того, существует потребность в дальнейшей подготовке и переподготовке кадров, способных работать с высокотехнологичным оборудованием и управлять сложными биологическими системами [2].

Цель работы – изучить влияние плотности посадки на экономическую эффективность выращивания индейки.

Материал и методика исследований. Исследование проводилось на индейках кросса BIG-6. Птица содержится в птичниках с напольным содержанием с автоматической системой кормления, поения и контролем микроклимата. Для проведения исследования были взяты два птичника, которые разделены на залы (для отделения индеек и индюков по полу) одинаковой площади, но с разной плотностью посадки птицы. Возраст птицы на начало опыта 7 недель (самки), 8 недель (самцы). Возраст птицы в конце опыта 16 недель (самки), 22 недели (самцы). Плотность посадки на начало исследований – 2,4 самок и 1,5 самцов гол/м² (контрольный птичник) и 2,2 и 1,3 соответственно (опытный птичник).

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе проведения опыта изучали относительный прирост индеек за период с 7 по 16 неделю.

Из данных, представленных на рис. 1 мы видим, относительный прирост живой массы индеек в опытном зале за период с 7 по 16 неделю составил – 195,9 %, что – на 15,1 процентных пункта выше, чем относительный прирост массы индеек в контрольном зале.

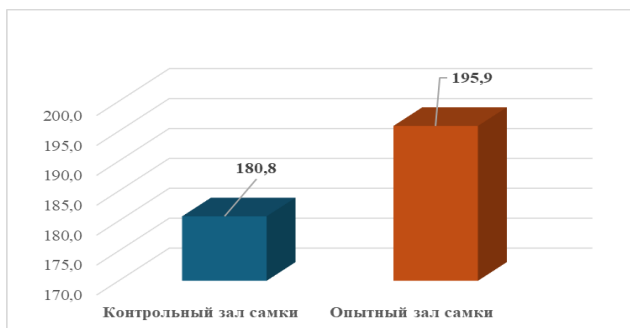


Рис. 1. Относительный прирост массы индеек за период с 7 по 16 неделю

Экономическая эффективность – это соотношение полученных результатов (доход, продукция) к затраченным ресурсам (деньги, время, материалы). Она нужна, чтобы оценить, насколько рационально используются ресурсы для достижения цели, и принять решение о целесообразности проекта или выбрать наилучший вариант из нескольких возможных. В таблице представлены данные об экономической эффективности выращивания индейки при разных плотностях посадки.

**Экономическая эффективность выращивания
индейки при разных плотностях посадки**

Показатели	Контроль- ный зал – 1 (самки)	Контроль- ный зал – 2 (самцы)	Опытный зал – 1 (самки)	Опытный зал – 2 (самцы)
Плотность посадки гол/м ²	2,4	1,5	2,2	1,3
в 16 недель кг/м ²	26,0	X	25,9	X
в 22 недели кг/м ²	X	30,7	X	33,5
Посажено голов	3 125	1 997	2 876	1 876
Сохранность, %	94	87,5	96	95
Выращено голов	2 935	1 749	2 761	1 780
Средняя масса, кг	11,36	22,45	12,02	23,97
Забито основным убоем, кг	33 341,6	39 265,1	33 187,2	42 666,6
Прибыль от реализации, тыс. руб	133,4	157,1	132,7	170,7

Анализ таблицы, показал, что прибыль от реализации в контрольном зале – 1 (самки) составила – 133,4 тыс. руб, что – на 0,7 тыс. руб выше, чем от птицы в опытном зале – 1 (самки). Прибыль от реализации в опытном зале – 2 (самцы) составила – 170,7 тыс. руб, что – на 13,6 тыс. руб выше, чем от птицы в контрольном зале – 2.

Заключение. Относительный прирост живой массы индеек в опытном зале за период с 7 по 16 неделю составил – 195,9 %, что – на 15,1 процентных пунктов выше, чем относительный прирост массы индеек в контрольном зале.

Прибыль от реализации в контрольном зале – 1 (самки) составила – 133,4 тыс. руб, что – на 0,7 тыс. руб выше, чем от птицы в опытном зале – 1 (самки). Прибыль от реализации в опытном зале – 2 (самцы) составила – 170,7 тыс. руб, что – на 13,6 тыс. руб выше, чем от птицы в контрольном зале – 2.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гигиена животных / В. А. Медведский, Н. А. Садонов, Д. Г. Готовский [и др.]; под ред. В. А. Медведского. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – 351 с.
2. Зоогигиена. Карпеня, М. М., Карташова А. Н., Садонов Н. А. [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2025. – 431 с.
3. Морарь, М.А. Перспектива развития производства индеек в России. Молодой ученый. – 2016. – № 14. – С. 368–371.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ РЕМОНТНЫХ ТЕЛОЧЕК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА СОДЕРЖАНИЯ

Н. А. САДОМОВ¹, И. А. ХОДЫРЕВА¹, В. Ф. РАДЧИКОВ²

¹Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

²РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь

Введение. Одной из наиболее острых проблем в животноводстве в настоящее время остается проблема сохранности телочек, особенно в молочный период.

Содержание новорожденных телочек в неблагоприятных условиях во многих хозяйствах республики ведет к высокой их заболеваемости и отходу. Известно, что новорожденный теленок не приспособлен к колебаниям температуры и влажности – основных воздействующих на его организм факторов внешней среды, поскольку механизм терморегуляции функционирует еще не полностью. Переохлаждение или перегрев сопровождается снижением резистентности и, естественно, ростом заболеваний среди телят [1].

Анализ источников. Молодняк разного возраста и пола предъявляет различные требования к типу, уровню кормления и способу содержания. Одним из наиболее ответственных этапов его выращивания является период от рождения до 6-месячного возраста, где закладываются основы генетически обусловленной продуктивности животных. Реализация ее во взрослом состоянии во многом предопределяется заболеваемостью телочек пропорционально тяжести и продолжительности болезни. Вот почему в последнее время принимается все больше попыток решения этого вопроса технологическими приемами. Однако, среди авторов существуют различные мнения по способам содержания новорожденных телят и телочек в молочный и послемолочный периоды, обеспечивающих снижение их заболеваемости и высокую сохранность. Содержания телочек в первые месяцы их жизни в индивидуальных домиках и помещениях с нерегулируемым микроклиматом. Сравнивал традиционную технологию выращивания телят и технологию, при которой в первые 5 месяцев жизни телочек выращивали при пониженных температурах среды (в течение первого месяца жизни в наружных индивидуальных клетках, в последующие 4 месяца – в неотапливаемых помещениях легкой конструкции типа павильона), в

дальнейшем до конца исследований (конец первой лактации) – традиционным методом. Он выяснил, что у телок, выращенных «холодным» методом, данные физиологической и гинекологической подготовки в течение эксперимента были значительно лучше, чем у сверстниц, выращенных по традиционной технологии. У них были больше среднесуточные приросты за молочный период на 33 г, живая масса в среднем при осеменении – на 9 кг, молочная продуктивность первотелок за лактацию – на 306 кг, а возраст при осеменении, длительность стельности и сервис периода, наоборот, меньше, соответственно, на 11; 8 и 8 дней. Уровень заболеваемости у них был также ниже [2, 3].

Цель работы – изучение эффективности выращивания телочек в зависимости от способа содержания.

Материал и методика исследования. Объектом для исследований служили телочки, выращиваемые в условиях беспривязного содержания. По принципу аналогов было сформировано 3 группы по 10 голов ремонтных телочек. Первая группа служила контролем (телки содержались до 3 месяцев на открытой площадке в индивидуальных клетках профилактория, в дальнейшем – в групповых домиках «иглус» на глубокой подстилке), 1-я опытная (телочки содержались до 3-месячного возраста в индивидуальных клетках профилактория в тентовом ангаре, в дальнейшем – в тентовых ангарах на глубокой подстилке), 2-я опытная (телочки содержались до 3-месячного возраста в индивидуальных клетках профилактория в капитальном строении, в дальнейшем – в капитальном строении группами на глубокой подстилке).

Результаты исследований и их обсуждение. Большое практическое и экономическое значение при оценке продуктивности животных имеет показатель затрат корма на единицу прироста живой массы, так как известно, что себестоимость животноводческой продукции на 65–70% определяется затратами корма. Чем интенсивнее растет животное, тем меньше кормов затрачивается на килограмм прироста. Это объясняется тем, что при интенсивном росте сокращается доля поддерживающего корма по сравнению с продуктивной.

Данные по затратам кормов за период выращивания отражены в табл. 1. Установлено, что затраты кормов на 1 кг прироста у телочек контрольной группы были ниже по сравнению с телочками опытных групп. Так, на 1 кг прироста у телят контрольной группы было израсходовано – на 4,7 %, или 0,30 корм. ед. меньше по сравнению с 1-й опытной группой и – на 6,4 %, или 0,41 корм. ед. по сравнению со 2-й опытной группой.

Таблица 1. Расход кормов на прирост 1 кг прироста телочек

Группы	Израсходовано кормов за период опыта		Получено прироста живой массы, кг	Расход кормов на 1 кг прироста	
	корм. ед., кг	п. п., кг		корм. ед., кг	п. п., г
Контрольная	842	97,2	139,6	6,03	69,6
1-я опытная	833	96,2	131,5	6,33	73,2
2-я опытная	824	95,2	127,9	6,44	74,4

Соответственно, чем интенсивнее растет животное, тем ниже затраты кормов на 1 кг прироста.

В современных рыночных условиях главным критерием оценки производства продукции является его экономическая эффективность. Для экономического обоснования научных исследований использовали систему показателей: сохранность телочек, прирост живой массы за период опыта, дополнительный прирост, стоимость дополнительного прироста, дополнительные затраты, окупаемость дополнительных затрат.

Расчет эффективности полученных результатов исследования представлен в виде табл. 2.

Таблица 2. Экономическая эффективность выращивания телочек

Показатели	Группы		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Живая масса животных, кг: при рождении	30,0	30,0	30,2
в 6-мес. возрасте	169,6	161,5	158,1
Прирост живой массы за период выращивания, кг	139,6	131,5	127,9
Себестоимость 1 ц прироста живой массы, руб.	480,2	503,5	520,6
Реализационная цена 1 ц прироста живой массы, руб.	300,0	300,0	300,0
Убыток (–) на 1 ц живой массы, руб.	–180,2	–203,5	–220,6
Уровень убыточности, %	–37,5	–40,4	–42,3

Как видно из данных табл. 2, в контрольной группе было получено прироста живой массы больше, чем в опытных группах, а себестоимость 1 ц прироста ниже – на 23,3 и 40,4 руб. соответственно. С учетом цены реализации уровень убыточности произведенной продукции в контрольной группе был ниже, чем во 2-й опытной группе – на 4,8 п. п. и на 2,9 п. п. ниже, чем в 1-й опытной группе.

Заключение. На 1 кг прироста у телят контрольной группы было израсходовано – на 4,7 %, или 0,30 корм. ед. меньше по сравнению с 1-й опытной группой и на 6,4 %, или 0,41 корм. ед. по сравнению со 2-й опытной группой.

С учетом цены реализации уровень убыточности произведенной продукции в контрольной группе был ниже, чем во 2-й опытной группе – на 4,8 п. п. и – на 2,9 п. п., чем в 1-й опытной группе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Садовов, Н. А. Гигиенические и технологические аспекты повышения продуктивности ремонтных телочек 2022 / Н. А. Садовов // Гигиенические и технологические аспекты повышения продуктивности животных: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 65-лет со дня рождения проф. В. А. Медведского, г. Витебск, 2–4 ноября 2022г. – С. 73–77.

2. Садовов, Н. А. Интенсивность роста ремонтных телочек в различных технологических условиях 2023 / Н. А. Садовов // материалы междунар. науч.-практ. конф., посвященной 90-летию юбилею кафедры гигиены животных имени профессора В. А. Медведского (2 ноября 2023 года). УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2023. – С. 94–98.

3. Фомичев, Ю. Рост и развитие молодняка крупного рогатого скота / Ю. Фомичев // Главный зоотехник. – 2019. – № 1. – С. 14–16.

УДК 636.22/.28.083

ИНТЕНСИВНОСТЬ РАЗВИТИЯ ТЕЛОЧЕК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИИ СОДЕРЖАНИЯ

Н. А. САДОМОВ, Л. А. ШАМСУДДИН, Е. В. РОСКАЧ

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Исследованиям проблем выращивания молодняка крупного рогатого скота уделяется много внимания. Однако современный уровень генетического потенциала молочной продуктивности коров требует новых подходов к выращиванию полноценного ремонтного молодняка [2].

Анализ источников. Различные факторы внешней среды воздействуют на организм животного в течение всей жизни и вызывают в нем ответные реакции. Причем, если не созданы нормальные зоогигиенические условия, неблагоприятные факторы внешней среды вызывают различные функциональные расстройства органов и систем, сни-

жение продуктивности и даже гибель животного. Выбор технологии выращивания телят молочного периода очень важен для продуктивности будущего стада. Для качественного ремонта стада необходим здоровый молодняк. Условия выращивания молодняка определяют будущее скотоводства.

Телочки, выращенные в плохих условиях кормления и содержания, не покажут высокой продуктивности, даже если они происходят от высокопродуктивных родителей.

Когда хозяйство занимается выращиванием молодняка, оно ставит перед собой две основные задачи: из ремонтных телочек вырастить высокопродуктивных, здоровых, хорошо развитых коров с крепкой конституцией, а сверхремонтный молодняк вырастить и откормить для получения качественной говядины [1, 3].

Цель работы – изучить интенсивность роста телочек в зависимости от технологии их содержания.

Материал и методика исследования. Объектом для исследований служили телочки, выращиваемые в условиях беспривязного содержания. По принципу аналогов было сформировано 3 группы по 10 голов ремонтных телочек. Первая группа служила контролем (телки содержались до 3 месяцев на открытой площадке в индивидуальных клетках профилактория, в дальнейшем – в групповых домиках «иглус» на глубокой подстилке), 1-я опытная (телочки содержались до 3-месячного возраста в индивидуальных клетках профилактория в тентовом ангаре, в дальнейшем – в тентовых ангарах на глубокой подстилке), 2-я опытная (телочки содержались до 3-месячного возраста в индивидуальных клетках профилактория в капитальном строении, в дальнейшем – в капитальном строении группами на глубокой подстилке).

Результаты исследований и их обсуждение. Известно, что к периоду наступления половой зрелости у телочек формируется тип телосложения, обуславливающий в последующем их молочную продуктивность. Наряду с уровнем и полноценностью кормления, а также интенсивностью роста и развития, на формирование отдельных статей экстерьера оказывают влияние способы содержания телят. Результаты оценки экстерьера показали, что телочки несколько отличались между собой по основным промерам тела. У телочек в 3-месячном возрасте различия по отдельным параметрам были незначительными и статистически недостоверны. В 6-месячном возрасте по всем промерам телочки контрольной группы существенно превосходили сверстниц. Видимо, у

интенсивно растущих животных более глубокое дыхание, чем у особей со средним уровнем интенсивности роста.

Таким образом, у молодняка, содержащегося в домиках «иглус», наблюдалась хорошо выраженная тенденция к увеличению всех промеров тела по сравнению с телочками опытных групп.

Таблица 1. Изменения промеров тела молодняка с возрастом, см

Промеры	Группы		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Возраст 3 месяца			
Высота в холке	92,3±3,1	92,2±2,1	93,0±2,4*
Высота в крестце	98,4±2,6	99,3±2,2	98,9±2,0
Ширина в маклаках	25,2±3,2	25,0±3,1	25,6±3,0
Глубина груди	38,6±4,3	38,2±4,4	37,9±4,1
Обхват груди за лопатками	108,9±3,9	109,6±4,5	109,0±4,2
Косая длина туловища	104,9± 2,6	104,2±4,9	105,2±4,6
Возраст 6 месяцев			
Высота в холке	105,0±3,7	104,2±3,6	102,8±3,0
Высота в крестце	109,2±4,1	107,2±4,5	105,2±4,0
Ширина в маклаках	32,1±3,6	31,4±3,5	31,0±5,0
Глубина груди	47,0±4,2	45,8±4,2	45,0±4,9
Обхват груди за лопатками	130,4±3,1	128,8±2,9	127,3±1,9
Косая длина туловища	120,9±3,5	118,9±4,6	117,9±3,3

На основании полученных данных нами были вычислены индексы телосложения телочек. Величина индексов телосложения, которые дают большие возможности, чем абсолютные промеры, судить как о степени развития в целом, так и об основных пропорциях развития отдельных статей животного (табл. 2).

Таблица 2. Индексы телосложения молодняка, %

Название индексов	Возраст, мес.					
	3			6		
	Группы					
	контроль	1-я опыт	2-я опыт	контроль	1-я опыт	2-я опыт
Индекс растянутости (формата)	113,7	113,0	113,1	115,1	114,1	114,7
Индекс сбитости (компактности)	103,8	105,2	103,6	107,9	108,3	108,0
Индекс высоконогости (длинноногости)	58,2	58,6	59,2	55,2	56,0	56,2
Индекс грудной	65,3	65,4	67,5	68,3	68,6	68,9
Индекс перерослости	106,6	107,7	106,3	104,0	102,9	102,3

Индекс длинноногости у телочек всех групп с возрастом уменьшался (с 58,2–59,2 % до 55,2–56,2 %), как и индекс перерослости (с 106,3–107,7 % до 102,3–104,0 %). Индекс растянутости незначительно увеличился, однако в начальный период наблюдений телочки опытной группы № 2 были более растянутыми, в дальнейшем наибольший индекс установлен у телочек контрольной группы (115,1 %). Животные всех групп имели приблизительно одинаковый грудной индекс, в 6-месячном возрасте телочки опытной группы № 2 превосходили по этому индексу телочек контрольной и опытной групп № 1 на 0,6 и 0,3 процентных пункта соответственно.

Заключение. Индекс длинноногости у телочек всех групп с возрастом уменьшался (с 58,2–59,2 % до 55,2–56,2 %), как и индекс перерослости (с 106,3–107,7 % до 102,3–104,0 %).

Индекс растянутости незначительно увеличился, однако в начальный период наблюдений телочки 2-й опытной группы были более растянутыми, в дальнейшем наибольший индекс установлен у телочек контрольной группы (115,1 %).

Животные всех групп имели приблизительно одинаковый грудной индекс, в 6-месячном возрасте телочки 2-й опытной группы превосходили по этому индексу телочек контрольной и 1-й опытной групп – на 0,6 и 0,3 процентных пункта соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Еременко, О. Н. Телята – новые способы содержания и кормления: монография / О. Н. Еременко. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 104 с.
2. Садонов, Н. А. Интенсивность роста телят профилактического периода в зависимости от способа содержания 2022 / Н. А. Садонов, К.А. Дубина // Материалы XXV междунар. научн.-практ. конф. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства» посвящ. 55-летию образ. кафедры круп. ж-ва и перер. живот. прод. и кафедры свин. и мелк. ж-ва 18–20 мая 2021 г., Горки, БГСХА, 2022 г. – С. 74–78.
3. Садонов, Н. А. Интенсивность роста ремонтных телочек в зависимости от плотности их размещения в секциях 2022 / Н. А. Садонов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. / УО БГСХА. – Горки. Вып. 25, ч.2. – С. 135–143.

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА СОДЕРЖАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ДОЕНИЯ КОРОВ

Н. А. САДОМОВ¹, Л. В. ШУЛЬГА²

¹Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

²УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Введение. Производство молока в Республике Беларусь находится на достаточно высоком уровне развития. В среднем по всей совокупности сельскохозяйственных организаций Республики Беларусь на отрасль приходится 27–30 % товарной продукции сельского хозяйства и до 38–44 % продукции животноводства [1].

Анализ источников. С теоретической точки зрения, эффективность инновационных технологий в молочном животноводстве зависит от комплексного характера их освоения. Учитывая реалии большинства молочных стад, хозяйствам следует рекомендовать освоение не одного, а нескольких вариантов инновационных технологий, направленных на решение различных задач. Так, например, эффективным вариантом освоения инновационных технологий, сочетающих низкие текущие издержки и высокий срок полезного хозяйственного использования, является объединение в хозяйстве систем добровольного доения и компьютеризированных линейных доильных установок на привязном содержании.

Комплексное внедрение инновационных технологий (доильных роботов, компьютеризированных линейных доильных установок) позволяет повысить конкурентоспособность производства молока в хозяйстве, так как обеспечивается поэтапность привлечения как заемных, так собственных средств на модернизацию, снижение инвестиционных рисков по сравнению с конкурентами, осуществляющими разовые вливаемые инвестиции; более эффективная структура основных средств, в том числе нематериальных активов; повышение производительности труда и существенное улучшение условий труда; повышение продуктивности коров и качества молока, его цены; улучшение структуры дойного стада, возможности роста прибыли за счет увеличения племенной продажи [2, 3].

Цель работы – изучить качественные показатели молока в зависимости от способа содержания и доения коров.

Материал и методика исследования. Исследования проводили на 4 производственных участках, где доение коров голштинизированной черно-пестрой породы осуществляется на МТФ «Осово» (контрольная) в линейный молокопровод доильной установки 2 АДСН производства ОАО «Гомельагрокомплект», на МТФ «Докудово» (1-я опытная) в доильном зале на установке «Елочка 2х16» компании «DeLaval», на МТК «Хотюхово-2» (2-я опытная) – в доильном зале на установке «Параллель 2х10» МК «Промтехника», на МТК «Хотюхово» (3-я опытная) в доильном зале на установке «Параллель 2х16» компании «BouMatic».

Результаты исследований и их обсуждение. Известно, что способы содержания и технология доения коров оказывают существенное влияние на уровень производства и реализации молока. Данные, отражающие производство молока и объемы его реализации за исследуемый период, представлены в табл. 1.

Таблица 1. Уровень производства и реализации молока в расчете на 1 корову

Показатели	Группы			
	контроль МТФ «Осово»	1-я опытная МТФ «Докудово»	2-я опытная МТК «Хотюхово-2»	3-я опытная МТК «Хотюхово»
Среднегодовое количество коров, гол.	757	174	580	864
Среднегодовой удой на 1 голову, кг	6132±202	7644±122	6962±188	6949±180
Валовое производство молока в физическом весе, кг	46419,2	13300,6	40379,6	60039,4
Массовая доля жира в молоке, %	3,58±0,02	3,55±0,01	3,55±0,01	3,59±0,02
Валовое производство молока в зачетном весе на 1 голову, кг	6098±202	7538±122	6865±188	6930±180
Валовое производство молока в зачетном весе, ц	45774,5	13115,8	39818,8	59205,5
Реализация молока в физическом весе, ц	41498,8	11691,2	36341,6	55296,3
Реализация молока в зачетном весе, ц	41268,3	11528,8	35836,9	55142,6
Уровень товарности, %	89,4	87,9	90,0	92,1

Данные табл. 1 показывают, что за анализируемый период валовое производство молока в расчете на 1 корову на МТФ «Докудово» – на

24,7 % выше, чем на МТФ «Осово» и на 9,8 % МТК «Хотюхово-2» и 10,0 % МТК «Хотюхово» соответственно.

Изучение качественных показателей молока позволило установить, что по химическому составу и свойствам молока выявились некоторые различия при использовании доильного оборудования разного типа (табл. 2).

Таблица 2. Качество молока в зависимости от способа содержания и технологии доения коров

Показатель (в среднем на 1 голову за период лактации)	Группы			
	контроль МТФ «Осово»	1-я опытная МТФ «Докудово»	2-я опыт МТК «Хотюхово-2»	3-я опыт МТК «Хо- тюхово»
Содержание соматических клеток, тыс.	227±12,0	85±4,8	99±8,9	80±3,9
Массовая доля лактозы, %	4,89±0,05	4,87±0,03	4,79±0,04	4,85±0,03
Бактериальная обсеменен- ность, КОЕ/см ³	72±6,5	70±3,9	78±4,6	68±3,0
Массовая доля сухого ве- щества, %	12,28±0,14	12,71±0,12	12,56±0,15	12,72±0,18
Массовая доля жира, %	3,58±0,02	3,55±0,01	3,55±0,01	3,59±0,02
Количество молочного жи- ра, кг	219,5±3,9	271,4±4,8	247,2±4,3	249,5±4,4
Массовая доля белка, %	3,17±0,01	3,19±0,01	3,20±0,01	3,19±0,02
Количество молочного бел- ка, кг	194,4±3,2	243,8±3,0	222,8±2,8	221,7±2,9
Массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка, %	8,7±0,09	9,13±0,10	9,01±0,11	9,16±0,12
Плотность, кг/м ³	1027±0,8	1030±1,2	1030±0,9	1029±1,1
Кислотность, °Т	17,2±0,22	16,9±0,20	16,8±0,06	16,9±0,08
Патогенные микрооргани- змы, в том числе сальмонел- лы, в 25 г (не допускаются)	не обнару- жено	не обнаружено	не обнаружено	не обнару- жено

Как видно из представленных в табл. 2 данных, как в контрольной, так и в опытных группах, содержание соматических клеток соответствовало сорту «экстра». При этом доение коров при беспривязном содержании оказало положительное влияние на качество молока, так как доение на данных производственных участках способствовало значительному снижению соматических клеток в молоке – 80–85 тыс.

Патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл, в молоке всех групп обнаружено не было. Это свидетельствует о том, что спо-

соб доения и содержания значительно не повлияли на уровень бактериальной обсеменённости.

Более высокая плотность молока у коров опытных групп объясняется более низким содержанием жира в молоке.

Содержание сухого вещества у коров 1-й опытной группы составило 12,71 %, тогда как в молоке коров контрольной группы – 12,28 %, то есть, на 0,43 п. п. выше, во 2-й опытной группе – 12,56 п. п. (на 0,15 п. п. выше), в 3-й опытной группе – 12,72 п. п. (на 0,01 п. п. ниже).

Сухой обезжиренный молочный остаток соответствует требованиям стандарта, однако наивысший показатель натуральности молока установлен у коров 3-й опытной группы – 9,16 %.

Наибольшее содержание лактозы наблюдается у коров 2-й опытной группы, составившее – 4,89 %, что превышает показатели животных остальных групп – на 0,02–0,10 п. п.

Заключение. За анализируемый период валовое производство молока в расчете на 1 корову на МТФ «Докудово» – на 24,7 % выше, чем на МТФ «Осово» и на 9,8 % МТК «Хотюхово-2» и 10,0 % МТК «Хотюхово» соответственно.

Содержание соматических клеток соответствовало сорту «экстра».

Патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл, в молоке всех групп обнаружено не было.

Содержание сухого вещества у коров 1-й опытной группы составило 12,71 %, тогда как в молоке коров контрольной группы – 12,28 %, то есть, на 0,43 п. п. выше, во 2-й опытной группе – 12,56 п. п. (на 0,15 п. п. выше), в 3-й опытной группе – 12,72 п. п. (на 0,01 п. п. ниже).

Наибольшее содержание лактозы наблюдается у коров 2-й опытной группы, составившее – 4,89 %, что превышает показатели животных остальных групп – на 0,02–0,10 п. п.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акушевич, С. М. Продолжительность использования коров при разных способах их содержания / С. М. Акушевич, В. Н. Минаков // Молодежь – науке и практике АПК: материалы 102-й Международной научно-практической конференции студентов и аспирантов УО ВГАВМ. – Витебск: ВГАВМ, 2017. – С. 3–5.
2. Догель, А. С. Многое зависит от условий содержания животных / А. С. Догель // Наше сельское хозяйство. – 2020. – № 21. – С. 57–61.
3. Садонов Н. А. Продуктивность коров при использовании разных типов доильных установок 2024 / Н. А. Садонов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. / УО «БГСХА». – Горки. Вып. 27, ч.2. – С.3–11.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗНЫХ СПОСОБОВ ПОСОЛА И РАЗДЕЛЫВАНИЯ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ ПРИ ХОЛОДНОМ КОПЧЕНИИ

Ю. М. САЛТАНОВ

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. В Республике Беларусь форелеводство составляет незначительную часть в общем объеме производства рыбы. Между тем объем производства и ассортимент деликатесной продукции могут быть значительно увеличены за счет развития индустриального разведения рыб. По этой причине актуальность развития собственного форелеводства очевидна. [1].

Качество продукции – один из основных показателей производственной деятельности предприятия, оно зависит от организации технологического процесса и качества сырья [2].

Переработка форели – довольно сложный с технологической точки зрения процесс, который осуществляется в несколько этапов. Каждый из них требует наличия специального оборудования и опытных специалистов [3].

Цель исследований – изучение эффективности применения разных способов посола и разделывания радужной форели при холодном копчении.

Материал и методика исследований. В опыте участвовали 108 рыб средней массой до потрошения и разделки 502 г. Радужную форель сначала мыли, затем вручную потрошили, первую часть оставляли так, вторую часть разделывали на пласт, третью часть разделывали на спинку. Соление осуществляли тремя способами: тузлучным, сухим и инъекционным посолом. Посоленную и промытую рыбу выдерживали в холодильной камере для созревания с температурой воздуха $t = 0 \dots +5$ °С. Схема опыта по посолу рыбы представлена в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта по посолу радужной форели

Наименование	Сухой посол, шт.	Инъекционный посол, шт.	Тузлучный посол, шт.
Форель потрошёная	12	12	12
Разделанная на пласт	12	12	12
Разделанная на спинку	12	12	12

Перед копчением рыбу сушили. Клетки размещали в сушильном помещении при температуре воздуха не выше 23 °С.

Схема опыта по копчению рыбы представлена в табл. 2.

Таблица 2. Схема опыта по копчению радужной форели

Время копчения, ч	Способ посола	Способ разделки форели		
		потрошёная, шт	разделанная на пласт, шт.	разделанная на спинку, шт.
32	Сухой посол	6	6	6
	Инъекционный посол	6	6	6
	Тузлучный посол	6	6	6
40	Сухой посол	6	6	6
	Инъекционный посол	6	6	6
	Тузлучный посол	6	6	6

Копчение производили в копильной установке КТД–300. Клетки с просушенной рыбой помещали в копильную камеру. Рыбу коптили по продолжительности – 32 и 40 часов.

Результаты исследований и их обсуждение. Одним из показателей, характеризующих качество и вкусовые свойства копченой продукции, является содержание в ней соли. Кроме того, соленость продукта в некоторой степени может влиять и на продолжительность её хранения, поэтому данный показатель постоянно контролируется путем проведения лабораторных исследований (табл. 3).

Таблица 3. Изменение массы радужной форели в процессе посола

Способ разделки	Способ посола	Количество, шт.	Продолжительность посола, ч	Среднестатистическая масса до посола, г	Среднестатистическая масса после посола, г	Соленость в конце посола, %	Потери и увеличение массы, %
Потрошёная	Сухой	12	48	462±1,67	439±1,52	3,2	–5
	Инъекционный	12	24	464±1,64	496±1,54	2,8	+7
	Тузлучный	12	48	461±1,62	456±1,55	2,7	–1
Разделанная на пласт	Сухой	12	48	441±1,54	423±1,49	3,0	–4
	Инъекционный	12	24	440±1,52	453±1,48	3,1	+3
	Тузлучный	12	48	442±1,51	442±1,50	3,2	0
Разделанная на спинку	Сухой	12	48	311±1,32	295±1,28	3,2	–5
	Инъекционный	12	24	313±1,38	329±1,31	3,1	+5
	Тузлучный	12	48	310±1,35	310±1,32	3,0	0

Анализируя данные табл. 3, видим, что в начале исследования средняя масса 12 потрошённых рыб перед инъекционным посолом составляла $464 \pm 1,64$ г, по окончании посола через 24 часа, масса увеличилась на 7 % и составила $496 \pm 1,54$ г. Во второй экспериментальной группе, где разделка была на пласт, средняя масса особи составила $440 \pm 1,52$, при инъекционном посоле масса ожидаемо увеличилась, но всего на 3 %, по нашему мнению, это связано с особенностями разделки. Инъекционный способ посола при разделке на спинку увеличил массу особи на 5 %.

Посол в слабом тузлуке практически не оказывал влияние на изменение массы рыбы, при всех способах разделки, однако при солении потрошённой рыбы наблюдалось всё-таки ее незначительное уменьшение на 1 %. По нашему мнению, это могло быть связано с допущенной ошибкой при взвешивании.

Следующим этапом исследований было изучение потерь массы продукции при различной продолжительности холодного копчения.

Все образцы в копильной камере размещали вертикально на шомполах. Сведения о полученных результатах представлены в табл. 4.

Таблица 4. Изменение массы радужной форели при разной продолжительности холодного копчения

Способ разделки	Способ посола	Количество, шт.	Время копчения, ч.	Среднестатистическая масса до копчения, г	Среднестатистическая масса после копчения, г	Потери массы, %	Потери массы, г
Потрошённая	Сухой	6	32	$439 \pm 1,52$	$393 \pm 1,44$	10,4	$46 \pm 0,52$
	Инъекционный	6	32	$496 \pm 1,54$	$430 \pm 1,41$	13,3	$66 \pm 0,61$
	Тузлучный	6	32	$456 \pm 1,55$	$400 \pm 1,39$	12,2	$56 \pm 0,53$
Потрошённая	Сухой	6	40	$439 \pm 1,52$	$389 \pm 1,42$	11,4	$50 \pm 0,52$
	Инъекционный	6	40	$496 \pm 1,54$	$426 \pm 1,43$	14,1	$70 \pm 0,62$
	Тузлучный	6	40	$456 \pm 1,55$	$395 \pm 1,41$	13,3	$61 \pm 0,60$
Разделанная на пласт	Сухой	6	32	$423 \pm 1,49$	$382 \pm 1,38$	9,6	$41 \pm 0,48$
	Инъекционный	6	32	$453 \pm 1,48$	$396 \pm 1,36$	12,5	$57 \pm 0,51$
	Тузлучный	6	32	$442 \pm 1,50$	$393 \pm 1,34$	11,1	$49 \pm 0,44$
Разделанная на пласт	Сухой	6	40	$423 \pm 1,49$	$375 \pm 1,32$	11,3	$48 \pm 0,46$
	Инъекционный	6	40	$453 \pm 1,48$	$392 \pm 1,33$	13,4	$61 \pm 0,51$
	Тузлучный	6	40	$442 \pm 1,50$	$388 \pm 1,34$	12,2	$54 \pm 0,53$
Разделанная на спинку	Сухой	6	32	$295 \pm 1,28$	$265 \pm 1,22$	10,3	$30 \pm 0,39$
	Инъекционный	6	32	$329 \pm 1,31$	$285 \pm 1,23$	13,4	$44 \pm 0,42$
	Тузлучный	6	32	$310 \pm 1,32$	$272 \pm 1,24$	12,1	$38 \pm 0,40$
Разделанная на спинку	Сухой	6	40	$295 \pm 1,28$	$262 \pm 1,21$	11,2	$33 \pm 0,36$
	Инъекционный	6	40	$329 \pm 1,31$	$282 \pm 1,23$	14,3	$47 \pm 0,39$
	Тузлучный	6	40	$310 \pm 1,32$	$269 \pm 1,22$	13,2	$41 \pm 0,37$

Высокие потери по массе были отмечены у рыб, которых солили инъекционным способом с продолжительностью копчения 40 часов. К примеру, у потрошёной копчёной рыбы они составили – 70 г, или 14,1 %, у разделанной на пласт – 61 г, или 13,4 % и у разделанной на спинку – 47 г, или 14,3 %.

Самые низкие показатели потери массы были отмечены у радужной форели, которую коптили после посола сухим способом с продолжительностью копчения 32 часа. Так, у потрошенных рыб она составила – 46 г, или 10,4 %, у разделанной на спинку – 30 г, или 10,3 %, у разделанной на пласт – 41 г, или 9,6 %.

При этом конечная масса после копчения все равно была самая высокая при использовании инъекционного способа, так как рыба после накачки тузлуком имела изначально завышенную массу.

По окончании процесса копчения проводили анализ полученной продукции при помощи дегустации. Было установлено, что при 32-часовом копчении потрошенной форели наблюдался бледный цвет, зато после продолжительности копчения в 40 часов, цвет был насыщенным, а вкусовые качества соответствовали норме. Рыба, разделанная на пласт, при всех способах посола после копчения имела насыщенный цвет и хороший вкус уже после 32 часов копчения.

Рыба, разделанная на спинку после 32 часов, имела хороший цвет, но мы бы рекомендовали рыбу с этим вариантом разделки коптить с продолжительностью 36 часов для достижения оптимального эффекта.

Заключение. На основании проведенного исследования, была установлена степень влияния способа посола на изменение массы рыбы. Так, применение инъекционного посола способно увеличивать массу радужной форели от 3 % до 7 % в зависимости от способа разделки рыбы. При сухом посоле масса в зависимости от вида разделки снижается от 4 до 5 %. Посол в слабом тузлуке практически не оказывает влияния на массу рыбы вне зависимости от способа разделки. Также стоит отметить, что продолжительность соления при инъекционном посоле составляет 24 часа, что в два раза меньше, чем при сухом и тузлучном, где она составляет по 48 часов.

Конечная масса продукции после копчения была самая высокая при использовании инъекционного способа посола, во всех экспериментальных группах, так как рыба после накачки тузлуком имела изначально завышенную массу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барулин, Н. В. Аквакультура ценных видов рыб и ресурсосберегающие технологии. В 3 ч. Ч. 1. Форелеводство: учебно-методическое пособие / Н. В. Барулин. – Горки: БГСХА, 2018. – 237 с.

2. Хисамова, Э. Д. Обеспечение качества продукции: учебник / Э. Д. Хисамова, Э. Э. Зайнутдинова. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2018. – 170 с.

3. Иванова, Е. Е. Технология переработки рыбы и морепродуктов: учебное пособие / Е. Е. Иванова, Г. И. Касьянов, Л. Б. Одинцов. – Ростов-на-Дону: Издательский центр «Март», 2001. – 416 с.

УДК 636:681.32

АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ВОПРОСОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

В. В. СОЛЯНИК¹, С. В. СОЛЯНИК¹, А. В. СОЛЯНИК²

¹РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь

²Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Для того чтобы определить, насколько численная модель адекватно описывает протекание технологического процесса, необходимо провести вычислительный эксперимент и полученные результаты сравнить с фактическими. Апробация пакета компьютерных программ [3, 7] показала, что с помощью входящих в него численных климатических, теплотехнических, биологических и иных моделей можно смоделировать конкретные значения температуры и загазованности воздуха любого свиноводческого помещения, в котором содержатся животные, и при этом полученные результаты будут не более чем на $\pm 5\%$ отличаться от фактических зоогигиенических параметров в конкретный период времени.

Анализ источников. С использованием программного продукта MATHEMATICA 5.1 (Wolfram Research. Inc.) [10, 13] разработана компьютерная программа для нахождения функции от двух переменных [4, 6]. Работа с программой дает возможность достаточно оперативно превратить десятки таблиц информации в функции от двух переменных. Однако для использования этой программы необходимо, во-первых, наличие на компьютере пользователя программного продукта MATHEMATICA 5.1, во-вторых, нужно затратить время на обучение пользователя для работы с конкретной программой.

Предлагаемый ниже подход по созданию формул от двух переменных хотя и отличается трудоемкостью, так как превращения информации из таблицы в функцию от двух переменных занимает не более получаса, но все программные продукты (например, MS Excel,

CurveExpert 1.3 и др. [2, 9, 11, 12]), имеются на компьютерах подавляющего большинства пользователей, или их можно бесплатно скачать из Интернета.

Цель исследований – разработка аппроксимационных кривых для моделирования технологических процессов в животноводстве.

Материал и методика исследований. Краткое решение задачи разработки функции от двух переменных, заключается в следующем. Вначале необходимо аппроксимировать по одной переменной имеющиеся табличные данные. При этом у всех аппроксимаций следует ставить одну функцию, обычно полином, а коэффициенты менять в зависимости от второй переменной. Затем аппроксимировать эти коэффициенты по второй переменной, и в итоге подставить эти аппроксимации в первую функцию и вывести формулу [1].

Результаты эксперимента и их обсуждение. Прежде чем разрабатывать функции от одной или двух переменных, необходимо, чтобы табличные данные были статистически достоверны. В противном случае полученные формулы не будут надлежащим образом отражать технологические и биологические тенденции.

Для практической демонстрации методологии разработки функции от двух переменных нами выбраны численные параметры, характеризующие откормочный молодняк свиней, имеющий различный уровень среднесуточного прироста за период откорма: живая масса животных; среднесуточный прирост при конкретной весовой кондиции; нормы потребления сухого вещества. Для наглядности из данных группируем табличный материал по потреблению сухого вещества и среднесуточный прирост в зависимости от живой массы и среднесуточного прироста за период откорма. Для определения потребности в сухом веществе животных конкретной живой массы, в зависимости от среднесуточного прироста за период откорма, получены функции от одной переменной.

Для разработки этих функций использовали возможности компьютерной программы CurveExpert и электронных таблиц. Получены коэффициенты полинома 4-й степени. В нашем примере количество символов в функциях от одной переменной находится в пределах 107–110 знаков. Максимальная вместимость ячейки MS Excel составляет 1 024 символа.

Далее провели аппроксимацию коэффициентов по второй переменной и получили их значения. После получения значений коэффициентов по второй переменной необходимо подставить эти аппроксимации в первую функцию и вывести формулу, которую необходимо занести в

ячейку MS Excel. Количество символов в функциях от двух переменных составляет 330 знаков.

Так, для определения среднесуточного прироста при конкретной живой массе молодняка свиней на откорме, имеющего ежедневный привес в период откорма от 550 до 800 г, функция имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} &= (37321,791 - 121,94893 * B1 + 0,09900867 * B1^2) + (-2557,3979 + 8,3243009 * B1 - \\ &0,0066643558 * B1^2) * B2 + (59,884025 - 0,19389393 * B1 + 0,0001545707 * B1^2) * B2^2 + (- \\ &0,59124987 + 0,0019055552 * B1 - 0,0000015101007 * B1^2) * B2^3 + (0,0021041439 - \\ &0,0000067423544 * B1 + 0,0000000053029707 * B1^2) * B2^4. \end{aligned}$$

Для оценки уровня различий между табличными данными и использованием полученных нами формул приведены результаты расчета. По общему правилу, ошибки в 1,5–2 % находятся на уровне погрешности приборов учета. Использование полученной математической зависимости позволяет получить результаты, менее чем на ± 1 % отличающиеся от исходных табличных данных. Поэтому предлагаемые нами подходы к получению уравнений зависимостей от двух изменяющихся параметров и разработанные на их основе математические модели адекватно отражают биолого-технологические тренды.

Для облегчения процесса вычислений в электронных таблицах пользователь может использовать свои собственные функции. При разработке своих формул пользователю очень сложно их запомнить, особенно если они имеют много символов. К тому же вводить вручную формулы каждый раз на новом рабочем листе – слишком трудоемкий процесс. Поэтому легче написать свою функцию, ввести формулу один раз в ячейку, присвоить функции соответствующее имя и в последующем, когда необходимо провести вычисление по ней, достаточно будет ввести название созданной пользователем функции, как любой другой функции Excel, и необходимые аргументы [5, 8].

Использование разработанной пользователем функции, находящейся в одной из ячеек MS Excel, а также двух ячеек для изменяющихся переменных позволяет полностью отказаться от хранения данных в виде таблиц, которые порой занимают десятки и сотни ячеек, и постоянно обращаться к ним для получения информации. Безусловно, созданные исследователем исходные таблицы необходимо сохранять как хранилище первичных данных. Но при наличии функций от двух переменных отпадает необходимость разрабатывать и поддерживать в надлежащем состоянии системы управления базами данных. Это экономит время доступа к данным и позволяет снижать нагрузку на оперативную память компьютера при обращении к базам данных, минимизировать производительность процессора и др.

Наличие функций от одной и двух переменных позволяет создавать расчетную цепочку этих функций, а в итоге можно получать динамическую модель, учитывающую влияние бесконечного количества факторов. Главное, чтобы исследователь мог логически и квалифицированно соотнести их действие во времени и пространстве.

Объединение в комплексные системы функций, созданных пользователем и описывающих различные биологические и технологические тренды, позволяет проводить многофакторное моделирование тех или иных процессов. Численные методы позволяют создать цифровую основу зоотехнии и зоогигиены, а точнее, цифровые технологии, например, производства свинины.

Заключение. Разработана пошаговая методика создания математических функций от одной и двух переменных, и зоотехник или научный работник в области животноводства может превратить свои первичные табличные данные в формулы, которые позволят осуществлять не только нахождение промежуточных значений, но и вплотную подойти к решению вопросов моделирования основных технологических процессов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аппроксимация функции двух переменных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cyberforum.ru/numerical-methods/thread118510.html>.
2. Балтнер, П. Использование Microsoft Excel-2000 / П. Балтнер, Л. Ульрих. – Москва: Изд. дом «Вильямс», 2000. – 1024 с.
3. Методология оценки и моделирования комфортных условий содержания свиней: метод. указания / С. И. Плященко [и др.]. – Минск, 2003. – 196 с.
4. Соляник, А. В. Программно-математическая оптимизация рационов кормления и технологии выращивания свиней: монография / А. В. Соляник, В. В. Соляник. – Горки: БГСХА, 2007. – 160 с.
5. Соляник, А. В. Теоретическая и практическая разработка специализированного программного обеспечения для свиноводства: монография / А. В. Соляник, В. В. Соляник, С. В. Соляник. – Горки: БГСХА, 2012. – 324 с.
6. Соляник, В. Программно-математический метод для аналитического описания биологических и технологических процессов в животноводстве / В. Соляник // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. РУП «БелНИИ животноводства». – Минск: Бел. изд. тов-во «Хата», 2001. – Т. 36. – С. 348–358.
7. Соляник, В. В. Методика разработки математических функций от одной и двух переменных для создания динамических моделей в области зоотехнии и зоогигиены / В. В. Соляник, С. В. Соляник // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». – Жодино, 2013. – Т. 48, ч. 2. – С. 232–245.
8. Соляник, С. В. Математическая гигиена и экология животных: разработка аппроксимационных кривых для динамического моделирования механизма изменений зоотехнических и зоогигиенических параметров: материалы III Междунар. науч.-практ. Интернет-конф. (28 февр. 2018 г.) / С. В. Соляник. – с. Солёное Займище, ФГБНУ «ПНИИАЗ», 2018. – С. 918–927.

9. Соляник, С. В. Методология компьютерного моделирования технологических процессов в товарном свиноводстве [Электронный ресурс] / С. В. Соляник, Л. А. Танана, А. А. Хоченков // НИРС 2016: сб. науч. тр. студ. Респ. Беларусь / редкол.: В. А. Богун (пред.) [и др.]. – Минск: Изд. центр БГУ, 2017. – С. 168–172. – Режим доступа: <http://www.sws.bsu.by/Архив/Архив2016/СБОРНИК2016.pdf>.

10. Devis, B. Calculus and mathematica / B. Devis, J. Unl. – Matheverywhere, Inc, 1999. – 697 p.

11. <http://www.curveexpert.net/curveexpert-basic>.

12. Hyams, D. [Electronic resource] / D. Hyams. – Mode of access: <http://www.ebicom.net/~dhyams/cvxpt.htm>.

13. Wonfram, St. The mathematica book / St. Wonfram. – Wolfram Media Cambridge University Press, 1999. – 1315 p.

УДК 636.681.32

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ В СКОТОВОДСТВЕ

В. В. СОЛЯНИК¹, С. В. СОЛЯНИК¹, А. В. СОЛЯНИК²

¹РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь

²Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. В настоящее время невозможно воспроизвести с высокой точностью помесличные численные значения, характеризующие адекватность течения производственных процессов в сельскохозяйственных организациях.

Анализ источников. Важно провести помесличный анализ оборота стада и движения поголовья за несколько лет, что позволяет определить направления основных производственных тенденций. Установление технологических трендов дает возможность осуществить успешное внедрение в производственный процесс результатов научной деятельности. Нами для моделирования технологических процессов в животноводстве в табличном процессоре MS Excel разработаны компьютерные блок-программы [1, 2, 3, 4, 5].

Цель исследований – моделирование производственных тенденций в скотоводстве.

Материал и методика исследований. Материалами исследований послужила информация, представленная в ежемесячных бюллетенях Национального статистического комитета Республики Беларусь «Состояние животноводства в Республике Беларусь». Источником данных для отчета была форма государственной статистической отчетности 12-сх (животноводство) «Отчет о состоянии животноводства», кото-

рую представляют юридические лица (кроме микроорганизаций и крестьянских (фермерских) хозяйств), осуществляющие сельскохозяйственную деятельность.

Результаты эксперимента и их обсуждение. В методических пояснениях к ежемесячному отчету, применительно к молочному скотоводству, указано, что: производство молока – количество фактически надоянного молока, включая использованное на внутрихозяйственные нужды. В объем производства молока не включается молоко, высосанное телятами при подсосном их содержании; средний удой молока от коровы – отношение производства молока от коров молочного стада к среднему поголовью коров молочного стада, независимо от того, доились они в отчетном периоде или нет. Реализация скота на убой (в живом весе) – количество скота, реализованного на убой по различным каналам сбыта мясоперерабатывающим организациям и хладокомбинатам; подсобным производствам организации; организациям потребительской кооперации; выданных или проданных через систему общественного питания; реализованных на рынках и по другим каналам сбыта.

В ежемесячных бюллетенях Национального статистического комитета Республики Беларусь «Состояние животноводства в Республике Беларусь» приводятся численные значения следующих показателей: численность крупного рогатого скота (тыс. голов); численность в том числе коров (тыс. голов); численность из них коров молочного стада (тыс. голов); приплод телят от коров и телок (тысяч голов); падеж крупного рогатого скота (тысяч голов); производство молока (тысяч тонн); всего реализовано молока, тыс. т; расход молока на внутрихозяйственное потребление, тыс. т; средний удой молока от коровы (килограммов); среднесуточные привесы крупного рогатого скота на выращивании и откорме (граммов); производство (выращивание) крупного рогатого скота (в живом весе; тысяч тонн); реализация крупного рогатого скота на убой (в живом весе; тысяч тонн); количество реализованного крупного рогатого скота (тыс. голов).

Основная проблема статистической отчетности по скотоводству, это отсутствие учета кормодней движения поголовья скота по сельскохозяйственному предприятию, что на наш взгляд, приводит к ошибочным результатам о фактическом количестве скота, потребленных кормах, финансово-технологической эффективности производства молока и говядины.

Для моделирования технологического процесса в скотоводстве в табличном процессоре MS Excel разработаны компьютерные блок-программы, основанные на нескольких «базовых» показателях, ука-

занных в статистических отчетах, а также выбраны конкретные производственно-технологические параметры, характеризующим интенсивность оборота стада.

На основе параметров по молочному и мясному скотоводству, взятым из статистической отчетности, в том числе по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь, можно с высокой степенью достоверности воспроизводить численные значения технологических показателей.

Если молочно-мясное скотоводство организации оценивать по данным первичного отчета «Оборот стада и движение скота по ферме», с учетом фактических кормодней, рассчитывая среднемесячное и среднегодовое поголовье, то в конкретные месяцы появляется несоответствие в количестве поголовья. В частности, среднемесячные показатели по сравнению с фактическими данными меньше – февраль (–10 %), апреле (–4 %), июнь (–3 %), сентябрь (–3 %), ноябрь (–3 %). В целом по году численность скота, рассчитанная по кормодням, меньше почти на 2 %. Для скотоводства минимальность первичной информации приводит к накапливающейся ошибке в итоговых значениях поголовья крупного рогатого скота на конец месяца с июля по декабрь минус 1 % в каждом месяце.

Заключение. На основе данных Национального статистического комитета, разработаны компьютерные блок-программы позволяющие проводить имитационное моделирование технологических процессов производства молока и говядины как в целом по стране, так и по конкретной сельскохозяйственной организации. Практическая значимость исследований заключается в возможности прогнозировать результаты работы скотоводческой отрасли, а также выявлять негативные тенденции в производственном процессе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соляник, В. В. Методика разработки математических функций от одной и двух переменных для создания динамических моделей в области зоотехнии и зоогигиены / В. В. Соляник, С. В. Соляник // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». – Жодино, 2013. – Т. 48, ч. 2. – С. 232–245.
2. Соляник, В. В. Механизм снижения вариабельности финансово-технологических параметров животноводческих предприятий / В. В. Соляник, С. В. Соляник // Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства: сб. материалов XXII Междунар. науч.-практ. конф., 9–11 сент. 2015 г. – Гродно: ГГАУ, 2015. – С. 402–414.
3. Соляник, В. В. Роль компьютерного моделирования и вычислительного эксперимента в решении проблем животноводства / В. В. Соляник [и др.] // История науки и

техники: сб. тр. II Всерос. молодеж. науч. конф., 4–5 дек. 2002 г. / С.-Петерб. гос. ун-т. – Санкт-Петербург, 2003. – Т. II. – С. 71–74.

4. Соляник, С. В. Вычислительная зоотехния и зоогигиена / С. В. Соляник // Роль наукових досліджень в забезпеченні процесів інноваційного розвитку аграрного виробництва України: матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів, 25–26 травня 2016 р. / НААН, ДУ ІЗК НААН, М-во аграр. політики та прод. України, Укр. ін-т експертизи сортів рослин. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. – С. 102–103.

5. Соляник, С. В. Математическая гигиена и экология животных: разработка аппроксимационных кривых для динамического моделирования механизма изменений зоотехнических и зоогигиенических параметров: материалы III Междунар. науч.-практ. Интернет-конф. (28 февр. 2018 г.) / С. В. Соляник. – с. Соленое Займище, ФГБНУ «ПНИИАЗ», 2018. – С. 918–927.

УДК 636.52/58.085

ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА «РОСС-308» НА ИХ МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА И ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА

С. О. ТУРЧАНОВ, О. Г. ЦИКУНОВА

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

В настоящее время развитию отрасли птицеводства в Республике Беларусь уделяется первостепенное значение, как со стороны государства, так и на региональном уровне. Специфика отрасли позволяет в кратчайшие сроки обеспечивать население страны экологически чистыми и качественными продуктами: яйцом, куриным мясом, а также мясом других видов птицы и полуфабрикатами обширного ассортимента [1]. Исходя из этого целью нашей работы было – изучить влияние продолжительности выращивания цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» на их мясные качества и рентабельность производства мяса. Для выполнения поставленной цели решались следующие задачи:

- анализ показателей интенсивности роста цыплят-бройлеров за разный по длительности период их выращивания;

- анализ сохранности поголовья цыплят-бройлеров при разной продолжительности их выращивания;

- анализ расхода корма на 1 кг прироста живой массы цыплят-бройлеров при разной продолжительности их выращивания;

- расчет экономической эффективности производства мяса цыплят-бройлеров при разной продолжительности их выращивания.

Группы птицы для проведения исследований комплектовали методом групп-аналогов.

Микроклимат, уровень кормления цыплят-бройлеров по возрастным периодам были одинаковыми в контрольной и опытных группах и соответствовали всем технологическим нормам.

В птичниках, где содержались контрольная и опытные группы цыплят-бройлеров, была установлена централизованная механическая приточно-вытяжная система вентиляции, совмещенная с воздушным отоплением, со схемой воздухообмена «сверху вниз», работающая от центрального источника теплоснабжения.

Схема проведения опыта представлена в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Показатели	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Количество голов, всего	85456	82918	81826
№ моноблока	9–4	9–3	9–6
Марка технологического оборудования	«FIT-Farm Innovation Team»		
Особенности содержания	клеточное		
Период выращивания, суток	36	38	40
Контрольное взвешивание, гол	40	40	40

Управление микроклиматом в птичниках осуществлялось в автоматическом режиме через систему Viper Touch, было предусмотрено регулируемое светодиодное освещение.

Кормление цыплят-бройлеров осуществляли полнорационными комбикормами, произведенными на собственном комбикормовом заводе, состав которых различался в зависимости от периода выращивания.

Сдаваемые на убой цыплята-бройлеры контрольной и опытных групп соответствовали ГОСТ 18 292-85 «Птица сельскохозяйственная для убоя. Технические условия». По состоянию здоровья цыплят-бройлеры всех групп отвечали требованиям действующих правил ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов.

В ходе исследований учитывали следующие показатели:

1. Интенсивность роста цыплят определяли по данным их живой массы при еженедельном взвешивании подопытного поголовья. На основании полученных данных рассчитывали абсолютный и среднесуточный прирост за период выращивания (г).

Абсолютный прирост живой массы рассчитывали по формуле:

$$A = V_2 - V_1, \quad (1)$$

где A – абсолютный прирост живой массы, г;

V_1 – живая масса цыплят в начале периода выращивания, г;

V_2 – живая масса цыплят в конце периода выращивания, г.

Среднесуточный прирост живой массы рассчитывали по формуле:

$$C = \frac{V_2 - V_1}{t}, \quad (2)$$

где C – среднесуточный прирост живой массы, г;

t – продолжительность периода выращивания, дней;

2. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы. Оценку использования комбикормов проводили согласно ведомости расхода кормов по закрытым партиям бройлеров.

3. Сохранность – учитывался отход цыплят в период выращивания с суточного до убойного возраста. Для исследования сохранности цыплят-бройлеров использовались данные журнала паталогоанатомического вскрытия птицы. В этот журнал ежедневно по каждой партии бройлеров заносится количество голов павшей птицы и санубоя после установления причин выбраковки цыплят и их падежа. Сохранность рассчитывалась по следующей формуле:

$$\text{Сохранность} = \frac{Пк \cdot 100}{Пн}, \quad (3)$$

где $Пк$ – поголовье цыплят-бройлеров, поступивших на убой, гол.

$Пн$ – поголовье цыплят-бройлеров при посадке, гол.

На первом этапе научно-производственного опыта, изучали интенсивность роста цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп.

Результаты проведенных исследований приведены в табл. 2.

Таблица 2. Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров

Возраст, дней	Группы		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Масса при посадке на выращивание, г	42,9±0,21	42,8±0,2	43,0±0,24
Масса при сдаче на убой, г	2 181±46,22	2 245±41,13	2 315,0±51,12
Среднесуточный прирост, г	59,4	57,9	56,8
Абсолютный прирост, г	2 138	2 202	2 272

Как видно из данных табл. 2, достоверной разницы по живой массе в суточном возрасте между цыплятами контрольной и опытных групп

пах не установлено. При комплектовании птичников отбирались здоровые кондиционные цыплята средней живой массой в суточном возрасте 41–43 г.

При реализации на переработку цыплята 1-й и 2-й опытной группы превосходили по живой массе цыплят контрольной группы на 64 и 134 г, или 2,9 и 6,1 %, что обусловлено увеличением продолжительности выращивания на 2 и 4 дня соответственно.

Однако среднесуточный прирост в контрольной группе составил 59,4 г, что выше по сравнению с аналогами 1-й опытной группы на 2,6 %, 2-й опытной группы – на 4,4 %. Увеличение периода выращивания на 2 и 4 дня способствовало повышению абсолютного прироста в 1-й и 2-й опытных группах на 64 г и 134 г соответственно.

Следующим этапом исследований явился анализ сохранности птицы, которая характеризует количество выращенного молодняка и вместе с другими факторами обуславливает эффективность производства.

Сохранность в производственных условиях выражается в процентах и определяется отношением поступившего молодняка на выращивании к поголовью, сданному на переработку.

Сохранность поголовья на 25–30 % зависит от генетического потенциала птицы, на 50 % – от уровня кормления и на 20–25 % – от условий содержания. Данные о выбытии цыплят-бройлеров представлены в табл. 3.

Таблица 3. **Выбытие цыплят-бройлеров за период выращивания**

Возраст, дней	Группы		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Поступило на выращивание, гол.	85456	82918	81826
Сдано на убой, гол.	82636	79684	77735
Выбраковано, гол.	2820	3234	4091

Установлено, что увеличение возраста выращивания цыплят-бройлеров на 4 дня ведет к возрастанию выбытия птицы на 45,1 %, или 1271 голова в сравнении с контрольной группой.

Сохранность цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» по периодам выращивания отражена в табл. 4.

Главными причинами отхода птицы в начале выращивания (интервалы 1–14 суток) являются постэмбриональные заболевания, дистрофия и ослабленный молодняк; в период 15–28 суток – перитониты, перикардиты и отек легких; в более поздние сроки – нефрит, гепатит, дистрофия печени и травмы.

Таблица 4. Сохранность цыплят-бройлеров кросса «Росс-308»

Возраст, сут.	Группа								
	контрольная			1-я опытная			2-я опытная		
	голов на конец периода	падеж и санубой за период, голов	% сохранности	голов на конец периода	падеж и санубой за период, голов	% сохранности	голов на конец периода	падеж и санубой за период, голов	% сохранности
1-е сутки	85 456	—	—	82 918	—	—	81 826	—	—
1–10	84 551	905	98,9	82 019	899	98,9	80 962	864	98,9
11–20	83 796	755	99,1	81 259	760	99,1	80 241	721	99,1
21–30	83 072	724	99,1	80 448	811	99,0	79 549	692	99,1
31–36	82 636	436	99,5	80 128	320	99,6	79 129	420	99,5
37–38	—	—	—	79 684	444	99,4	78 605	524	99,3
39–40	—	—	—	—	—	—	77 735	870	98,9

В исследовании установлено, что сохранность птицы при реализации на убой в возрасте 36 дней выше на 1,7 п.п. (рис. 1) в сравнении с бройлерами в возрасте убоя 40 дней.

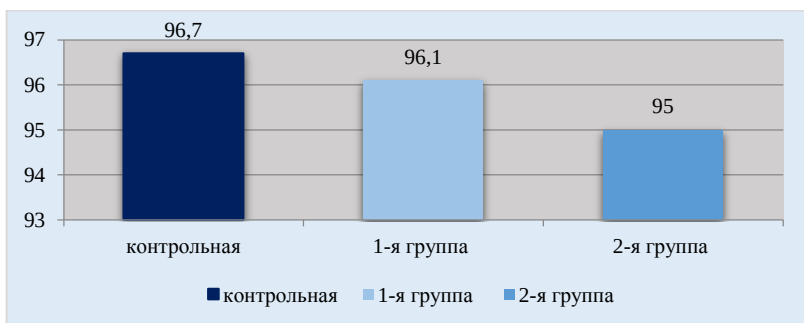


Рис. 1. Сохранность цыплят-бройлеров, %

При увеличении срока выращивания бройлеров отмечается повышение затрат корма на единицу прироста массы (рис. 2).

При оценке конверсии корма было установлено, что более рационально расходовали корма цыплята-бройлеры контрольной группы. Так, на получение 1 кг прироста живой массы ими было затрачено 1,65 корм. ед. У аналогов 1-й опытной группы соответствующие данные составили 1,68 корм. ед., что на 1,8 % больше, чем в контрольной группе птицы. У аналогов 2-й опытной группы соответственно — 1,71 корм. ед., что на 3,6 %.

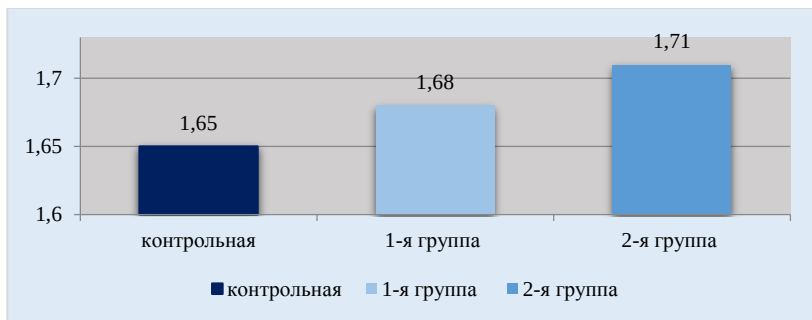


Рис. 2. Расход корма на 1 кг прироста, корм. ед.

Убойная масса птицы – это масса тушки убитой птицы после обескровления и снятия пера.

Согласно СТБ 1945-2010, тушки цыплят-бройлеров делятся на 2 сорта.

Характеристика тушек бройлеров 1-го сорта: мышцы тушки птицы хорошо развиты; отложения подкожного жира в области нижней части живота и в виде прерывистой полоски на спине; киль грудной кости слегка выделяется.

Характеристика тушек бройлеров 2-го сорта: мышцы тушки птицы развиты удовлетворительно; киль грудной кости выделяется, грудные мышцы образуют угол без впадин; незначительные отложения подкожного жира могут отсутствовать при вполне удовлетворительно развитых мышцах тушки. Мясные качества бройлеров контрольной и опытных групп представлены в табл. 5.

Таблица 5. Выход тушек по сортам, шт.

Возраст, дней	Группы		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Поступило на убой, гол.	82 636	79 684	77 735
Убойная масса всего, кг	173 138,9	175 480,1	176 613,9
Получено тушек 1 сорта, шт.	81 644	78 728	76 802
Получено тушек 2 сорта, шт.	992	956	933

На основании данных табл. 5 установлено, что увеличение сроков откорма отрицательно сказалось на выходной сортности тушек. Так, в контрольной группе было отмечено преимущество по выходу тушек первого сорта. Убойный выход в контрольной группе составил 72,5 % и превысил показатель цыплят-бройлеров 1-й опытной группы на 0,3 процентных пункта и 2-й опытной – на 0,5 процентных пункта (рис. 3).

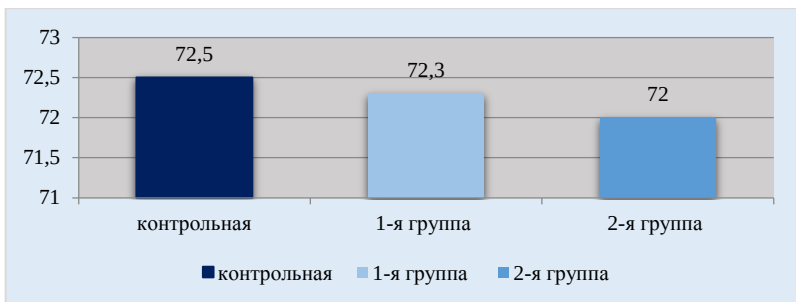


Рис. 3. Убойный выход, %

Оценка мясной продуктивности птицы, как правило, проводится не только по убойному выходу, но и по массовому выходу наиболее ценных составных частей тушки – грудной части и окорочков (бедро и голень). С увеличением возраста откорма наблюдается повышение выхода самой ценной части тушки – грудной. Эта тенденция прослеживается и по увеличению выхода бедренной части. В то же время с возрастом уменьшается выход менее ценных в пищевом отношении частей тушки – крыла. Установлено, что с увеличением продолжительности выращивания цыплят-бройлеров на 4 дня выход грудки и голени повышается до 42 и 15,0 % соответственно, что выше аналогов контрольной группы на 2,1 и 2,0 процентных пункта, при незначительном снижении доли выхода бедра.

Экономический анализ результатов данных, полученных в производственном опыте, позволяет утверждать, что наибольшей экономической эффективности можно достичь при выращивании цыплят-бройлеров в клеточных батареях до 38-дневного возраста. При такой продолжительности выращивания будет получена максимальная рентабельность производства мяса птицы – 25,9 %, что выше по сравнению с остальными группами на 3,4 и 5,6 процентных пункта соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сельское хозяйство Республики Беларусь: стат. сб. / редкол.: И. В. Медведева, И. С. Кангро, Ж. Н. Василевская [и др.]. – Минск: РУП «Информационно-вычислительный центр Национального статистического комитета Республики Беларусь», 2020. – 179 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ БЫЧКОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ СОДЕРЖАНИЯ

Л. А. ШАМСУДДИН, Н. А. САДОМОВ, И. А. ХОДЫРЕВА

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Сегодняшние тенденции таковы, что на мировом рынке ежегодно увеличивается спрос на мясо птицы, свинины и говядины. Республика Беларусь, как государство, обладающее необходимым потенциалом, стремится отвечать современным требованиям рынка мясной продукции. Республика Беларусь имеет давние традиции в области животноводства и мясопереработки. Рынок мяса и мясопродуктов – один из крупнейших сегментов продовольственной отрасли страны. Белорусский рынок мясопродуктов динамично развивается. Он имеет весьма устойчивые тенденции, и его состояние оказывает существенное влияние на состояние других видов продовольственных рынков [1].

Анализ источников. Развитие скотоводства в Республике Беларусь целесообразно вследствие приспособленности крупного рогатого скота к потреблению грубых и сочных кормов, значительным количеством которых располагает сельское хозяйство Беларуси. Выращивание крупного рогатого скота имеет свои преимущества перед производством свинины и мяса птицы, несмотря на их более высокую скороспелость. Благодаря особенностям пищеварения жвачных рационы из грубых и объемистых кормов с недостаточным количеством протеина для них могут обогащаться за счет азотистых синтетических соединений, в результате чего экономятся ценные высокобелковые корма. В 1,2–1,4 раза ниже затраты на профилактическое и ветеринарное обслуживание, выше устойчивость к заболеваниям и инфекциям [2].

Основными производителями говядины в условиях формирования многоукладной аграрной сферы были и остаются предприятия общественного сектора. В настоящее время в Республике Беларусь в производстве продукции выращивания и откорма преобладают процессы концентрации и специализации, поскольку организация производства на промышленной основе имеет значительно более высокие экономические показатели. В данной отрасли республики

функционируют 94 комплекса по выращиванию и откорму крупного рогатого скота. На начало 2025 г. численность поголовья на комплексах республики составила 4202 тыс. голов, что составляет 98 % от имеющихся скотомест [3].

Как правило, выращивание и откорм крупного рогатого скота в Республике Беларусь осуществляется по традиционной технологии ведения отрасли мясного скотоводства в различных ее модификациях. Следует отметить, что это не приносит весомых преимуществ этой отрасли и является одной из причин ее сдерживания в развитии. Поэтому для рентабельного ведения отрасли мясного скотоводства необходимо решить два слагаемых – это выбор породы и оптимальный подбор технологии [4].

Для увеличения продуктивности животных необходимо соблюдать зоогигиенические и ветеринарно-санитарные правила и требования по кормлению и содержанию животных и профилактике болезней. Только строгое и комплексное проведение зоогигиенических и ветеринарно-санитарных мероприятий позволит обеспечить здоровье, высокую продуктивность и воспроизводительную способность животных. Широкое использование в животноводстве норм, правил и требований зоогигиены – науки об охране здоровья и повышении продуктивности животных – имеет особо важное значение [5].

С учетом изложенного, **целью** наших **исследований** явилась оценка эффективности выращивания бычков при различных способах содержания в КФХ «Успех Разлитья» Борисовского района.

Материал и методика исследований. Для проведения исследования в КФХ «Успех Разлитья» было отобрано 60 бычков черно-пестрой породы в возрасте 180 дней, из которых было сформировано 2 группы пар-аналогов по 30 голов в каждой. Первая группа содержалась привязно, вторая – беспривязно.

Интенсивность роста контролировали путем индивидуальных взвешиваний животных с последующим вычислением среднесуточного прироста живой массы и абсолютного прироста.

Результаты исследований и их обсуждение. Одним из основных показателей, характеризующих интенсивность роста и развития, является среднесуточный прирост и относительная скорость роста. Интенсивность роста контролировали путем индивидуальных взвешиваний животных с последующим вычислением среднесуточного прироста живой массы и абсолютного прироста. Динамика среднесуточных приростов живой массы подопытных бычков отражена в табл. 1.

**Таблица 1. Среднесуточные приросты живой массы бычков
по возрастным периодам, г**

Возраст, мес.	Группы		Опытная ± к кон- тролю	Опытная к контролю в %
	контрольная	опытная		
	M±m	M±m		
От 180 дней до 270 дней	508±28	568±33**	+60	111,8
От 270 дней до 360 дней	620±33	680±45**	+60	109,7
От 360 дней до 450 дней	780±42	960±82***	+180	123,1
От 450 дней до 540 дней	821±45	1020±42**	+199	124,2
За период опыта	682±65	807±72**	+125	118,3

Анализ среднесуточных приростов показал, что в первой половине проведения опыта (от 180 до 360 дней) животные опытной группы показали наивысшие среднесуточные приросты, превысившие аналогичные показатели бычков контрольной группы на 60 г, или 9,7 и 11,8 % по первым двум периодам откорма.

К концу опыта наибольшие приросты наблюдались также у животных опытной группы, составившие 1 020 г, что выше уровня продуктивности животных контрольной группы на 199 г, или 24,2 %.

В целом за период опыта среднесуточные приросты опытной группы составили 807 г, что выше по сравнению с контролем на 125 г, или 18,3 %.

Под абсолютным приростом понимают увеличение живой массы молодняка за определенный отрезок времени, выраженное в килограммах. Абсолютный прирост животных представляет собой разницу между массой тела конечной и начальной. Абсолютный прирост животных опытных групп представлен в табл. 2.

Таблица 2. Абсолютная скорость роста бычков, кг

Возраст, мес.	Группы		Опытная ± к кон- тролю	Опытная к контролю в %
	контрольная	опытная		
	M±m	M±m		
От 180 дней до 270 дней	45,7±1,2	51,1±0,9	+5,4	111,8
От 270 дней до 360 дней	55,8±0,8	61,2±1,2	+5,4	109,7
От 360 дней до 450 дней	70,2±2,2	86,4±2,0	+16,2	123,1
От 450 дней до 540 дней	73,9±1,9	91,8±2,3	+17,9	124,2
За период опыта	245,6±2,6	290,5±2,9	+44,9	118,3

На основании данных табл. 2 установлено, что на протяжении всего периода проведения опыта наименьшие абсолютные приросты показали животные контрольной группы: в возрасте от 180 до 270 дней и от

270 до 360 дней – на 5,4 кг, в возрасте от 360 до 450 дней – на 16,2 кг, в возрасте от 450 до 540 дней – на 44,9 кг.

Абсолютный прирост единицы массы тела в единицу времени не может характеризовать истинную скорость роста животных. Для этой цели вычисляют относительный прирост (рис. 1).

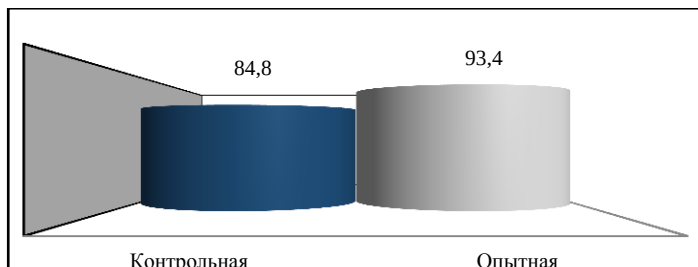


Рис. 1. Относительная скорость роста молодняка крупного рогатого скота за период опыта, %

Относительный прирост во всех исследуемых группах находился на сравнительно высоком уровне: у животных контрольной группы – 84,8 %, опытной – 93,4 %. В целом за период наблюдений превосходство опытной группы над контрольной составило 8,6 п.п.

Заключение. Проведенные исследования позволили установить резервы увеличения мясной продуктивности крупного рогатого скота на выращивании и откорме за счет применения более эффективной технологии содержания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амерханов, Х. Производство говядины: состояние, тенденции и перспективы развития / Х. Амерханов // Молочное и мясное скотоводство. – 2022. – № 3. – С. 2–5.
2. Мясное скотоводство в Республике Беларусь / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belplem.by>. – Дата доступа: 22.02.2026.
3. Национальный статистический комитет Республики Беларусь / Информационно-ресурсный центр // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov>. – Дата доступа: 22.02.2026.
4. Минсельхозпрод: Мы сумеем обеспечить страну говядиной и свиной / Информационно-ресурсный центр // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://meatinfo.ru/news>. – Дата доступа: 11.02.2026.
5. Колесник, А. И. Технология круглогодичного содержания абердин-ангусского скота без использования помещений / А. И. Колесник, В. Г. Прудников, И. Н. Бондарчук // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Горки: БГСХА, 2017. – С. 220–225.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ СПЕРМАТОЗОИДОВ АФРИКАНСКОГО СОМА ПО УСРЕДНЕННОЙ ТРАЕКТОРИИ (VAR)

М. В. ШУМСКАЯ, К. Л. ШУМСКИЙ

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. В XXI в., когда население планеты стремительно растет, а природные ресурсы истощаются, аквакультура стала не просто одной из отраслей сельского хозяйства, а ключевым фактором обеспечения продовольственной безопасности, устойчивого экономического развития и сохранения биоразнообразия.

В контексте растущего спроса на продукты питания и необходимости устойчивого развития, африканский сом (*Clarias gariepinus*), безусловно, занимает одно из ведущих мест среди перспективных объектов для аквакультуры. Его уникальные биологические характеристики и высокая адаптивность делают его идеальным объектом индустриальной аквакультуры.

Анализ источников. При искусственном воспроизводстве африканского сома есть затруднения в получении зрелых половых продуктов у самцов. Большинство хозяйств при искусственном разведении африканского сома используют метод забоя самцов [1]. В этом случае самец используется однократно, и такой факт существенно влияет на возможности селекционной работы с данным видом [2]. Однако последние исследования показали, что африканский сом обладает более высокой регенеративной способностью половых желез, что позволяет использовать самцов этого вида для многократного проведения процесса нереста [3].

На этапе ультразвукового исследования можно определить развитие половых желез и пригодность самца для дальнейшего использования в качестве подращиваемого маточного стада. Определение качества эякулята, количества сперматозоидов в ней и их подвижности позволяет сформировать маточное стадо с более высоким репродуктивным потенциалом и способностью к эффективному оплодотворению.

В ветеринарной практике и животноводстве для оценки качества спермы применяют ряд основных методов. К ним относятся: анализ морфологии сперматозоидов, а также оценка цвета, запаха, объема и

консистенции эякулята. Помимо этого, проводится анализ подвижности, устойчивости, густоты, и интенсивности дыхания спермиев [4].

Такие методы оценки качества спермы являются неточными и субъективными, однако в последнее время чаще используются различные системы компьютерного анализа спермы (CASA).

Система CASA основана на получении последовательных кадров с микроскопа с помощью простой чип-камеры [5]. Изображение, преобразуясь в черно-белое разрешение, экспортируется в компьютер и оценивается специальным программным обеспечением с помощью модуля CASA [6]. Результаты этой операции отражаются в виде ряда параметров, которые точно определяют движение каждого сперматозоида.

CASA описывает различные параметры движения спермы, связанные со скоростью, например, криволинейную скорость (Curvilinear Velocity (VCL)), прямолинейную скорость (Straight Line Velocity (VSL)), средняя скорость пути (Average Path Velocity (VAP)) или скорость вдоль сглаженного пути и другие параметры, связанные с колебанием головки сперматозоидов [7].

Цель работы – оценка качества спермы самцов-производителей африканского сома с помощью компьютерного автоматического анализа спермы (CASA).

Материал и методика исследований. Экспериментальная часть работы проводилась на базе кафедры ихтиологии и рыбоводства УО «Белорусской государственной орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственной академии».

Была изучена спермопродукция полученная от 9 половозрелых самцов африканского сома. Вся сперма соответствовала нормативным значениям оплодотворяющей способности и имела высокие значения.

Для исследования подвижности сперматозоидов использовалась система CASA состоящая из тринокулярного электронного микроскопа с камерой и персонального компьютера с автоматизированным программным обеспечением ММС Сперм. В качестве микроскопа использовался биологический тринокулярный микроскоп.

С целью изучения качественных параметров спермы африканского сома был рассмотрен динамический и количественный показатель, такой как, средняя скорость пути (VAP). Для понимания насколько сперматозоиды двигаются прямолинейно, определялась также прямолинейная скорость (VSL). Она представляет собой среднюю скорость движения сперматозоида вдоль прямой линии, проведенной между начальной и конечной точкой его траектории. Прямая линия: VSL не учитывает фактическую, извилистую траекторию движения сперматозоида.

Результаты исследований и их обсуждение. VAP измеряет скорость вдоль усредненной траектории. Усредненная траектория – это сглаженная версия фактической траектории, которая отфильтровывает небольшие колебания и повороты. Этот процесс сглаживания позволяет лучше оценить общую направленность движения сперматозоида, нивелируя небольшие и часто неэффективные колебания. Результаты исследования средней скорости движения по усредненной траектории (VAP) сперматозоидов африканского сома представлены в таблице.

Данные таблицы показывают, что сперматозоиды африканского сома имеют умеренную скорость движения по усредненной траектории, однако наблюдается значительная вариабельность в значениях как внутри проб, так и между ними. Самая низкая средняя VAP наблюдается в пробе № 1 (42,32 мкм/с), а самая высокая в пробе № 6 (64,30 мкм/с). Различия между средними значениями VAP и VSL для одних и тех же проб указывают на то, что сперматозоиды в этих пробах двигаются, не совсем прямолинейно, а по кривой траектории, но при этом они сохраняют общее направление. Наибольшая разница между средними значениями VAP и VSL наблюдается в пробе № 6. Сперматозоиды данного самца, имея наибольшую среднюю скорость движения по усредненной траектории, двигаются при этом с большим отклонением от прямолинейной траектории. Самец № 2 имеет очень высокую скорость VAP и VSL (53,28 и 52,03 мкм/с), а также минимальную разницу между ними (1,25). Это говорит о том, что его сперматозоиды движутся максимально быстро и прямолинейно.

Средняя скорость движения по усредненной траектории (VAP) сперматозоидов африканского сома

Номер пробы (самец)	Объем вы- борки n	(VAP), мкм/с		(VSL), мкм/с	
		$\bar{X} \pm m$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm m$	$C_v, \%$
1	237	42,32 $\pm$ 2,15	30,51	40,22 $\pm$ 2,90	53,96
2	199	53,28 $\pm$ 4,56	20,96	52,03 $\pm$ 5,17	28,11
3	264	42,70 $\pm$ 7,94	52,6	37,31 $\pm$ 7,6	64,44
4	155	51,87 $\pm$ 5,92	47,07	46,56 $\pm$ 6,21	56,60
5	211	45,20 $\pm$ 7,70	48,20	42,47 $\pm$ 5,74	40,51
6	254	64,30 $\pm$ 5,82	52,78	46,47 $\pm$ 6,21	56,60
7	155	51,72 $\pm$ 4,45	29,82	42,83 $\pm$ 3,20	29,87
8	226	52,47 $\pm$ 8,07	34,40	44,59 $\pm$ 6,47	45,90
9	195	51,60 $\pm$ 12,97	56,21	45,98 $\pm$ 9,28	53,39

Заключение. Вероятность оплодотворения, как правило, выше у тех самцов, чья сперма обладает высокой подвижностью (обеспечива-

ет больше сперматозоидов, способных добраться до яйцеклетки) и меньшей разницей между VSL и VAP (показывает эффективность прямолинейного движения).

ЛИТЕРАТУРА

1. Biofloc technology application in African catfish fingerling production: The effects on the reproductive performance of broodstock and the quality of eggs and larvae / J. Ekasaria [et al.] // Elsevier: Aquaculture. – 2016. – Vol. 464. – P. 349–356.
2. Optimization of artificial insemination outcomes of African catfish (*Clarias gariepinus*) with differing hatchery conditions / D. Kucharczyk, D.J. Kucharczyk, J. Nowosad [et al.] // Animal reproduction science. – 2019. – Vol. 211. – P. 106–222.
3. Шумская, М.В. Определение условий прижизненного получения спермопродукции в технологии искусственного воспроизводства африканского сома (*Clarias gariepinus*) / М.В. Шумская, А.В. Вишневец, К.Л. Шумский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : материалы XXVIII Международной научно-практической конференции / редкол. : Н. И. Кудрявец (гл. ред.) [и др.]. – Горки : Белорус. гос. с.-х. акад., 2025. – С. 84–88.
4. Барулин, Н.В. Компьютерный анализ подвижности сперматозоидов ленского осетра в аквакультуре / Н. В. Барулин, К. Л. Шумский // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2018. – № 3(30). – С. 11–16.
5. Identification of sperm subpopulations with specific motility characteristics in stallion ejaculates / A. Quintero-Moreno [et al.] // Theriogenology. – 2003. – Vol. 59, iss. 9. – P. 1973–1990.
6. Mortimer, S. T. CASA – Practical aspects / S. T. Mortimer // Journal of Andrology. – 2000. – Vol. 21, iss. 4. – P. 515–524.
7. Measurement of sperm motility and factors affecting sperm quality in cultured fish / E. Rurangwa [et al.] // Aquaculture. – 2004. – Vol. 234, iss. 1–4. – P. 1–28.

УДК 639.3.06

ХАРАКТЕРИСТИКА РЫБОВОДНОГО ИНДУСТРИАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ОАО «ФОРЕЛЕВОЕ ХОЗЯЙСТВО «ЛОХВА» ПО ВЫРАЩИВАНИЮ РЫБОПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ЛОСОСЕВЫХ ВИДОВ РЫБ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

К. Л. ШУМСКИЙ, М. В. ТУМАРЕВА, Л. А. ШАМСУДДИН

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. В Республике Беларусь основной рыбопосадочный материал радужной форели выращивается в условиях замкнутого водоснабжения в рыбоводном индустриальном комплексе УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия».

Построенный рыбокомплекс рассчитан на производство 150 т рыбопосадочного материала массой от 50 до 70 г за четыре закладки икры в год. Такое количество рыбопосадочного материала позволит обеспечить производство товарной форели в объеме 1 200 т в год на вновь создаваемых в Республике Беларусь рыбоводных предприятиях.

Цель работы – исследовать особенности организации рыбоводного индустриального комплекса ОАО «Форелевое хозяйство «Лохва» по выращиванию рыбопосадочного материала лососевых видов рыб с использованием системы замкнутого водоснабжения.

Материал и методика исследований. Общее рекомендуемое оборудование для всех производственных модулей: рыбоводные бассейны, секции водоподготовки, насосы, трубопроводы и лотки для подачи и отвода воды. Центральным узлом всей рециркуляционной системы является секция водоподготовки. Здесь происходят следующие основные процессы: удаление частиц продуктов жизнедеятельности рыб и остатков (несъеденного) корма (удаление взвешенных твердых частиц); разложение растворенного органического осадка (обеспечение биохимической потребности в кислороде, химической потребности в кислороде); преобразование интенсивного аммиака в нитрит (нитрификация); преобразование нитрита в нитрат, а затем в газообразный азот (денитрификация); удаление фосфата; удаление углекислого газа (CO_2); обогащение кислородом (аэрация).

Секция водоподготовки состоит из следующих элементов:

1. Механический барабанный фильтр;
2. Биологический фильтр «плавающая подушка»;
3. Капельный фильтр;
4. Озонирование;
5. Подача воды в бассейны;
6. Насыщение кислородом;
7. Подача чистой воды;
8. Обслуживание барабанного фильтра;
9. Отвод сточных вод;
10. Контроль качества воды [1].

В состав рыбоводного индустриального комплекса входит четыре модуля: модуль инкубации, модуль подращивания личинки до 5 г, модуль № 1 выращивания молоди до 50 г, модуль № 2 выращивания молоди до 50 г. Каждый модуль имеет независимую современную систему водоподготовки и регенерации воды, и включает различные элементы.



Рис. 1. Рыбоводный индустриальный комплекс г. Горки

Модуль инкубации. В данном модуле осуществляется доинкубация оплодотворенной икры (эмбрионов) на стадии глазка, которая завозится из других специализированных рыбопитомников. Далее осуществляется выдерживания свободных эмбрионов и переход личинок на питание искусственными кормами и их выращивание до средней навески 0,35–0,5 грамм. В состав модуля инкубации входит 54 инкубационных аппарата лоткового типа по 0,34 м³. Температура воды в модуле инкубации от 14 до 18 °С (рис. 2).



Рис. 2. Модуль инкубации

Модуль подращивания личинки до 5 г. В данном модуле осуществляется подращивание личинки до средней навески 5 грамм. В состав модуля подращивания входит 8 бассейнов по 18,8 м³. Температура воды от 14 до 18 °С. Продолжительность работы донного модуля за один цикл составляет 50 дней. Площадь поверхности воды рыбных бассейнов в модуле подращивания составляет 150 м². Максимальный суточный объем кормов – 94 кг. Максимальная плотность посадки до 30 кг/м³ (рис. 3).



Рис. 3. Модуль подращивания личинки до 5 г

Модули (№ 1 и № 2) выращивания молоди до 50 г. В данных модулях осуществляется выращивание молоди до средней навески 50 грамм. В состав каждого модуля выращивания входит 20 бассейнов по $18,8 \text{ м}^3$. Продолжительность работы двух модулей за один цикл составляет 120 дней. Площадь поверхности воды рыбных бассейнов в модуле подращивания составляет 752 м^2 . Максимальный суточный объем кормов в двух модулях 500 кг. Максимальная плотность посадки – до 60 кг/м^3 . Температура воды от 14 до 18 градусов.



Рис. 4. Цех выращивания молоди до 50 г

Конечным продуктом работы рыбоводного промышленного комплекса является рыбопосадочный материал, который поставляется для дальнейшего выращивания в товарные рыбхозы и специализированные маточные хозяйства Республики Беларусь, а также экспортируется в страны ближнего зарубежья [2].

Заключение. Рыбоводство становится всё более важным сектором, который удовлетворяет растущий мировой спрос на морепродукты. Среди различных видов рыб, выращивание форели радужной выделяется из-за ее приспособляемости и спросу на рынке. Одним из важных учреждений в области рыбоводства является рыбное хозяйство «Ло-

хва», которое демонстрирует, как современные методы рыбоводства могут сочетаться с уважением к природе и окружающей среде. Управление качеством воды, кормление рыбы, а также утилизация отходов имеют решающее значение для обеспечения здоровья рыб и сохранения окружающей среды. В будущем рыбоводство продолжит эволюционировать, отвечая вызовам растущего мирового спроса и сохраняя баланс с природой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Олин, Н. В. Рыбоводный индустриальный комплекс по выращиванию рыбосадовочного материала лососевых видов рыб с использованием системы замкнутого водоснабжения УО БГСХА г. Горки, Могилевская область, Республика Беларусь. Технологический проект: инструкция по эксплуатации установок замкнутого водоснабжения / Н. В. Олин. – Москва: Головной институт по проектированию объектов и предприятий рыбного хозяйства, 2013. – 14 с.

2. Рекомендации по выращиванию рыбосадовочного материала радужной форели в рыбоводных индустриальных комплексах (с временными нормативами) / Н. В. Барулин [и др.]. – Горки: БГСХА, 2016. – 19с.

УДК 639.3.043.13

ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОДИ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ ПРИ КОРМЛЕНИИ СТАРТОВЫМИ КОРМАМИ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

К. Л. ШУМСКИЙ, М. В. ТУМАРЕВА

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Одним из самых перспективных направлений развития рыбоводства в республике является индустриальное рыбоводство, где рыба выращивается в садках, бассейнах или установках замкнутого водообеспечения [2]. При ведении высокоинтенсивного рыбоводства важное место уделяют выбору корма. В современное время в индустриальном рыбоводстве используются высокопитательные сбалансированные сухие искусственные корма различных рецептов [3].

В природе молодь рыб получает все необходимые питательные вещества, включая витамины, из живых кормов, таких как зоопланктон. Однако в индустриальных условиях не всегда удастся обеспечить достаточное количество живых кормов. Поэтому рыбоводы все чаще отказываются от дорогих науплиусов артемии и переходят на сухие стартовые корма. Однако не все стартовые корма могут в полной мере обеспечить организм радужной форели всем необходимым в первые

дни жизни, поэтому актуальным является постоянное совершенствование рецептур и технологий производства искусственных кормов.

Анализ источников. Для получения высококачественной продукции рыбоводства в условиях УЗВ (установки замкнутого водоснабжения) требуется полноценное и рациональное кормление. Эффективность хозяйства напрямую зависит от оптимального баланса между высокой плотностью посадки рыбы и качеством ее питания [1].

Возраст форели играет существенную роль, поскольку с ростом рыбы меняются и ее потребности в основных питательных веществах, что требует соответствующей корректировки соотношения этих веществ в кормах. Составление эффективного рациона также требует глубокого понимания видовых потребностей форели. Суточные нормы кормления определяются на основе кормовых таблиц, учитывающих температуру воды и массу рыбы. Эти таблицы, как правило, разрабатываются производителями кормов с учетом их состава и энергетической ценности [1].

Поскольку пищеварительная система мальков находится в стадии формирования, критически важно обеспечить их легкоусвояемым кормом, содержащим все необходимые питательные вещества. Для мальков рекомендуется более частое кормление (оптимально 6 раз в день) малыми порциями, в отличие от взрослых рыб.

Цель работы – определить влияние искусственных кормов отечественного и зарубежного производства на размерно-весовые показатели молоди радужной форели.

Материал и методика исследований. Экспериментальные исследования выполнялись на производственном участке «Рыбоводный индустриальный комплекс» предприятия ОАО «Форелевое хозяйство «Лохва» в г. Горки. В качестве объекта исследований была выбрана молодь радужной форели. Длительность эксперимента 44 суток.

Были сформированы три группы рыб одинаковой численностью (по 50 экземпляров). Кормление осуществлялось каждые 8 часов (3 раза в сутки). В целях обеспечения одинаковых гидрохимических условий, исследуемые группы были помещены в бассейны с общей системой водоснабжения.

В исследовании использовались отечественные стартовые корма КО-115–2 2 мм (ЗАО «БНБК»), FOLS 2 мм (ООО «КомбиЛюкс») и корм импортного производства Aller PERFORMA 2 мм (Aller Aqua).

Для контроля темпа роста молоди радужной форели за время опытного периода проведено 3 контрольных взвешивания: в начале, середине и конце опытного периода. Регистрировались морфометрические показатели: средняя масса (M_{cp}), промысловая длина (ad), длина головы (ao), наибольшая высота тела (gh).

Результаты исследований и их обсуждение. По окончании кормления были определены морфометрические показатели рыб в опытных группах в начале и конце эксперимента. На основании полученных данных были рассчитаны средние значения абсолютного прироста по всем регистрируемым размерно-весовым показателям (табл. 1).

Таблица 1. Средние значения абсолютного прироста молоди

Показатель	Aller Performa (опытная 1)	KO-115-2 (опытная 2)	Fols (опытная 3)
Увеличение массы тела, г	11,96	17,68	17,9
Увеличение длины тела, см	0,99	0,73	1,56
Увеличение длины головы, см	0,31	0,42	0,42
Увеличение высоты тела, см	0,3	0,15	0,33

Из данных таблицы видно, что за время эксперимента наибольший прирост массы тела (17,9 г) был у рыб в опытной группе № 3, это на 5,94 г больше, чем в опытной группе № 1 и на 0,22 г больше, чем в опытной № 2. Корм Fols вызвал у рыб в опытной группе № 3 более интенсивный линейный рост по сравнению с другими кормами. За опытный период прирост длины тела у молоди в опытной группе № 3 был более чем в 2 раза выше, чем у молоди в опытной группе № 2 и составил 1,56 см. Более высокие значения прироста у рыб в группе № 3 вероятно связаны с большим содержанием протеина (45–48 %) в корме Fols. Стоит также отметить, что по утверждению производителя в состав данного корма входит рыбная мука более высокого качества с большим содержанием протеина.

На основании данных морфометрических измерений были определены средние значения экстерьерных показателей молоди форели, такие как коэффициент упитанности по Фультону (K_y), индекс относительной высоты тела (K_B), индекс относительной длины головы (K_6). Данные показатели представлены в табл. 2.

Таблица 2. Относительные показатели экстерьера молоди радужной форели

Показатель	n	Aller Performa (опытная 1)		KO-115-2 (опытная 2)		Fols (опытная 3)	
		Mean $\pm$ SE	Cv, %	Mean $\pm$ SE	Cv, %	Mean $\pm$ SE	Cv, %
Коэффициент упитанности	50	1,71 $\pm$ 0,12	32,5	1,97 $\pm$ 0,1	23,79	1,65 $\pm$ 0,06	15,26
Индекс относительной высоты тела	50	4,36 $\pm$ 0,03	3,25	4,41 $\pm$ 0,05	5,04	4,43 $\pm$ 0,06	5,97
Индекс относительной длины головы	50	24,16 $\pm$ 0,45	8,26	24,37 $\pm$ 0,39	7,18	23,58 $\pm$ 0,32	6,09

Из данных таблицы видно, что наибольший средний коэффициент упитанности был у молоди в опытной группе № 2 и составил 1,97. Вероятно, более высокие значения коэффициента упитанности связаны с более низкими значениями линейного роста рыб. Также стоит отметить, что меньший коэффициент вариации (C_v) для группы № 3 (15,26 %) по сравнению с группами № 1 (32,5 %) и № 2 (23,79 %) указывает на то, что коэффициент упитанности у рыб, которых кормили кормом Fols, был более стабильным. У молоди в опытной группе № 3 наблюдались высокоспинность и наименьший размер головы, что подтверждается более высоким индексом относительной высоты тела (4,43) и более низким индексом относительной длины головы (23,58) чем у молоди других групп.

За время эксперимента процент выживаемости во всех опытных группах составил 100 %.

Заключение. Данный эксперимент позволяет нам сказать, что отечественные комбикорма показали себя с очень хорошей стороны и, как минимум, не уступают такому известному зарубежному бренду по производству комбикорма для рыб, как Aller Aqua. Конечно, необходимо проводить еще исследования по изучению отечественных комбикормов для рыб, но уже сейчас можно сказать, что они обладают очень хорошим потенциалом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кормление радужной форели [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sfera.fm/articles/rybnaya/kormlenie-foreli-raduzhnoi-vakvakultur>. Дата доступа: 04.06.2025.
2. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры 2022 г. На пути к «голубой» трансформации / ФАО. – Италия: Рим, 2022. – 223 с.
3. Агеец, В. Ю. Современные тенденции производства комбикормов для рыб / В. Ю. Агеец, Ж. В. Кошак, Н. Н. Гадлевская // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. – № 39. – Минск, 2023. – С. 76–85.

Раздел 4. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК 639.3.09

ВЛИЯНИЯ ПРОИЗВОДНЫХ МОДИФИЦИРОВАННОГО ЛИГНИНА НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЫБ

А. В. БЕСПАЛЫЙ, С. М. ДЕГТЯРИК, С. В. ПОЛОЗ,
Г. В. СЛОБОДНИЦКАЯ, Е. В. МАКСИМЬЮК, Т. А. ГОВОР

РУП «Институт рыбного хозяйства»
РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»,
г. Минск, Республика Беларусь

Введение. В настоящее время рыбоводство является динамично развивающимся направлением сельскохозяйственной отрасли, в связи с чем перед специалистами и учеными встает ряд новых задач. Для совершенствования существующих методов и внедрения новых технологий в рыбоводстве необходимы инновационные подходы, включая защиту здоровья выращиваемых организмов, в том числе и от паразитарных заболеваний. Следовательно, поиск новых субстанций и разработка на их основе средств, направленных на защиту здоровья рыб в процессе их выращивания в промышленных условиях, на сегодняшний день является весьма актуальной проблемой [1, 2].

Анализ источников литературы. Рыбы, как и другие животные, подвержены ряду заболеваний различной этиологии. В условиях аквакультуры данный фактор играет одну из ключевых ролей при получении качественной товарной продукции [3].

К отдельной категории заболеваний, способных оказывать значительный негативный эффект в процессе выращивания рыб, можно отнести болезни, вызванные группой ресничных инфузорий т. *Ciliophora*. Для аквакультуры Беларуси наиболее значимы ихтиофтириоз, триходиниоз, хилодонеллез, вызванные эктопаразитами *Ichthyophthirius multifiliis*, *Trichodina spp.* (6 видов) и *Chilodonella cyprini Moroff*. соответственно. Стоит также отметить, что данные заболевания представляют опасность для всех возрастных групп рыб на всех технологических этапах их производства [4, 5].

Разработанные меры борьбы с данными заболеваниями в настоящее время существуют, однако большинство из них имеет незначительную эффективность. Как правило, они связаны с профилактированием забо-

левания на различных технологических этапах выращивания рыбы. В качестве основных препаратов выступают в основном различные красители – средства синтетической природы: сульфат меди, метиленовый синий, перманганат калия, кротонолактон, малахитовый зеленый, фиолетовый К, бриллиантовый зеленый, применение которых настоящее время в условиях аквакультуры запрещено ограничено либо затруднено, а также поваренная соль. В связи с этим, возникает необходимость изыскания новых, более эффективных и доступных, а главное экологических средств для терапии и профилактики этих болезней [3, 5, 6].

Поэтому производные модифицированного лигнина, которые разработаны специалистами СООО «СинерджиКом» (Республика Беларусь) и производятся на этом же предприятии, представляются перспективными субстанциями, для разработки средств борьбы против описанных выше эктопаразитарных болезней рыб [7].

В связи с этим, **целью** данной **работы** было изучить влияние некоторых образцов производных модифицированного лигнина на гематологические показатели рыб в лабораторных условиях.

Материал и методика исследований. Работа была выполнена на базе лаборатории болезней рыб РУП «Институт рыбного хозяйства». Рыба для постановки опытов содержалась в аквариальной лаборатории болезней рыб.

В данной работе были использованы следующие образцы субстанций производных модифицированного лигнина: комплекс хелатный «СинерджиСорб Хелатид Меди» и закрепитель гранул «SynergySorb® Ligrafix», которые были предоставлены СООО «СинерджиКом» (Республика Беларусь) [7].

Опыты проводились в аквариумах объемом 50 л. Емкости, в которых содержались рыбы опытных групп, наполняли испытуемым раствором с добавлением изучаемой субстанции в разведении 1:1 000 и запускали рыбу, экспозиция при этом составляла 60 минут. В емкостях с контрольными группами была водопроводная вода без добавления субстанций. Количество рыб в каждой группе составило 10 штук.

Гематологические исследования проводили согласно «Методическим указаниям по проведению гематологического обследования рыб № 13–4–2–/1487 от 02.02.99 г.», а также методикам, описанным Н. Т. Ивановой (1983), Е. В. Пищенко (2002), В. А. Герасимчиком (2005), Н. А. Головиной (2016). Изучали следующие показатели крови: ОБСК – общий белок сыворотки крови, г/л; HGB – содержание гемоглобина, г/л; СОЭ – скорость оседания эритроцитов, мм/ч; RBC – общее содержание эритроцитов, $\times 10^{12}/л$ [5, 8].

Полученные данные подвергали обработке стандартными методами статистики с применением компьютерных программ МО «Excel 2010» [9].

Результаты исследований. Общий анализ крови является одним из важных анализов, показатели которого позволяют судить о наличии либо отсутствии негативного влияния исследуемых субстанций на организм рыб. Поэтому, для определения возможных негативных последствий применения образцов субстанций производных модифицированного лигнина, нами были проведены гематологические исследования.

Влияние применения модифицированного лигнина комплекс хелатный «СинерджиСорб Хелатид Меди» на гематологические показатели рыб приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Влияние на гематологические показатели рыб применения модифицированного лигнина комплекс хелатный «СинерджиСорб Хелатид Меди»

Вид рыб	Группа	ОБСК, г/л	HGB, г/л	СОЭ, мм/ч	RBC, $\times 10^{12}/л$
Карп	опыт	7,9 $\pm$ 1,56	110,2 $\pm$ 11,27	1,9 $\pm$ 0,5	0,9 $\pm$ 0,06
	контр.	9,1 $\pm$ 2,0	58,0 $\pm$ 3,15	2,4 $\pm$ 0,9	0,7 $\pm$ 0,09
Стерлядь	опыт	17,0 $\pm$ 3,4	93,5 $\pm$ 11,64	2,3 $\pm$ 0,6	1,1 $\pm$ 0,04
	контр.	9,7 $\pm$ 1,3	81,8 $\pm$ 7,38	2,4 $\pm$ 0,5	0,8 $\pm$ 0,03
Радужная форель	опыт	29,2 $\pm$ 1,1	139,3 $\pm$ 3,26	5,3 $\pm$ 0,2	1,4 $\pm$ 0,07
	контр.	28,5 $\pm$ 1,3	114,1 $\pm$ 5,66	5,5 $\pm$ 1,1	0,9 $\pm$ 0,09

* Различия с контрольной группой достоверны при уровнях значимости $p < 0,05$.

Данные, представленные в табл. 1, свидетельствуют о том, что обработка рыбы субстанцией комплекс хелатный «СинерджиСорб Хелатид Меди» не оказала негативного влияния на гематологические показатели рыб. Статистически достоверные отличия были отмечены только в показателях «красной крови» у карпа по показателю HGB – на 90 % выше в опытной группе, чем в контроле, и радужной форели – показатель RBC в опытной группе выше, чем в контрольной на 55,6 %. Однако все показатели находились в пределах физиологической нормы, что не позволяет сделать вывод о наличии негативного фактора, воздействующего на организм рыб.

Влияние применения модифицированного лигнина закрепитель гранул «SynergySorb® Ligrafix» на гематологические показатели рыб приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Влияние на гематологические показатели рыб применения модифицированного лигнина закрепитель гранул «SynergySorb® Ligrafix»

Вид рыб	Группа	ОБСК, г/л	НГВ, г/л	СОЭ, мм/ч	RBC, $\times 10^{12}/л$
Карп	опыт	7,4 $\pm$ 1,4	86,8 $\pm$ 9,32	1,7 $\pm$ 0,2	0,8 $\pm$ 0,12
	контр.	9,1 $\pm$ 2,0	58,0 $\pm$ 3,15	2,4 $\pm$ 0,9	0,7 $\pm$ 0,09
Стерлядь	опыт	9,7 $\pm$ 1,7	84,8 $\pm$ 8,77	2,2 $\pm$ 0,7	0,8 $\pm$ 0,03
	контр.	9,7 $\pm$ 1,3	81,8 $\pm$ 7,38	2,4 $\pm$ 0,5	0,8 $\pm$ 0,03
Радужная форель	опыт	27,2 $\pm$ 0,9	124,3 $\pm$ 9,86	5,3 $\pm$ 0,5	1,3 $\pm$ 0,2
	контр.	28,5 $\pm$ 1,3	114,1 $\pm$ 5,66	5,5 $\pm$ 1,0	0,9 $\pm$ 0,09

Согласно данным, представленным в табл. 2, в опытных и контрольной группах статистически достоверных отличий гематологических показателей установлено не было. Это указывает на отсутствие негативного влияния на организм рыб изучаемой субстанции.

Заключение. По результатам проведенных исследований было установлено, что применение субстанций модифицированного лигнина комплекс хелатный «СинерджиСорб Хелатид Меди» и закрепитель гранул «SynergySorb® Ligrafix» в разведении 1:1000 при экспозиции 60 минут не оказывает отрицательного влияния на гематологические показатели рыб – объектов аквакультуры Беларуси.

Данная работа выполнена в рамках ГПНИ 9. «Сельскохозяйственные технологии и продовольственная безопасность», 2021–2025 годы, подпрограммы 9.3. «Животноводство и племенное дело», договор № 2024–31–030 от 08.02.2024 (№ ГР 20240324).

ЛИТЕРАТУРА

1. Агеец, В.Ю. Научное обеспечение развития рыбной отрасли Беларуси / В. Ю. Агеец // Вопросы рыбного хозяйства. – Вып. 33. – Минск-2017. – С. 8 – 22.
2. Агеец, В.Ю. История и современные направления ихтиопатологических исследований в Республике Беларусь / В. Ю. Агеец, С. М. Дегтярик, С. В. Полоз [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства. – Вып. 39. – Минск-2023. – С. 53 – 75.
3. Ихтиопатология : учебник для студентов вузов по специальности «Водные биоресурсы и аквакультура» / Н. А. Головина [и др.] – М.: Изд-во Мир, 2003. – 448 с.
4. Фитопрепарат для лечения и профилактики триходиниозов осетровых рыб / С. М. Дегтярик [и др.] // Аквакультура осетровых рыб: проблемы и перспективы. – 2017. – С. 77–79.
5. Практикум по ихтиопатологии : учеб. пособие / Н. А. Головина [и др.] ; под ред. Н.А. Головиной. – М.: МОРКНИГА, 2016. – 417 с.
7. СООО «СинерджиКом». Главная. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://synergycom.by/>. – Дата доступа: 27.02.2026.
8. Иванова, Н. Т. Атлас клеток крови рыб (сравнительная морфология и классификация форменных элементов крови рыб) / Н. Т. Иванова. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 184 с.
9. Основы статистического анализа в ветеринарной медицине: учеб.-метод. пособие для аспирантов и соискателей биологических специальностей сельскохозяйственных вузов / И. З. Севрюк; Н. С. Мотузко, М. Н. Борисевич. – Витебск: УО ВГАМ, 2006. – 90 с.

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ В ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ БРОЙЛЕРОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ КАРНИТИНА

М. А. ГЛАСКОВИЧ

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Промышленная технология содержания цыплят-бройлеров и влияние различных техногенных нагрузок повышают требования к обеспеченности птицы различными биологически активными веществами [1, с. 91], [4, с. 4], [7, с. 3] и, в частности, витаминами. Они влияют на организм птицы на системном уровне и затрагивают регуляторные системы, за счет чего активизируется иммунитет, неспецифическая резистентность, адаптогенность и интенсивность роста цыплят. У цыплят, переболевших в первые дни жизни, в дальнейшем чаще отмечается снижение энергии роста, сохранности, нарушение обмена веществ, болезни желудочно-кишечного тракта и других органов. Птица первых дней и недель жизни в связи с нарушением формирования иммунной системы на ранних этапах онтогенеза и в первые дни после вывода имеет низкий уровень неспецифических защитных факторов организма [3, с. 3], [5, с. 3], [6, с. 4]. В промышленном птицеводстве состояние здоровья птицы и ее продуктивность в большей степени определяется достаточностью рационов и их биологической ценностью. Влияние на продуктивность, рост, развитие, иммунобиологический статус птицы оказывают не только сбалансированность комбикормов по питательности, но и их структура, подбор компонентов по содержанию витаминов, провитаминов и других биологически активных веществ [2, с. 67], [8, с. 4], [9, с. 35]. Но эта проблема остается во многом нерешенной для Республики Беларусь и на сегодняшний день. Достижения биохимии последних лет в значительной мере расширили наши представления о биологических функциях и взаимном влиянии витаминного состава кормов.

Цель работы – анализ периферической крови бройлеров, при стимуляции организма препаратом на основе карнитина.

Материалы и методика исследований. Главный компонент «Вигозина» – карнитин – участвует в расщеплении избытка жирных кислот, играет прямую роль в транспорте ацетил-коэнзима А в митохондриях. Это увеличивает использование энергетических источников клетки и

воздействует на энергетический метаболизм животных, что помогает в период выздоровления и улучшает аппетит. Карнитин опосредованным путем (метаболическое воздействие – удаление избытков липидов, обладающих иммунодепрессивными свойствами) стимулирует клетки иммунной системы. «Вигозин» помогает быстро остановить негативные последствия стрессовых факторов: снижение аппетита, которое следует при адаптации животного к стрессу, функциональное снижение способности переваривать корм (ухудшение экстракции питательных элементов из корма, уменьшение секреции пищеварительных ферментов и т.д.), похудание из-за гормонально-индуцированного протеолиза, накопление избытка жирных кислот, депрессия клеток лимфоидной ткани, ведущая к снижению резистентности.

Для оценки динамики гематологических, биохимических и иммунологических показателей кровь у цыплят, получавших исследуемые препараты, и у животных контрольной группы отбирали в возрасте 5, 7, 12, 19, 28, 36 и 46 дней. Анализы проводили утром, до кормления, по 10 птиц из каждой группы – у птенцов первого дня жизни кровь брали методом декапитации, у более взрослых особей – из подкрыльцовой вены. Полученный образец крови стабилизировали гепарином в концентрации 2,0–2,5 ЕД/мл. Сыворотку выделяли после свертывания крови при температуре +38 °С, последующее центрифугирование осуществляли в течение 10 минут при 3000 об/мин. Все исследования проводились в Центральной научно-исследовательской лаборатории (диагностическом центре) ВГАВМ. Гематологические показатели определяли с применением реактивов фирмы «Согтеу» (Польша). Биохимический анализ крови проводили на анализаторе «Фотофермент-1» (Россия) с использованием наборов от компаний «Согтеу» (Польша) и «Cormay Lumen» (Испания). Все полученные данные приведены к Международной системе единиц СИ; числовой материал экспериментальных данных обрабатывали статистически на персональном компьютере с применением методов вариационной статистики при уровне значимости $P < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. На одной из птицефабрик северо-восточного региона Республики Беларусь для проведения испытаний в опытном птичнике при возрасте птицы один день было сформировано четыре группы цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» по 500 голов в каждой – одна контрольная и три экспериментальные, всего – 2 000 голов. Цыплятам-бройлерам опытных групп давали различные дозы препарата «Вигозин». Птица 1-й группы служила контролем. Птице 2-й опытной группы препарат «Вигозин» задавали

с питьевой водой в дозе 1 мл на 1 л воды в 2 цикла с интервалом 8 дней: в 1–3 дни жизни (I цикл), в 12 – 13 дни (II цикл). Птице 3-й опытной группы препарат «Вигозин» задавали с питьевой водой в дозе 2 мл на 1 л воды в течение первых 3 суток. Птице 4-й опытной группы препарат задавали с питьевой водой в дозе 3 мл на 1 л воды в течение первых 5 суток.

При проведении общего клинического анализа крови и оценке ряда показателей естественной резистентности у цыплят-бройлеров выявлено, что препарат «Вигозин» в применённой дозировке не оказывает достаточного стимулирующего действия на факторы естественной резистентности и иммунную реактивность, однако положительно влияет на обмен гемоглобина, сохраняя эффект на протяжении длительного времени. Подтверждением этому служит рост концентрации гемоглобина у птицы в возрасте 5, 7 и 19 дней (соответственно через 2, 4 и 6 дней после введения препарата). Что касается причин такого эффекта, то он, скорее всего, не связан с процессами гемопоэза, поскольку количество эритроцитов и лейкоцитов у цыплят обеих групп оставалось практически неизменным (различия не имеют статистической значимости). Наиболее вероятно, что наблюдаемое действие обусловлено улучшением функционального состояния печени у птицы экспериментальной группы птиц. Биохимический анализ крови показал, что применение препарата «Вигозин» у цыплят приводит к росту уровня общего белка, обусловленному преимущественным увеличением концентрации альбуминов. При повторном выпаивании высокий уровень альбумина сохраняется дольше: у подопытных птиц в возрасте 19 дней статистически значимое превышение ($P < 0,05$) по сравнению с контрольной группой фиксируется даже на шестой день после окончания курса. Учитывая, что альбумин формирует онкотическое давление плазмы и поддерживает объем циркулирующей крови, а также выполняет функции связывания неорганических ионов (кальция, магния, цинка), метаболитов (жирных кислот, билирубина, мочевой кислоты), гормонов (тироксина, трийодтиронина, кортизола) и лекарственных средств (антибиотиков, аминокислот), а также синтезируется в печени, можно сделать вывод о положительном, стимулирующем воздействии «Вигозина» именно на этот орган. Поскольку выраженная гиперальбуминемия в норме практически не наблюдается, повышение уровня альбумина у опытной группы, вероятнее всего, обусловлено активацией белкового катаболизма в кишечнике под действием препарата, что подтверждается и другими биохимическими показателями. Активность ферментов аминотрансфераз (АсАТ и АлАТ) у цыплят из опыт-

ной группы оставалась ниже, чем у контрольных, минимум до 28-го дня жизни. Известно, что активность этих ферментов резко возрастает (в несколько раз) при гепатитах (острых, хронических, инфекционных), жировом перерождении печени, токсических поражениях органа и повреждениях мышечной ткани. У подопытных цыплят подобных явлений не зафиксировано, тогда как у контрольной группы наблюдались отдельные признаки предрасположенности к развитию данных патологических состояний. Одновременно с этим следует учитывать, что положительное воздействие «Вигозина» на организм сохраняется не более 15–17 дней, поскольку к 36-му дню жизни показатели крови у опытных и контрольных птиц практически не отличались. Подтверждает это и исследование активности щелочной фосфатазы – фермента, присутствующего почти во всех тканях организма, особенно обилие которого отмечается в печени, костной ткани и слизистой кишечника. Повышение её активности характерно для патологий, затрагивающих эти органы. У наблюдаемых цыплят подобных нарушений не зафиксировано, что позволяет сделать логичный вывод о том, что «Вигозин» оказывает стимулирующее действие именно на печень, поскольку показатели минерального обмена у птицы как опытной, так и контрольной групп не продемонстрировали существенных изменений.

Заключение. Применение препарата «Вигозин» с питьевой водой дважды – в дозе 1 мл на 1 л воды – в первые 3 дня и на 13-й день выращивания способствует повышению выживаемости цыплят-бройлеров на 2,3 % за счет восстановления обменных процессов у птицы и поддержания нормального функционирования печени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гласкович, С. А. Влияние препарата Биокотейль-НК на общеклинические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров кросса КОВВ-500 / С. А. Гласкович // Молодежь, наука и аграрное образование. Материалы научно-практической конференции, посвященной 70-летию образования Витебской области. – 2008. – С. 91–92.
2. Гласкович, С. А. Разработка и внедрение в бройлерное птицеводство / С. А. Гласкович // Развитие аграрной науки в разработках молодых ученых. Материалы онлайн-конференции конференции. – 2018. – С. 66–75
3. Иммуностимулятор «Апистимулин-А» в рационах цыплят-бройлеров для получения экологически безопасной продукции птицеводства : рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2019. – 110 с.
4. Практическое применение антибактериального препарата «Райвазин 5%» для профилактики и лечения болезней бактериальной этиологии в бройлерном птицеводстве: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.] – Горки: УО БГСХА, 2016. – 16 с.
5. Практическое применение антибактериального препарата «Комбидокс®» в бройлерном птицеводстве: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки: УО БГСХА, 2016. – 18 с.

6. Практическое применение антибактериального препарата «Офлостин» для профилактики и лечения болезней птиц бактериальной этиологии : рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2016. – 16 с.

7. Практическое применение антибактериального препарата «Эверодокс-ЛА®» в бройлерном птицеводстве: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки: УО БГСХА, 2016. – 19с.

8. Разработка и внедрение в бройлерное птицеводство новых комплексных препаратов : рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2020. – 134 с.

9. Современные методы борьбы со стрессами в птицеводстве / Гласкович М., Гласкович С., Воронович Ю., Юркевич В., Папсуева М. // Ветеринарное Дело. – 2016. – № 1. – С. 35–40.

УДК 636.612.336.3:619:615.37

ВЛИЯНИЕ НАТУРАЛЬНОГО БИОКОРРЕКТОРА «ВИТОЛАД» НА ДИНАМИКУ ПОПУЛЯЦИЙ ЛАКТО- И БИФИДОБАКТЕРИЙ В КИШЕЧНИКЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

М. А. ГЛАСКОВИЧ¹, С. А. ГЛАСКОВИЧ², В. В. ВЕЛИКАНОВ¹

¹Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

²Ветеринарный центр «Прайд»,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Введение. Соглашаясь с позицией академика РАМН В. А. Домоладского, следует признать, что дисбактериоз представляет собой проявление нарушения симбиотических взаимоотношений между микробиотой и организмом-хозяином и не может быть оценён вне контекста их комплексных функциональных связей. В данной модели дисбактериоз проявляется не только и не столько нарушением состава и численности кишечной флоры, сколько изменением типа молекулярного взаимодействия в системе «хозяин – микробиота», что влечёт за собой потерю системы гомеостаза устойчивости. Эффективная коррекция дисбактериоза, помимо устранения провоцирующих факторов, должна исключать локальные воздействия и направлена на восстановление равновесия сопряжённых систем гомеостаза с целью повышения резерва устойчивости [1, с. 91], [2, с. 66], [3, с. 3], [4, с. 4], [5, с. 3], [6, с. 4], [7, с. 3], [8, с. 4], [9, с. 35]. Профессионализм врача в данном случае заключается в правильном подборе сочетаний препаратов [5, с. 3], [6, с. 4], [7, с. 3], [8, с. 4], способных оказывать сбалансированное и согласованное влияние на сопряженные системы гомеостаза [1, с. 91], [2, с. 66], [3, с. 3], [4, с. 4]. Таким образом, такая комбинация должна обладать синергетическими, взаимозависимыми свойствами. Ясно, что реализация подобной задачи чрезвычайно сложна. С подобными вызо-

вами гораздо эффективнее справляются природные биорегуляторы, состав которых многокомпонентен, сбалансирован по концентрациям и обладает синергетической взаимосвязью компонентов. Именно поэтому такие средства способны одновременно и согласованно воздействовать на несколько систем гомеостаза организма, включая благоприятное влияние на симбиотическую связь «микробиота – хозяин». Натуральный биокорректор «ВитоЛАД», полученный путём выращивания гриба *Fusarium sambucinum*, представляет собой нутрицевтическое средство для восстановления нарушенных функций организма. Благодаря своему уникальному составу и природной сбалансированности биоактивных компонентов, добавка обладает комплексным воздействием на организм сельскохозяйственной птицы. Она оказывает положительное влияние на микрофлору кишечника, а также проявляет гепатопротекторные, иммуномодулирующие и адаптогенные свойства. Биокорректор способен одновременно нормализовать работу различных систем и органов, улучшая их функционирование. Биологически активная добавка «ВитоЛАД» на основе биомассы гриба *Fusarium sambucinum* выступает мощным иммунорегулятором, стимулирующим интерфероногенез, регулирующим созревание лимфоцитов, восстанавливающим уровень Т-клеток – включая Т-супрессоры и Т-хелперы, активизирующим NK-клетки. Продукт обладает выраженным защитным действием в отношении печени, улучшает обменные процессы – жировой, углеводный, белковый и минеральный, повышает устойчивость организма к стрессам, неблагоприятным факторам окружающей среды и инфекционным агентам. Композиция включает витамины В, полисахариды, ферменты, микроэлементы и другие компоненты, обладающие природной изомерией и относящиеся к правому стереохимическому ряду. Благодаря особенностям биотехнологии выращивания возможно получение сбалансированных по составу и концентрациям формул, соответствующих природным диссипативным системам с выраженным синергетическим взаимодействием всех элементов. С учетом сложного состава и биологической значимости каждого компонента биологически активной добавки «ВитоЛАД» можно уверенно говорить о синергии всех ингредиентов и комплексном проявлении эффектов: Антиоксидантное действие, стабилизация мембран (улучшение микроциркуляции; противовоспалительный эффект; устранение цитолитического синдрома – нормализация показателей АСТ, АЛТ при поражениях печени, коррекция углеводно-жирового обмена, детоксикационный эффект). Коррекция различных звеньев иммунной системы и усиление

интерфероногенеза. Восстановление адаптационных возможностей организма. Восстановление репродуктивной функции.

Целью исследования стало определение воздействия природного нанобиокорректора «ВитоЛАД» на состав полезный состав микрофлоры кишечника птицы.

Материал и методика исследований. Изучение микробиоценоза кишечника у цыплят-бройлеров кросса «POSS-308» осуществлялось на базе кафедр кормления сельскохозяйственных животных, а также микробиологии и вирусологии УО ВГАВМ. Оценка микробного фона проводилась путем забоя подопытных птиц на 1, 19, 28 и 41 сутки жизни. Подсчет колониеобразующих единиц (КОЕ) выполнялся по четырем ключевым показателям: количество кишечной палочки, лакто- и бифидобактерий, бацилл, а также общее микробное число.

Результаты исследований и их обсуждение. В лабораторных испытаниях сформировано четыре экспериментальные группы по 25 голов в каждой (таблица).

Динамика микробиоценоза кишечника цыплят-бройлеров, при введении в рацион нанобиокорректора «ВитоЛАД»

Группы	Тиогликолевая среда (содержание лакто- и бифидобактерий)
1-е сутки	
Контроль	$21,3 \times 10^6 \pm 0,9 \times 10^6$
2-я опытная	$21,3 \times 10^6 \pm 0,9 \times 10^6$
3-я опытная	$21,3 \times 10^6 \pm 0,9 \times 10^6$
4-я опытная	$21,3 \times 10^6 \pm 0,9 \times 10^6$
19-е сутки	
Контроль	$50,7 \times 10^6 \pm 1,9 \times 10^6$
2-я опытная	$86,2 \times 10^7 \pm 3,5 \times 10^7$
3-я опытная	$55,7 \times 10^8 \pm 2,7 \times 10^8$
4-я опытная	$92,9 \times 10^7 \pm 3,2 \times 10^7$
28-е сутки	
Контроль	$60,4 \times 10^5 \pm 4,9 \times 10^5$
2-я опытная	$61,3 \times 10^6 \pm 2,5 \times 10^6$
3-я опытная	$69,5 \times 10^7 \pm 1,8 \times 10^7$
4-я опытная	$21,9 \times 10^6 \pm 2,9 \times 10^6$
41-е сутки	
Контроль	$39,28 \times 10^6 \pm 5,3 \times 10^6$
2-я опытная	$89,7 \times 10^7 \pm 3,6 \times 10^7$
3-я опытная	$74,6 \times 10^8 \pm 2,7 \times 10^8$
4-я опытная	$11,9 \times 10^7 \pm 2,2 \times 10^7$

Птицы первой (контрольной) группы получали стандартный рацион хозяйства: корм КД-П-5 «Стартер» (1–20 дней), КД-П-6Б «Гровер» (21–33 дня) и КД-П-6 «Финишер» (34–39 дней). Цыплятам опытных

групп (2, 3 и 4), начиная с суточного возраста и до завершения эксперимента (41 день), к основному рациону добавляли нанобиокорректор «ВитоЛАД» в разных дозировках. В группе 2 препарат вводили в объеме 0,25 мл на голову, в группе 3 – 0,5 мл на голову, а в группе 4 – 1 мл на голову на протяжении всего периода откорма. Представленные в таблице 1 данные свидетельствуют о том, что изученная биологически активная добавка к корму птиц оказывает влияние на содержание лакто- и бифидобактерий.

У цыплят контрольной группы, получавших корм без добавки, в период до 19 суток наблюдался умеренный рост численности этих микроорганизмов – с $21,3 \times 10^6 \pm 0,9 \times 10^6$ до $50,7 \times 10^6 \pm 1,9 \times 10^6$, после чего к 41-му дню показатель снизился до $39,28 \times 10^6 \pm 5,3 \times 10^6$ в расчете на 1 г фекалий. У всех опытных особей, получавших биокорректор «ВитоЛАД», полученный при выращивании гриба *Fusarium sambucinum*, наибольшее увеличение концентрации лакто- и бифидобактерий зафиксировано в третьей группе (доза 0,5 мл на голову в сутки до окончания периода). Уровень микроорганизмов равномерно возрастал с первого дня жизни до 41-го – с $21,3 \times 10^6 \pm 0,9 \times 10^6$ до $89,7 \times 10^7 \pm 3,6 \times 10^7$ (вторая группа – доза 0,25 мл/гол. в сутки) и $74,6 \times 10^8 \pm 2,7 \times 10^8$ (третья группа – та же доза). Это говорит о том, что биокорректор способен стабильно заселять желудочно-кишечный тракт птицы и способствовать устойчивому формированию лакто- и бифидофлоры в его просвете.

Заключение. Биокорректор «ВитоЛАД», полученный при выращивании гриба *Fusarium sambucinum*, оказывает выраженное влияние на концентрацию лакто- и бифидобактерий. Подобная тенденция свидетельствует о стабильной колонизации кишечника птицы и благоприятном, стимулирующем действии препарата на формирование лакто- и бифидофлоры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гласкович, С. А. Влияние препарата Биокотейль-НК на общеклинические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров кросса КОВВ-500 / С. А. Гласкович // Молодежь, наука и аграрное образование. Материалы научно-практической конференции, посвященной 70-летию образования Витебской области. – 2008. – С. 91–92.
2. Гласкович, С. А. Разработка и внедрение в бройлерное птицеводство / С. А. Гласкович // Развитие аграрной науки в разработках молодых ученых. Материалы онлайн-конференции конференции. – 2018. – С. 66–75
3. Иммуностимулятор «Апистимулин-А» в рационах цыплят-бройлеров для получения экологически безопасной продукции птицеводства : рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2019. – 110 с.

4. Практическое применение антибактериального препарата «Райвазин 5%» для профилактики и лечения болезней бактериальной этиологии в бройлерном птицеводстве: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки: УО БГСХА, 2016. – 16с.

5. Практическое применение антибактериального препарата «Комбидокс®» в бройлерном птицеводстве: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки: УО БГСХА, 2016. – 18с.

6. Практическое применение антибактериального препарата «Офлостин» для профилактики и лечения болезней птиц бактериальной этиологии : рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2016. – 16 с.

7. Практическое применение антибактериального препарата «Эверодокс-LA®» в бройлерном птицеводстве: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки: УО БГСХА, 2016. – 19 с.

8. Разработка и внедрение в бройлерное птицеводство новых комплексных препаратов : рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2020. – 134 с.

9. Современные методы борьбы со стрессами в птицеводстве / Гласкович М., Гласкович С., Воронович Ю., Юркевич В., Папсуева М. // Специализированное практическое издание по ветеринарной медицине, журнал «Ветеринарное Дело» – Минск : 2016, № 1, С. 35–40.

УДК 636.612.336.3:619:615.37

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРИРОДНОГО БИОКОРРЕКТОРА «ВИТОЛАД» НА СОДЕРЖАНИЕ АЭРОБНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ КИШЕЧНИКА БРОЙЛЕРОВ

М. А. ГЛАСКОВИЧ¹, С. А. ГЛАСКОВИЧ², В. В. ВЕЛИКАНОВ¹

¹Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

²Ветеринарный центр «Прайд»,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Введение. С развитием интенсивного птицеводства значительно увеличилось число неблагоприятных факторов окружающей среды, негативно влияющих на формирование защитно-адаптационных реакций и продуктивность птицы [1, с. 91], [4, с. 4], [7, с. 3]. В связи с этим поиски средств и методов усиления резистентности организма, способствующих повышению показателей продуктивности, приобретают особую значимость, особенно в условиях повышенной антропогенной нагрузки [3, с. 3], [5, с. 3], [6, с. 4]. Эффективность применения биостимуляторов достигается лишь при соблюдении точной дозировки и соотношения компонентов, соответствующих физиологическим потребностям птицы. Одновременное или необоснованное сочетание различных стимуляторов может не только не дать результата, но и привести к негативным последствиям для здоровья птицы [2, с. 67], [8, с. 4], [9, с. 35].

Натуральный биокорректор «ВитоЛАД», полученный путём выращивания гриба *Fusarium sambucinum*, представляет собой нутрицевтическое средство для восстановления нарушенных функций организма. Благодаря своему уникальному составу и природной сбалансированности биоактивных компонентов, добавка обладает комплексным воздействием на организм сельскохозяйственной птицы. Она оказывает положительное влияние на микрофлору кишечника, а также проявляет гепатопротекторные, иммуномодулирующие и адаптогенные свойства. Биокорректор способен одновременно нормализовать работу различных систем и органов, улучшая их функционирование.

Биологически активная добавка «ВитоЛАД» на основе биомассы гриба *Fusarium sambucinum* выступает мощным иммунорегулятором, стимулирующим интерферогенез, регулирующим созревание лимфоцитов, восстанавливающим уровень Т-клеток – включая Т-супрессоры и Т-хелперы, активизирующим НК-клетки.

Продукт обладает выраженным защитным действием в отношении печени, улучшает обменные процессы – жировой, углеводный, белковый и минеральный, повышает устойчивость организма к стрессам, неблагоприятным факторам окружающей среды и инфекционным агентам.

Целью исследования стала отработка дозировки введения в рацион «ВитоЛАД» и определение воздействия природного нанобиокорректора «ВитоЛАД», полученного при выращивании гриба *Fusarium sambucinum*, на состав микрофлоры кишечника.

Материал и методика исследований. Изучение микробиоценоза кишечника, содержание аэробных микроорганизмов у цыплят-бройлеров кросса «ROSS-308» осуществлялось на базе кафедр кормления сельскохозяйственных животных, а также микробиологии и вирусологии УО ВГАВМ.

Оценка микробного фона проводилась путем забоя подопытных птиц на 1, 19, 28 и 41 сутки жизни. Подсчет колониеобразующих единиц (КОЕ) выполнялся по четырем ключевым показателям: количество кишечной палочки, лакто- и бифидобактерий, бацилл, а также общее микробное число.

Аэробные бактерии кишечника птицы (кишечные палочки (*Escherichia coli*) (факультативные аэробы), энтерококки, лактобациллы, а также условно-патогенные стафилококки и протей – это микроорганизмы, живущие в желудочно-кишечном тракте (преимущественно в тонкой кишке), которым необходим кислород для роста и жизнедеятельности. Они составляют сопутствующую (около 10 %), а не главную часть микрофлоры. В отличие от анаэробов (основной фло-

ры), они окисляют органику, а не ферментируют её. В основном обитают в верхних отделах кишечника, где концентрация кислорода выше. Аэробные бактерии помогают в переработке органических веществ, аэробно окисляя их до углекислого газа и воды, при этом не образуется неприятный запах.

Результаты исследований и их обсуждение. В лабораторных испытаниях сформировано четыре экспериментальные группы по 25 голов в каждой. Птицы первой (контрольной) группы получали стандартный рацион хозяйства: корм КД-П-5 «Стартер» (1–20 дней), КД-П-6Б «Гровер» (21–33 дня) и КД-П-6 «Финишер» (34–39 дней). Цыплятам опытных групп (2, 3 и 4), начиная с суточного возраста и до завершения эксперимента (41 день), к основному рациону добавляли нанобиокорректор «ВитоЛАД» в разных дозировках. В группе 2 препарат вводили в объеме 0,25 мл на голову, в группе 3 – 0,5 мл на голову, а в группе 4 – 1 мл на голову на протяжении всего периода откорма.

Проанализируем количество аэробных микроорганизмов в фекалиях цыплят-бройлеров из трёх опытных и одной контрольной групп. Как видно из таблицы, использование «ВитоЛАД» приводит к снижению концентрации этих бактерий на 2–3 порядка по сравнению с показателями у контрольных особей.

Динамика микробиоценоза кишечника цыплят-бройлеров, при введении в рацион нанобиокорректора «ВитоЛАД»

Группы	Тиогликолевая среда (содержание лакто- и бифидобактерий)	МПА (содержание аэробных микроорганизмов)
1-е сутки		
Контроль	$21,3 \times 10^6 \pm 0,9 \times 10^6$	$34,2 \times 10^9 \pm 3,9 \times 10^9$
2-я опытная	$21,3 \times 10^6 \pm 0,9 \times 10^6$	$35,2 \times 10^9 \pm 4,1 \times 10^9$
3-я опытная	$21,3 \times 10^6 \pm 0,9 \times 10^6$	$35,2 \times 10^9 \pm 4,1 \times 10^9$
4-я опытная	$21,3 \times 10^6 \pm 0,9 \times 10^6$	$35,2 \times 10^9 \pm 4,1 \times 10^9$
19-е сутки		
Контроль	$50,7 \times 10^6 \pm 1,9 \times 10^6$	$27,8 \times 10^{13} \pm 2,3 \times 10^{13}$
2-я опытная	$86,2 \times 10^7 \pm 3,5 \times 10^7$	$40,1 \times 10^{14} \pm 2,5 \times 10^{11}$
3-я опытная	$55,7 \times 10^8 \pm 2,7 \times 10^8$	$14,4 \times 10^{10} \pm 2,2 \times 10^{10}$
4-я опытная	$92,9 \times 10^7 \pm 3,2 \times 10^7$	$29,5 \times 10^{11} \pm 2,9 \times 10^{11}$
28-е сутки		
Контроль	$60,4 \times 10^5 \pm 4,9 \times 10^5$	$44,9 \times 10^{14} \pm 2,9 \times 10^{14}$
2-я опытная	$61,3 \times 10^6 \pm 2,5 \times 10^6$	$49,6 \times 10^{13} \pm 2,3 \times 10^{13}$
3-я опытная	$69,5 \times 10^7 \pm 1,8 \times 10^7$	$28,7 \times 10^{12} \pm 1,2 \times 10^{12}$
4-я опытная	$21,9 \times 10^6 \pm 2,9 \times 10^6$	$14,2 \times 10^{14} \pm 2,7 \times 10^{14}$
41-е сутки		
Контроль	$39,28 \times 10^6 \pm 5,3 \times 10^6$	$69,2 \times 10^{14} \pm 8,9 \times 10^{14}$
2-я опытная	$89,7 \times 10^7 \pm 3,6 \times 10^7$	$47,53 \times 10^{12} \pm 5,1 \times 10^{12}$
3-я опытная	$74,6 \times 10^8 \pm 2,7 \times 10^8$	$11,29 \times 10^{11} \pm 2,6 \times 10^{11}$
4-я опытная	$11,9 \times 10^7 \pm 2,2 \times 10^7$	$31,87 \times 10^{13} \pm 4,5 \times 10^{13}$

У цыплят контрольной группы, получавших корм без биокорректора, наблюдается устойчивый рост аэробов до 41 дня – с $34,2 \times 10^9 \pm 3,9 \times 10^9$ до $69,2 \times 10^{14} \pm 8,9 \times 10^{14}$ микроорганизмов на грамм фекалий. У всех опытных групп отмечено снижение уровня аэробов по сравнению с контролем, причём наиболее выраженным это было у третьей опытной группы (доза 0,5 мл/гол.) – с $35,2 \times 10^9 \pm 4,1 \times 10^9$ на первые сутки до $11,29 \times 10^{11} \pm 2,6 \times 10^{11}$ к 41 дню. Такое снижение указывает на подавление условно-патогенной микрофлоры в кишечнике цыплят-бройлеров по сравнению с контрольной группой, где показатель составлял $69,2 \times 10^{14} \pm 8,9 \times 10^{14}$. Кормовая добавка «ВитоЛАД», полученная путём культивирования гриба *Fusarium sambucinum*, оказывает заметное влияние на уровень аэробов в каловых массах, к которым относятся эшерихии, сальмонеллы, протей, стафилококки, бациллы и другие.

Заключение. Биокорректор «ВитоЛАД», выделенный из гриба *Fusarium sambucinum*, влияет на состав аэробных бактерий в каловых массах, к которым относятся эшерихии, сальмонеллы, протей, стафилококки, бациллы и другие. Его применение снижает концентрацию этих микроорганизмов на 2–3 порядка по сравнению с контрольными особями. У всех трёх опытных групп зафиксировано уменьшение их численности, причём наиболее выраженный эффект зафиксирован у цыплят третьей группы (доза 0,5 мл/гол.): с $34,2 \times 10^9 \pm 3,9 \times 10^9$ в возрасте одного дня до $11,29 \times 10^{11} \pm 2,6 \times 10^{11}$ к 41-му дню, в то время как у контроля показатель составил $69,2 \times 10^{14} \pm 8,9 \times 10^{14}$. Это указывает на подавление условно-патогенной микрофлоры в кишечнике цыплят-бройлеров. Препарат допускается к использованию как в профилактических, так и в лечебных целях для купирования кишечных дисбактериозов, восстановления нормальной микрофлоры кишечника, а также в составе комплексной антибактериальной терапии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гласкович, С. А. Влияние препарата Биокотель-НК на общеклинические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров кросса КОВВ-500 / С. А. Гласкович // Молодежь, наука и аграрное образование. Материалы научно-практической конференции, посвященной 70-летию образования Витебской области. – 2008. – С. 91–92.
2. Гласкович, С. А. Разработка и внедрение в бройлерное птицеводство / С. А. Гласкович // Развитие аграрной науки в разработках молодых ученых. Материалы онлайн-конференции конференции. – 2018. – С. 66–75
3. Иммуностимулятор «Апистимулин-А» в рационах цыплят-бройлеров для получения экологически безопасной продукции птицеводства : рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСА, 2019. – 110 с.

4. Практическое применение антибактериального препарата «Райвазин 5%» для профилактики и лечения болезней бактериальной этиологии в бройлерном птицеводстве: рекомендации производству / М.А. Гласкович [и др.]. – Горки: УО БГСХА, 2016. – 16 с.

5. Практическое применение антибактериального препарата «Комбидокс®» в бройлерном птицеводстве: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки: УО БГСХА, 2016. – 18 с.

6. Практическое применение антибактериального препарата «Офлостин» для профилактики и лечения болезней птиц бактериальной этиологии : рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2016. – 16 с.

7. Практическое применение антибактериального препарата «Эверодокс-ЛА®» в бройлерном птицеводстве: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки: УО БГСХА, 2016. – 19с.

8. Разработка и внедрение в бройлерное птицеводство новых комплексных препаратов : рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2020. – 134 с.

9. Современные методы борьбы со стрессами в птицеводстве / Гласкович М., Гласкович С., Воронович Ю., Юркевич В., Папсуева М. // Специализированное практическое издание по ветеринарной медицине, журнал «Ветеринарное Дело» – Минск : 2016, № 1, С. 35–40

УДК 636.087.8

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТУШЕК ПОДОПЫТНЫХ БРОЙЛЕРОВ, ПОДВЕРГНУТЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ ПРЕПАРАТОМ «АРГОБИФИЛАК»

С. А. ГЛАСКОВИЧ

Ветеринарный центр «Прайд»,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Птицеводство играет важную роль в агропромышленном комплексе, а продукция этой отрасли составляет значительную долю в рационе питания населения. Повышение эффективности птицеводства связано с укреплением рыночных механизмов развитием зависимости птицеводческих предприятий от спроса потребителей, формированием конкурентной среды, что, в свою очередь, ведёт к росту объёмов производства и реализации яиц и мяса птицы [1, с. 42], [2, с. 6], [4, с. 67], [9, с. 3], [10, с. 4]. Для устойчивого развития отрасли требуется поиск новых подходов [3, с. 91], [5, с. 51], [6, с. 83], [11, с. 3], [12, с. 3], [14, с. 37] и методов, возможностей повышения продуктивности и укрепления естественной устойчивости птицы за счёт использования натуральных кормов и добавок. Исследование и испытание новых кормовых компонентов позволяет расширить кормовую базу и повысить эффективность производства. Некоторые из них способны улучшать показатели продуктивности и состояние здоровья птицы. К таким кормо-

вым средствам относятся продукты и отходы пчеловодства, которые, несмотря на доказанное стимулирующее рост и иммуномодулирующее действие, пока недостаточно изучены и не нашли широкого применения. *Естественная (неспецифическая) резистентность* – это общебиологическое свойство организма, уровень которого определяет устойчивость к неблагоприятным внешним воздействиям [7, с. 3], [12, с. 32], [13, с. 69]. Для её повышения применяются различные иммуностимуляторы, однако их эффективность зачастую бывает непредсказуемой. Поэтому перед применением таких препаратов необходимо провести всесторонний анализ их влияния на организм птицы. В последние годы в категории природных средств, оказывающих мощное влияние на иммунитет [1, с. 92], [4, с. 4], [6, с. 4], [8, с. 3], [9, с. 36]. Особое место заняли продукты пчеловодства: прополис, пыльца, перга и маточное молочко. Они отличаются высокой биологической активностью при полном отсутствии токсичности.

Цель исследований – оценка качества тушек подопытных бройлеров, подвергнутых экспериментальному воздействию препаратом «Аргобифилак» путем перорального введения.

Материалы и методика исследований. Комплексная композиция на основе продуктов пчеловодства «Аргобифилак» безопасна для окружающей среды, не ухудшает показатели качества продукции. Препарат изготавливается ООО «Биофон» (Витебская область, Лепельский район, посёлок Заслоново) для ООО «Данко» (г. Витебск), что соответствует требованиям Государственной научно-технической программы «Импортозамещение». Применение данного состава является экономически оправданным и обеспечивает безопасность производственных процессов в рамках приоритетных направлений развития животноводческих комплексов Республики Беларусь. Препарат «Аргобифилак» представляет собой непрозрачную жидкость коричневого цвета разного оттенка с лёгким специфическим запахом. При длительном хранении возможна образование осадка. Фармакологическое действие пробиотика обусловлено содержащимися в нём продуктами жизнедеятельности штаммов лакто- и бифидобактерий, которые проявляют антагонистическую активность по отношению к широкому спектру патогенных и условно-патогенных микроорганизмов – эшерихии, сальмонеллы, протей, стафилококков, клебсиеллы и других видов. Механизм действия включает: подавление жизнедеятельности патогенных и условно-патогенных бактерий; восстановление нормального состава микрофлоры тонкого и толстого отделов кишечника после приёма антибиотиков, сульфаниламидов и других антибактериальных средств. Композиционная форма «Аргобифилак» основана на продук-

тах метаболизма лакто- и бифидобактерий, водорастворимом экстракте прополиса, а также наночастицах и коллоидных частицах серебра и меди Методика – сортность тушек опытной птицы по СТБ 1945–2100.

Результаты исследований и их обсуждение. Режим применения: из расчета 0,1 мл препарата на 0,5 л питьевой воды, курс состоит из трех циклов с семидневными перерывами. Схема такова: первый цикл – прием с 3 по 7 день, перерыв с 8 по 14 день; второй цикл – прием с 15 по 19 день, перерыв с 20 по 26 день; третий цикл – прием с 27 по 30 день. В таблица представлена характеристика мясных качеств птицы.

Сортность тушек опытной птицы по СТБ 1945–2100

Наименование показателя	Характеристика тушек цыплят-бройлеров	
	1-го сорта	2-го сорта
Внешний вид	Чистые, хорошо обескровленные; без посторонних включений (стекла, резины, металлов и т. п.); без видимых кровяных сгустков; без пятен от различной желчи; без остатков кишечника и клоаки, трахеи, пищевода, зрелых репродуктивных органов; без остатков пера, пуха, пеньков и волосовидных перьев; без холодильных ожогов	
Упитанность (состояние мышечной системы и наличие подкожных жировых отложений) (нижний предел)	Мышцы тушки птицы хорошо развиты. Форма груди округлая. Киль грудной кости не выделяется. Отложения подкожного жира в области нижней части живота незначительные	Мышцы тушки птицы развиты удовлетворительно. Грудные мышцы с килем грудной кости образуют угол без впадин. Незначительное выделение кила грудной кости и отсутствие подкожного жира
Степень удаления оперения	Оперение полностью удалено. Встречаются единичные пеньки, редко разбросанные по поверхности тушки птицы	
Запах	Свойственный свежему мясу данного вида птицы	
Цвет	Мышечной ткани – от бледно-розового до розового Кожи – бледно-желтый с розовым оттенком или без него Подкожного и внутреннего жира – бледно-желтый или желтый	
Состояние кожи	Кожа чистая, без разрывов, царапин, пятен, ссадин и кровоподтеков. Наблюдаются единичные царапины или легкие ссадины и не более двух разрывов кожи длиной не более 10 мм для 1-го сорта и не более 20 мм для 2-го сорта каждый по всей поверхности тушки, за исключением грудной части, незначительное слущивание эпидермиса, намыны на киле грудной кости в стадии слабо-выраженного уплотнения кожи, точечные кровоизлияния	
Состояние костной системы	Костная система без переломов и деформаций, незначительная деформация и переломы плюсен и пальцев, отсутствие последних сегментов крыльев; для тушек 2-го сорта – незначительное искривление кила грудной кости	
	Киль грудной кости окостеневший	Киль грудной кости хрящевидный, легкосгибаемый

При анализе качества мяса, полученного из тушек экспериментальных групп, установлено, что мясо цыплят-бройлеров 2-й и 3-й опытных групп соответствует I сорту в соответствии с нормативами СТБ 1945-2010 «Мясо птицы. Общие технические условия». В контрольной группе I сорту отвечали 80 % тушек, а II сорту – 20 %. Убойный выход в контроле составил 69,14 %, во 2-й группе – 73,38 %, в 3-й – 73,19 %. Наибольший показатель убойного выхода зафиксирован во 2-й опытной группе, превосходя показатель 3-й группы на 0,19 п. п. и контрольный показатель – на 4,24 п. п.

В заключение следует отметить, что в последние годы наблюдается растущий интерес к экологически чистым и органическим технологиям в птицеводстве. Потребители всё чаще выбирают продукцию, выращенную без применения синтетических добавок и антибиотиков. Это открывает перспективы для птицеводов, готовых пересмотреть свои подходы и предложить более качественную, безопасную продукцию. В этой связи применение натуральных кормов и добавок, в том числе продуктов пчеловодства, может стать важным этапом на пути к устойчивому и этичному ведению птицеводства. Заключительным выводом можно считать, что отрасль динамично развивается и требует постоянного поиска новых решений для повышения эффективности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гласкович, М. А. Ветеринарная технология защиты и комплекс зооигиенических мероприятий по повышению продуктивности сельскохозяйственных птицы / М. А. Гласкович // Материалы Научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева с международным участием. – Калуга: ИП Якунин А. В., 2018. – 124 с. С. 42–46.
2. Гласкович, М. А. Применение кормовой добавки «БИОМАХ – МИГ» в рационах цыплят-бройлеров / М. А. Гласкович, М. И. Папсуева // Ветеринарное дело: производственно-практическое рекламное издание. – 2018 – № 8 (86). – С. 5–9.
3. Гласкович, С. А. Влияние препарата Биокотель-НК на общеклинические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров кросса КОВВ-500 / С. А. Гласкович // Молодежь, наука и аграрное образование. Материалы научно-практической конференции, посвященной 70-летию образования Витебской области. – 2008. – С. 91–92.
4. Гласкович, С. А. Разработка и внедрение в бройлерное птицеводство / С. А. Гласкович // Развитие аграрной науки в разработках молодых ученых. Материалы онлайн-конференции конференции. – 2018. – С. 66–75.
5. Гласкович, М. А. Использование «Апистимулина-А» для повышения продуктивности цыплят-бройлеров / М. А. Гласкович, П. А. Красочко // Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства : материалы III международной научно-практической конференции (г. Витебск, 30 мая 2003 года) / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2003. – С. 51–52.
6. Иммуностимулятор «Апистимулин-А» в рационах цыплят-бройлеров для получения экологически безопасной продукции птицеводства : рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2019. – 110 с.

7. Микробиология : курс лекций. В 5 ч. Ч. 1. Общая микробиология / Т. В. Соляник, М. А. Гласкович, А. А. Гласкович. – Горки : БГСХА, 2014. – 82 с. : ил.
8. Микробиология : учебно-методическое пособие. В 2 ч. Ч. 2. Специальная микробиология / Т. В. Соляник [и др.]. – Горки : БГСХА, 2017. – 214 с. : ил.
9. Практическое применение антибактериального препарата «Райвазин 5%» для профилактики и лечения болезней бактериальной этиологии в бройлерном птицеводстве: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки: БГСХА, 2016. – 16 с.
10. Практическое применение антибактериального препарата «Комбидокс®» в бройлерном птицеводстве: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки: БГСХА, 2016. – 18 с.
11. Практическое применение антибактериального препарата «Офлостин» для профилактики и лечения болезней птиц бактериальной этиологии : рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2016. – 16 с.
12. Практическое применение антибактериального препарата «Эверодокс-ЛА®» в бройлерном птицеводстве: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки: БГСХА, 2016. – 19 с.
13. Разработка и внедрение в бройлерное птицеводство новых комплексных препаратов : рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2020. – 134 с.
14. Современные методы борьбы со стрессами в птицеводстве / Гласкович М., Гласкович С., Воронович Ю., Юркевич В., Папсуева М. // Специализированное практическое издание по ветеринарной медицине, журнал «Ветеринарное Дело». – Минск : 2016, № 1. – С. 35–40

УДК 619:615.284

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ «СЕЛЕНВЕТ®-В» (ИНЪЕКЦИОННАЯ ЭМУЛЬСИЯ): ОБОСНОВАНИЕ ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ ПРАКТИКИ

С. А. ГЛАСКОВИЧ

Ветеринарный центр «Прайд»,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Следует отметить, что в последние годы наблюдается растущий интерес к экологически чистым и органическим технологиям в птицеводстве [1, с. 92], [4, с. 4], [6, с. 4], [8, с. 3], [9, с. 36]. Потребители всё чаще выбирают продукцию, выращенную без применения синтетических добавок и антибиотиков [7, с. 3], [8, с. 3], [9, с. 3], [10, с. 3], [11 с. 3], [12, с. 32], [13, с. 36]. Это открывает перспективы для птицеводов, готовых пересмотреть свои подходы и предложить более качественную, безопасную продукцию [3, с. 91], [5, с. 51], [6, с. 83], [12, с. 3], [14, с. 37]. В этой связи применение натуральных кормов и добавок, в том числе продуктов пчеловодства, может стать важным этапом на пути к устойчивому и этичному ведению птицеводства [1, с. 42], [2, с. 6], [4, с. 67].

Заключительным выводом можно считать, что отрасль динамично развивается и требует постоянного поиска новых решений для повышения эффективности. Использование натуральных компонентов, включая продукцию пчеловодства, способно существенно улучшить здоровье птицы и повысить её продуктивность. Проводимые исследования позволяют оптимизировать рацион, а также сформировать продукцию, соответствующую высоким стандартам здоровья и конкурентоспособности на рынке [7, с. 3], [8, с. 3], [9, с. 3], [10, с. 3], [11, с. 3], [12, с. 32], [13, с. 36].

В условиях рыночной экономики для повышения конкурентоспособности и рентабельности, а также снижения себестоимости продукции необходима разработка научно обоснованных технологий эффективного выращивания бройлеров, включающих не только экономию кормов, подстилки, электроэнергии, теплоносителей и других ресурсов, но и улучшение показателей качества за счёт рационального применения антибактериальных средств в профилактических и лечебных целях.

Задача исследования заключается в теоретическом обосновании и практической разработке методики повышения продуктивных качеств бройлерных цыплят посредством использования витаминно-минерального комплекса «СЕЛЕНВЕТ®-В» (инъекционная эмульсия для ветеринарного применения).

Материалы и методика исследований. Витаминно-минеральный комплекс «СЕЛЕНВЕТ®-В – эмульсия для инъекций ветеринарного применения» – это стерильная белая эмульсия, предназначенная для инъекций, готовая к использованию. В одном кубическом сантиметре содержится 1 мг натрия селенита, 60 мг витамина Е и 40 мг витамина В1. Селен относится к ключевым микроэлементам, критически важным для полноценного развития и репродукции животных; он используется для терапии и предупреждения ряда дегенеративных патологий. Его биологическая ценность обусловлена антиоксидантным действием: селен помогает выводить токсины из организма и укрепляет иммунную защиту. Эффект селена схож с действием витамина Е, однако в сочетании эти компоненты усиливают терапевтическую активность друг друга. Витамин Е действует как мощный биологический антиоксидант, а витамин В1 поддерживает нормальное развитие, регулирует процессы пищеварения и усвоения питательных веществ, выступает коферментом в обмене углеводов и защищает нервную систему от функциональных сбоев. Поступление селена и витамина Е с рационом обязательно для всех видов животных. Препарат «Селенвет®-В» создан специально для лечения и профилактики нарушений, возникаю-

щих при дефиците указанных веществ. Препарат выпускается в стеклянных флаконах из темного стекла объемом 20, 50, 100 и 500 мл, упакованных в картонные коробки. Эмульсия применяется у птицы для профилактики и лечения энцефаломалации, мышечной дистрофии и экссудативного диатеза. Комплекс питательных веществ подходит для всех сельскохозяйственных животных и домашней птицы, способствует улучшению обменных процессов в организме, повышает продуктивность и репродуктивные качества животных и птиц.

Результаты исследований и их обсуждение. Проведены производственные испытания витаминно-минерального комплекса «СЕЛЕНВЕТ®-В – эмульсия для инъекций ветеринарного применения» с целью оценки его эффективности на птицефабрике. Цыплята-бройлеры контрольного птичника № 14 лечились по стандартной схеме, действующей на предприятии. Экспериментальным группам цыплят (21 400 голов) препарат «Селенвет®-В» вводили перорально – в терапевтической дозировке 0,08 мл на одного птицевода. Повторный прием проводился через семь дней в той же дозе. Для получения указанной дозировки на 5 литров питьевой воды добавляли 2 мл препарата (расчет на группу из 5 000–10 000 голов). Среднее потребление воды одной птицей в сутки – 200 мл. На 10 000 голов в группе – 2 000 литров воды с препаратом или 800 мл самого средства, а на два кормления – 1 600 мл, что соответствует 16 флаконам по 100 мл. Эффективность препарата оценивали по числу выздоровевших цыплят-бройлеров, а также по приросту живой массы у опытных и контрольных особей. Результаты испытаний отражены в таблице.

Результаты изучения эффективности витаминно-минеральный комплекс «СЕЛЕНВЕТ®-В – эмульсия для инъекций ветеринарного применения» в производственных условиях

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Птичник №5 (опытная группа) «СЕЛЕНВЕТ®-В»	Птичник №14 (контрольная группа)
1	Количество в начале опыта	гол.	21 400	29 500
2	Количество в конце опыта	гол.	20 151	26 868
3	Пало	гол.	640	1 131
4	Вынужденно убиты (санубой)	гол.	569	1 279
5	Средняя живая масса одной головы – в конце опыта	г	2 457*	2 332
6	Среднесуточный прирост	г	58,0	52,5
7	Сохранность	%	97,0	96,2
8	Срок выращивания	дни	44	44

* Срок выращивания на 3 суток меньше, чем в контрольном птичнике.

Результаты исследований свидетельствуют о целесообразности использования витаминно-минерального комплекса «Селенвет®-В» в производственных условиях на протяжении всего технологического цикла выращивания птицы для профилактики и лечения энцефаломалиции, мышечной дистрофии и экссудативного диатеза, что способствует росту показателей сохранности, средней живой массы и среднесуточных приростов. В опытной группе среднесуточный прирост составил 58,0 г против 52,5 г в контрольной, а сохранность птицы в опытной группе достигла 97,0 % при показателе контроля – 96,2 %, что подтверждает более высокую эффективность роста.

Заключение. Исследования подтвердили целесообразность использования витаминно-минерального комплекса «СЕЛЕНВЕТ®-В» в производственных условиях на всех этапах выращивания птицы для профилактики и лечения энцефаломалиции, мышечной дистрофии и экссудативного диатеза, что способствует повышению выживаемости, средней живой массы и суточных приростов. Показатели по выживаемости и интенсивности роста в экспериментальной группе составили 97,0 %, что выше, чем в контрольной – 96,2 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гласкович, М. А. Ветеринарная технология защиты и комплекс зоогигиенических мероприятий по повышению продуктивности сельскохозяйственных птицы / М. А. Гласкович // Материалы Научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева с международным участием. – Калуга: ИП Якунин А. В., 2018. – 124 с. С. 42–46.
2. Гласкович, М. А. Применение кормовой добавки «БИОМАХ – МИГ» в рационах цыплят-бройлеров / М. А. Гласкович, М. И. Папсуева // Ветеринарное дело: производственно-практическое рекламное издание. – 2018. – № 8 (86). – С. 5–9
3. Гласкович, С. А. Влияние препарата Биокотект-НК на общеклинические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров кросса КОВВ-500 / С. А. Гласкович // Молодежь, наука и аграрное образование. Материалы научно-практической конференции, посвященной 70-летию образования Витебской области. 2008. С. 91–92.
4. Гласкович, С. А. Разработка и внедрение в бройлерное птицеводство / С. А. Гласкович // Развитие аграрной науки в разработках молодых ученых. Материалы онлайн-конференции конференции. – 2018. – С. 66–75.
5. Гласкович, М. А. Использование «Апистимулина-А» для повышения продуктивности цыплят-бройлеров / М. А. Гласкович, П. А. Красочко // Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства : материалы III международной научно-практической конференции (г. Витебск, 30 мая 2003 года) / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2003. – С. 51–52.
6. Иммуностимулятор «Апистимулин-А» в рационах цыплят-бройлеров для получения экологически безопасной продукции птицеводства : рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2019. – 110 с.
7. Микробиология : курс лекций. В 5 ч. Ч. 1. Общая микробиология / Т. В. Соляник, М. А. Гласкович, А. А. Гласкович. – Горки : БГСХА, 2014. – 82 с. : ил.
8. Микробиология : учебно-методическое пособие. В 2 ч. Ч. 2. Специальная микробиология / Т. В. Соляник [и др.]. – Горки : БГСХА, 2017. – 214 с. : ил.

9. Практическое применение антибактериального препарата «Райвазин 5%» для профилактики и лечения болезней бактериальной этиологии в бройлерном птицеводстве: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.] – Горки: УО БГСХА, 2016. – 16с.

10. Практическое применение антибактериального препарата «Комбидокс®» в бройлерном птицеводстве: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки: БГСХА, 2016. – 18 с.

11. Практическое применение антибактериального препарата «Офлостин» для профилактики и лечения болезней птиц бактериальной этиологии : рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2016. – 16 с.

12. Практическое применение антибактериального препарата «Эверодокс-ЛА®» в бройлерном птицеводстве: рекомендации производству / М.А. Гласкович [и др.]. – Горки: БГСХА, 2016. – 19 с.

13. Разработка и внедрение в бройлерное птицеводство новых комплексных препаратов : рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2020. – 134 с.

14. Современные методы борьбы со стрессами в птицеводстве / Гласкович М., Гласкович С., Воронович Ю. [и др.] // Ветеринарное Дело. – 2016. – № 1. – С. 35–40.

УДК 619:614.31:637.5

«ВИТОЛАД» – ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ МЯСА ПТИЦЫ В РАЦИОНОСТРОЕНИИ

М. А. ГЛАСКОВИЧ

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. В увеличении производства продуктов животноводства важная роль отводится птицеводству [1, с. 91], [4, с. 4], [7, с. 3] позволяющему внести существенный вклад в быстрое и эффективное решение проблемы животного белка в питании людей [3, с. 3], [5, с. 3]. В кормлении цыплят-бройлеров в настоящее время широко используются кормовые добавки [2, с. 67], [3, с. 3], [3, с. 3], [6, с. 12], [9, с. 35] содержащие различные компоненты [6, с. 4] – витамины, микро- и макроэлементы, ферменты, пробиотики, антибиотики, антиоксиданты, вкусовые вещества, сорбенты, иммуностимуляторы [1, с. 91], [4, с. 4], [7, с. 3], [8, с. 6]. Обязательным условием выпуска продукции высокого качества является правильный подбор сырья, строгое соблюдение режимных параметров всех стадий технологического процесса производства и хранения, санитарно-гигиенических норм, контроль за дозировкой химических добавок.

Целью исследований явилось изучение нанобио корректора «ВитоЛАД» на доброкачественность и безвредность мяса цыплят-бройлеров.

Материалы и методика исследований. Натуральный биокорректор «ВитоЛАД, на основе культивирования непатогенного штамма гриба *Fusarium sambucinum* MKF-2001–3 – это нутрицевтик для восстановления нарушенных функций организма. Исследования, направленные на оценку воздействия нанобиокорректора «ВитоЛАД» на качество и безопасность мяса птицы, проводились в клинике кафедры паразитологии и кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы УО ВГАВМ. В ходе эксперимента было сформировано четыре группы по 25 цыплят в каждой. Цыплята-бройлеры первой группы (контрольной) получали стандартный кормовой рацион, используемый в хозяйстве, тогда как птице в группах 2, 3 и 4 (опытных) с первого дня жизни до завершения выращивания (41 день) дополнительно к основному рациону вводили нанобиокорректор в разных объемах. В группе 2 – доза составляла 0,25 мл на голову, в группе 3 – 0,5 мл на голову, в группе 4 – 1 мл на голову. Для анализа влияния биокорректора «ВитоЛАД», на показатели доброкачественности и безопасности мяса птицы был осуществлён комплекс органолептических и лабораторных обследований 20 тушек цыплят-бройлеров (15 – опытных, 5 – контрольных) и их внутренних органов. Перед убоем птицу держали на голодной диете 12 часов, поение прекращали за 2 часа до забоя, затем проводили взвешивание и клинический осмотр: оценивали внешний вид, состояние кожи, слизистых глаз, полости рта, суставов.

Результаты исследований и их обсуждение. При послеубойном ветеринарно-санитарном осмотре тушек и внутренних органов оценивали степень обескровливания, качество обработки, окраску кожи, присутствие патологических изменений на коже, суставах, опухолей, повреждений. В полости рта обращали внимание на состояние слизистой оболочки, языка, зева и глотки, её запах, наличие узелков, плёнок, казеозных наложений. Глаза были прозрачными, выпуклыми, роговица – блестящей. Пищевод и зоб вскрывали и осматривали. При потрошении внимательно изучали кишечник, печень, сердце и лёгкие на предмет патологий. При осмотре сердца фиксировали цвет и состояние перикарда, вскрывали околосердечную сумку, осматривали эпикард, разрезали сердце по большой кривизне правого и левого желудочков, оценивали состояние эндокарда, крови, клапанов, наличие кровоизлияний в миокарде. Печень и селезёнку прощупывали, определяя консистенцию, паренхиму разрезали после внешнего осмотра, обращая внимание на размеры, цвет капсулы, состояние краёв и поверхностей органов, ощупывая ткани. Визуально установлено, что печень имеет плотную консистенцию, острые края, окрас – красно-коричневый.

Почки осматривали и прощупывали – у птицы они гладкие, состоят из трёх долей. Желудок разрезали, исследовали содержимое и состояние капсулы. Кровоизлияния и изъязвления не выявлены. В заключение оценивали состояние грудной и брюшной полостей, обращая внимание на состояние серозных оболочек, наличие экссудата и его характер, отложения фибриновых масс, кровоизлияний, гиперемии. У птицы в экспериментальной и контрольной группах патологических изменений в тушках и внутренних органах не выявлено, степень обескровливания – удовлетворительная во всех случаях. После завершения осмотра тушки птицы направляли в холодильную камеру при температуре 4 °С. Органолептическую оценку проводили по методике, предусмотренной ГОСТом 7702.0-74 «Мясо птицы. Методы отбора проб и органолептическая оценка качества». Оценивали внешний вид и окрас клюва, слизистой рта, глазного яблока, поверхности тушки, подкожной и внутренней жировой ткани, а также состояния серозной оболочки грудной полости. Исследовали состояние мышечной ткани на разрезе: её структуру, консистенцию, запах, а также прозрачность и аромат бульона после варки. У тушек в контрольной и опытных группах после созревания (через 24 часа после убоя) отмечалась хорошая обескровленность, сухая поверхность, окрас – беловато-желтоватый с розовым оттенком. Слизистая полости рта блестящая, слегка увлажнённая. Мышечная ткань развита хорошо, форма груди округлая, мышцы груди, бёдер и голени выражены. Подкожный жир сконцентрирован в нижней части живота. Киль грудной кости не выделялся. Поверхность мышц слегка влажная, но не липкая. Консистенция плотная – при надавливании пальцем ямка быстро исчезает. Запах характерный, свойственный свежему мясу птицы. Подкожный и внутренний жир имели бледно-жёлтый оттенок. Сухожилия упругие, плотные, поверхность суставов гладкая, с блестящим видом. Клюв – глянцевый, глазное яблоко – выпуклое, роговица – блестящая. При варке бульон во всех случаях получался прозрачным, ароматным, посторонних запахов не имел. Физико-химический анализ осуществляли в соответствии с ГОСТом 7702.2-74 «Мясо птицы. Методы химического и микроскопического анализа свежести мяса», оценивая следующие параметры: реакцию на аммиак и его соли, активность пероксидазы, кислотное и перекисное числа жира, а также значение pH. Физико-химические характеристики в трех опытных группах и в контрольной группе статистически значимых расхождений не демонстрируют и соответствуют нормативным показателям; однако наиболее высокие результаты зафиксированы в третьей опытной группе (дозировка 0,5 мл/гол. в сутки). Для оценки биоло-

гической ценности и безопасности мяса применяли тест-систему с использованием реснитчатой инфузории *Tetrahymena pyriformis* согласно «Методическим указаниям по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий *Tetrahymena pyriformis*» (1997 г.). Биологическую ценность определяли путем подсчета числа инфузорий, размножившихся на исследуемых образцах за четырехдневный период культивирования. Полученные результаты сопоставляли с данными контрольной группы и выражали в процентах. Степень токсичности (или безвредности) изучаемых проб устанавливали по факту гибели инфузорий, морфологическим изменениям, характеру их движения и угнетению роста *Tetrahymena*. Показатели биологической ценности мяса в трех опытных и контрольной группах статистически значимых различий не показали. Признаков токсического воздействия на инфузории выявлено не было (нормальным считается содержание измененных форм клеток в диапазоне от 0,1 до 1 %). Бактериологический анализ мышечной ткани и паренхиматозных органов проводили согласно ГОСТу 7702.2-74 «Мясо птицы. Методы бактериологического анализа». Помимо бактериоскопического исследования мазков-отпечатков проводили посевы на жидкие и твердые питательные среды. В ходе проведенных бактериологических исследований микроорганизмы рода *E. coli*, *S. aureus*, *Proteus*, *B. cereus*, сульфитредуцирующие клостридии и сальмонеллы из всех экспериментальных образцов мяса и внутренних органов выделены не были.

Заключение. В ходе проведенных исследований выявлено: бактериологические анализы всех проб мяса и внутренних органов не выявили наличия патогенной и условно-патогенной микрофлоры; токсического воздействия на инфузорий выявлено не было; мясо птицы, включенное в рацион опытных групп (дозы 0,25 мл/гол., 0,5 мл/гол., 1 мл/гол.) с добавлением биокорректора, по всем показателям – органолептическим, физико-химическим, бактериологическим, а также по биологической ценности и безопасности – превосходит аналогичный продукт контрольной группы, и отвечает требованиям доброкачественности и признано безопасным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гласкович, С. А. Влияние препарата Биокотейль-НК на общеклинические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров кросса КОВВ-500 / С. А. Гласкович // Молодежь, наука и аграрное образование. Материалы научно-практической конференции, посвященной 70-летию образования Витебской области. – 2008. – С. 91–92.

2. Гласкович, С. А. Разработка и внедрение в бройлерное птицеводство / С. А. Гласкович // Развитие аграрной науки в разработках молодых ученых. Материалы онлайн-конференции конференции. – 2018. – С. 66–75.

3. Иммуностимулятор «Апистимулин-А» в рационах цыплят-бройлеров для получения экологически безопасной продукции птицеводства : рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2019. – 110 с.

4. Практическое применение антибактериального препарата «Райвазин 5%» для профилактики и лечения болезней бактериальной этиологии в бройлерном птицеводстве: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2016. – 16 с.

5. Практическое применение антибактериального препарата «Комбидокс®» в бройлерном птицеводстве: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2016. – 18 с.

6. Практическое применение антибактериального препарата «Офлостин» для профилактики и лечения болезней птиц бактериальной этиологии : рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2016. – 16 с.

7. Практическое применение антибактериального препарата «Эверодокс-LA®» в бройлерном птицеводстве: рекомендации производству / М.А. Гласкович [и др.]. – Горки: БГСХА, 2016. – 19с.

8. Разработка и внедрение в бройлерное птицеводство новых комплексных препаратов : рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2020. – 134 с.

14. Современные методы борьбы со стрессами в птицеводстве / Гласкович М., Гласкович С., Воронович Ю. [и др.] // Ветеринарное Дело. – 2016. – № 1. – С. 35–40.

УДК 636.082.453.5:636.2.034

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «ТАУТИН» НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСКУССТВЕННОГО ОСЕМЕНЕНИЯ МЯСНЫХ КОРОВ В СИНХРОНИЗИРОВАННУЮ ПОЛОВУЮ ОХОТУ

Е. Ю. ГУМИНСКАЯ¹, Г. Ф. МЕДВЕДЕВ², В. А. ПРОКУЛЕВИЧ³

¹РУСПП по племенному делу «Минское госплемпредприятие»
г. Минск, Республика Беларусь

²Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

³Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь

Введение. Мясное скотоводство в республике развивается эпизодически и зависит от завоза быков-производителей и маточного поголовья из других стран. Общая численность крупного рогатого скота в стране 4,1 млн голов, в том числе 1,4 млн коров. Поголовье мясных коров Национальным статистическим комитетом не выделяется, но по некоторым данным составляет менее 1 % от общего числа крупного рогатого скота и постоянно снижается. В 2024 г. реализовано крупного рогатого скота на убой в живой массе 614,5 тыс. тонн и это за счет выращенного молодняка молочных пород. Нарастить численность жи-

вотных мясных пород и увеличить реализацию говядины не реально по причине отсутствия налаженной системы воспроизводства стада: технологии искусственного осеменения (ИО), ветеринарных мероприятий, выращивания молодняка. Для устойчивого развития мясного скотоводства необходимо, прежде всего, ежегодное получение теленка от коровы. Достижение этого возможно при строгом контроле репродуктивной функции животных на всех ее этапах.

Анализ источников. В промышленном мясном скотоводстве при обоих методах осеменения оплодотворяется в среднем 95 % яйцеклеток, у коров с телятами на подсосе – 75 % и у животных после отъема телят – 98,6 % (пределы колебания для обеих категорий – от 60 до 100 %); у телок усредненный показатель оплодотворяемости яйцеклеток 88 % (75–100 %). При таких значениях только 40–50 % осемененных телок и коров приносят телят. С учетом этого показатель стельности 50–60 %, регистрируемый через 3 мес. после первого осеменения, считают нормальным [1].

Снижение числа стельных и отелившихся животных по сравнению с числом оплодотворенных яйцеклеток обусловлено в основном эмбриональной смертностью. Значительные нарушения развития эмбрионов происходят в течение первых 7 дней. После 7 дней останавливают развитие 28,4 % зародышей, при наибольшем числе потерь до 4-го дня. К концу первого месяца у 47,9 % коров, однократно осемененных, стельность отсутствовала. Показатель потерь эмбрионов в период с 32-го по 60-й и с 100-го дня составил 5,8 %. У первородящих коров показатель ранних эмбриональных потерь (7–31 день) выше ($P = 0,002$) по сравнению с нерожавшими телками и многорожавшими коровами; а у нерожавших телок показатель поздних эмбриональных и ранних фетальных потерь был выше по сравнению с первородящими и многорожавшими коровами ($P = 0,048$) [2].

В экспериментах M. G. Diskin and J. M. Sreenan [5] использовано в общей сложности 256 телок мясных пород для определения частоты оплодотворения и последующей выживаемости эмбрионов. Оплодотворяемость после однократного ИО составила 90 %. Сводные оценки сохранения эмбрионов показали высокий уровень выживаемости до 8-го дня (93 %), и более низкую ($P < 0,001$) выживаемость на 12-й (56 %), 16-й (66 %) и 42-й (58 %) день. Предполагается, что большая часть эмбриональных потерь происходит в период с 8-го по 16-й день.

Результаты этих работ указывают на большую долю ранних эмбриональных потерь. Поздняя эмбриональная смертность наблюдается у 3–14 % коров и телок мясных пород [6]. Но в обоих случаях экономи-

ческие потери велики, так как эмбриональная смертность влияет неблагоприятно на показатели продуктивности коров и в последующий период.

В одном из современных исследований оценено влияние поздней эмбриональной и ранней фетальной смертности (ПЭВС) на продуктивность мясных коров. В послеродовой период 2 204 коровы были осеменены искусственно (ИО) в синхронизированную половую охоту в фиксированное время, за которым следовало естественное осеменение в течение оставшейся части сезона размножения. Стельность определяли через 28–35 и 90–115 дней после ИО. В зависимости от диагноза коровы были разделены на 3 группы: 1) с положительным диагнозом в оба срока (сохранившие беременность); 2) небеременные после ИО (НП) и 3) забеременевшие при ИО, но не беременные при втором исследовании (подвергшиеся поздней эмбриональной и ранней фетальной смертности – ПЭМС). У коров 3-й группы зарегистрированы сниженные показатели окончательной беременности, отела и отъема телят по сравнению с коровами 1-й и 2-й групп. В последующий год коровы с ПЭМС отелились позже и отнимали от них менее крупных телят. Кроме того, у коров с НП и ПЭМС и в последующий год наблюдались сниженные показатели беременности при ИО и показатели окончательной беременности. Наблюдался эффект статуса беременности, при котором у коров 1-й группы показатели окончательной беременности были выше по сравнению с коровами двух других групп. Кроме того, у коров 2-й группы (НП) показатели окончательной беременности также были выше по сравнению с коровами 3-й группы. Отмечен и эффект паритета, при котором у многорожавших коров показатели беременности были выше по сравнению с первотелками ($91,5 \pm 1,5$ % и $82,1 \pm 3,3$ % соответственно). Эти результаты показывают, что у коров, подвергшихся воздействию ПЭМС, наблюдалось снижение общей продуктивности по сравнению с теми, у которых беременность после искусственного осеменения сохранилась, а также по сравнению с коровами, у которых искусственное осеменение не удалось, что подчеркивает пагубное влияние поздней эмбриональной и ранней фетальной смертности на продуктивность коров [7].

Ключевым фактором для распознавания матерью беременности является тау-интерферон (*IFNT*), основной цитокин, вырабатываемый и секретируемый в просвет матки клетками трофобласта периметры имплантационных эмбрионов. *IFNT* подавляет секрецию простагландина *PG-F_{2α}* эндометрием, что приводит к установлению и распознаванию беременности матерью [8, 9, 10, 11, 12].

В совокупности биологическое действие *INFT* нацелено на создание физиологически необходимых условий в организме и репродуктивных органах животных для внутриутробного развития эмбриона и плода. Его недостаточная продукция приводит к потере беременности в ранние сроки [13]. Но *INFT* оказывает системное действие и за пределами матки. Он индуцирует соответствующие гены в эндометриальных и периферических иммунных клетках, формируя иммунную среду, благоприятную для эмбриональной толерантности. Кроме того, *INFT* защищает функцию желтого тела, смягчая лютеолитическое действие *PGF2α*, и сохраняя целостность сосудов. Эти действия стабилизируют лютеиновое микроокружение и обеспечивают постоянную секрецию прогестерона [14].

Нарушения эндокринного взаимодействия между материнским организмом и зародышем приводят к изменениям жизнеспособности зародыша и/или морфофункциональным отклонениям в репродуктивной системе матери [5, 8, 9]. На практике этот негативный эффект в определенной степени можно компенсировать соответствующими биотехнологическими мероприятиями [15].

Цель работы – изучить эффективность препарата Таутин® на стабилизацию эмбриогенеза при искусственном осеменении коров абердин-ангусской породы в синхронизированную половую охоту на фоне не высокого уровня репродуктивной способности животных стада.

Материал и методика исследований. Исследования выполнены в июне-сентябре 2024 г. в Филиале СХУ «Бобровичи» УП «Минскоблгаз» Воложинского района на коровах абердин-ангусской породы, не используемых для подсосного выращивания телят. Содержались коровы на открытой площадке. В связи с планированием расширенного воспроизводства стада осеменяли коров и телок искусственно. Реальные показатели репродуктивной способности коров рассчитаны на основании данных первичного зоотехнического и племенного учета в хозяйстве, а также результатов собственных исследований, проводимых в хозяйстве. Использованы информационная система «Племдело-КРС» (мясное), Национальная автоматизированная информационная система идентификации, регистрации, прослеживаемости животных и продукции животного происхождения (AITS). Биометрическая обработка материалов исследований проведена методами вариационной статистики с использованием ПЭВМ [25].

Результаты исследований и их обсуждение. До начала исследований в стаде содержалось 163 коровы в возрасте от 2 до 7 лет. В 2023 г. было получено из расчета на 100 коров 62 живых теленка (приблизительно

тельно 30 телочек). Даже при выращивании без потерь всех их для воспроизводства, этого количества недостаточно для проведения плановой выбраковки и племенной продажи животных одновременно. Снижение уровня воспроизводства в значительной мере связано с пропуском отела в течение года у 20 % коров. Имели значения и отклонения от нормы двух основных показателей репродуктивной способности: интервалов от отела до первого и плодотворного осеменения. От них непосредственно зависел интервал между отелами, продолжительность которого у мясного скота имеет более важное значение, чем у молочных коров, так как он определяет важный показатель продуктивности – число получаемых телят. У коров с несколькими отелами продолжительность интервала составила в среднем 443 дня. Первое осеменение проведено в среднем через 72 дня. В течение 44 дней после отела было осеменено 39 коров (26,4 %), в интервале 45–65 дней – 40 (27,0 %), с 66 до 85 дней – 31 (21 %) и 86 дней и более дней – 38 (25,7 %) коров. Целевым показателем считают осеменение 90 % или более животных в период с 45-го по 65–69-й или с 55-го по 75–79-й день после отела [17]. В данном стаде только у 58 (39 %) животных первое осеменение можно отнести к оптимальному сроку. На протяжении календарного года отел был у 72 % животных, 9 % отелились дважды и 20 % – один раз в два года. Сервис-период определен по всем стельным животным, он в 1,4 раза превысил целевой показатель (85 дней) и составил 117 дней. В период до 64 дней оплодотворено 34,8 % животных, 65–85 дней – 14,4 %, 86–120 дней – 20,5 % и у 40 (30,3 %) животных сервис период составлял 121 день и более. Общая оплодотворяемость по стаду за год 69 %, индекс осеменения 1,4. Такой уровень этих двух показателей достаточно высокие, но конечные результаты являются слагаемыми всех показателей репродуктивной способности.

Для более полной оценки организации ИО животных этого стада проанализирована структура интервалов различной продолжительности между неплодотворным и последующим осеменением. У включенных в анализ животных укороченных интервалов между осеменениями (2–17 дней) очень мало – 2 %, при допустимых ≤ 13 %. Нормальной длины интервалов – 18–24 дня (продолжительность полового цикла) также немного – 14,7 % (допустимо ≥ 53 %), что указывает на погрешности в выявлении охоты, пропуски ее. Абсолютное большинство интервалов между осеменениями в период 25 дней и более – 83 %. Так, в период 25–35 дней их 15,8 %, в период 36–48 дней – 12,8 % и более 48 дней – 54,6 %. Все удлиненные интервалы могут быть результатом пропуска охоты или эмбриональной смертности.

Таким образом, используемая организация искусственного осеменения не обеспечила достижения основных целевых показателей репродуктивной способности животных (в целом и продуктивности) и в будущем не может гарантировать удовлетворительный экономический уровень мясного скотоводства в хозяйстве. Одной из вероятных причин низкой эффективности ИО могла быть эмбриональная смертность. По результатам ректального исследования в ранние сроки стельности (35–40 дней) и количеству отелившихся животных можно было бы определить уровень эмбриональной смертности. Но в хозяйстве диагностика стельности проводилась в различные сроки, и регистрируемые потери после окончательной постановки диагноза составили – 7,4 %. Количество абортосов за 2024 г. не превышало 1,5 %, мертворожденных телят – 5,5 %. С целью снижения потерь беременности и высокой частоты задержки осеменения было намечено использовать синхронизацию полового цикла и применение препарата интерферона тау для стабилизации беременности при осеменении в фиксированное время.

Для эксперимента отобрано 29 коров, у которых не было зарегистрировано проявление полового цикла. Животных осеменяли в синхронизированную половую охоту по протоколу «Co-Synch». Первую инъекцию ГнРГ делали 20.06.2024 г. в 12:00; *PGF2α* вводили на 7-й день, осеменяли животных на 10-й день после 12:00 с одновременной второй инъекцией ГнРГ (все обработанные животные проявили признаки половой охоты). Затем всех животных, случайным образом, разделили на три группы. Коровам 1-й группы ($n = 9$, контрольная) препарат не назначали; второй группы ($n = 10$) Таутин® инъекцировали на 12, 14 и 16 дни после искусственного осеменения в дозе 5 мл; третьей группы ($n = 10$) препарат также инъекцировали на 12, 14 и 16 дни после ИО в дозе 10 мл на животное. Контроль за формированием беременности осуществляли методом УЗИ спустя 45 дней после осеменения. Использовали УЗИ-сканер IBEX SUPERLITE с зондом высокого разрешения L7HD 128/256 кристаллов.

Препарат Таутин® разработан и производится в «Научно-производственном центре ПроБиоТех». Активно тестируется в молочном скотоводстве учеными научной школы при ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии». Сведения о результатах применения цитокиновых препаратов в воспроизводстве животных мясных пород для снижения эмбриональной смертности, отсутствуют.

Таутин® – полифункциональный ветеринарный препарат. Содержит в качестве основного биологически активного вещества рекомби-

нантный бычий интерферон-тау, дополнительно жирорастворимые витамины А и Е, и водорастворимый витамин С; в качестве в вспомогательных веществ содержит неионогенный растворитель и воду для инъекций. Обладает противовирусным, противобактериальным, антистрессовым и иммуномодулирующим действием и способен выступать в качестве неспецифического противоинфекционного средства, оказывая терапевтический эффект при введении в организм животного опосредованно, активируя его защитные системы [18].

Трехкратное введение Таутина после осеменения в фиксированное время синхронизированной половой охоты коровам на 12, 14 и 16 дни в дозе 5 мл обеспечило сохранение беременности у минимально допустимого процента осемененных животных – 40 %. У коров контрольной группы результаты осеменения очень низкие – 11,1 %. Увеличение дозы препарата до 10 мл не дало положительного результата. Стельность подтверждена у 3 коров (30 %) (таблица).

Эффективность препарата Таутин® при искусственном осеменении коров абердин-ангусской породы в синхронизированную половую охоту

Группа	n	От отела (дней) до осеменения		Стельных	
		последнего	плодотворного	n	%
Контрольная	9	116	120	1	11,1
1-я опытная: Таутин, 5 мл	10	147	106	4	40,0
2-я опытная: Таутин, 10 мл	10	219	159	3	30,0
Всего	29	160	128	8	27,6

Невысокие результаты применения Таутина осемененным в синхронизированную половую охоту коровам могли быть обусловлены изначально низкой репродуктивной способностью отобранных для эксперимента животных. У многих из них отмечались нарушения репродуктивной функции, осеменяли их до 6 раз. При этом период от отела до последнего осеменения у животных контрольной группы был наименьшим, и составил 116 дней, в 1-й опытной группе (Таутин в дозе 5 мл) – 147 дней, во второй опытной группе (Таутин в дозе 10 мл) – 219 дней.

В результате применения Таутина сервис-период у стельных коров первой опытной группы оказался наиболее коротким – 106 дней, что на 53 дня меньше, по сравнению со второй опытной группой. Так как подопытных животных многократно осеменяли безрезультатно, то по окончании эксперимента 24 % из них были выбракованы, у оставшихся не стельными животных не проявлялась половая цикличность и осеменяли их в синхронизированную половую охоту.

Заключение. Применение препарата Таутин® осемененным в синхронизированную половую охоту коровам трехкратно на 12, 14 и 16-й день после фиксированного осеменения способствовало восстановлению плодовитости у 30–40 % коров абердин-ангусской породы. Нормальное протекание беременности увеличивается в 3,6 раза при дозе 5 мл и 2,7 раза при дозе 10 мл. Из 9 животных контрольной группы стельной оказалась 1 корова – 11 %. Сервис-период у стельных коров первой опытной группы оказался наименьшим – 106 дней, что на 14 дней меньше по сравнению с контролем и на 53 дня меньше, по сравнению со второй опытной группой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Factors affecting fertility in the postpartum cow: role of the oocyte and follicle in conception rate / K. Breuel [et al.] // *Biol. Reprod.* – 1993. – 48. – P. 655–661
2. Pregnancy loss in beef cattle: a meta-analysis / S.T. Reese [et al.] // *Animal Reproduction Science.* – 2020. – Volume 212. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2019.106251>
3. Madan, P. Arrest or survive: a decision of the early preimplantation embryo that influences fertility / P. Madan, Murray Moo-Young // *Comprehensive Biotechnology (Second Edition)*, Academic Press. – 2011 P.469–476
<https://doi.org/10.1016/B978-0-08-088504-9.00283-X>.
4. Байтлесов, Е. У. Частота эмбриональных потерь у коров мясных пород и способы ее снижения / Е. У. Байтлесов, С. Г. Канатбаев, Ф. Н. Насибов // *Сельскохозяйственная биология/Биотехнологии воспроизводства.* – выпуск: 4 т. 42: 2007. С. 62–69
<https://sciup.org/142133197>
5. Diskin, M. G. Fertilization and embryonic mortality rates in beef heifers after artificial insemination / M. G. Diskin, J. M. Sreenan // *Journal of reproduction and fertility.* – 59(2): 1980. P. 463–468. <https://doi.org/10.1530/jrf.0.0590463>
6. Geary, T. Management Strategies to Reduce Embryonic Loss / T. Geary // *Range Beef Cow Symposium XIX Rapid City, South Dakota: 2005* P 69–78
7. Impact of late embryonic and early fetal mortality on productivity of beef cows / L.M. Goncalves [et al.] // *Translational Animal Science/* – 2025/ –, Volume 9. – 2025
<https://doi.org/10.1093/tas/txaf071>
8. Functions of interferon tau as an immunological regulator for establishment of pregnancy / H. Bai [et al.] // *Reprod Med Biol.* – 2012. -11(3). –P. 109–116. doi: 10.1007/s12522-011-0117-2.
9. Forde, N. Interferon-tau and fertility in ruminants / N. Forde, P. Lonergan // *Reproduction.* – Vol. Issue 5: 2017 P F33–F43. <https://doi.org/10.1530/REP-17-0432>
10. Mechanism of action of interferon-tau in the uterus during early pregnancy / T.R. Hansen [et al.]. *Journal of reproduction and fertility.* – 1999. – Supplement. 54. – P. 329–339
DOI:10.1530/bioscioproc.4.025
11. Possible role of interferon tau on the bovine corpus luteum and neutrophils during the early pregnancy / K. Shirasuna [et al.] // *Reproduction.* – September 2015. – Volume 150, Issue 3. – P. 217–225. <https://doi.org/10.1530/REP-15-0085>
12. Maintenance of the ruminant corpus luteum during pregnancy: interferon-tau and beyond / Milo C. Wiltbank [et al.] // *animal.* – 2023. – Volume 17. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2023.100827>

13. Интерферон-тау и формирование беременности у коров / С.В. Шабунин [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2019. – том 54, № 2, С. 259–268
doi: 10.15389/agrobiology.2019.2.259rus
14. Batool, I. Interferon tau in ruminant reproduction: Mechanisms of maternal recognition of pregnancy and implications for fertility enhancement / I. Batool, R. Kausar, M. S. Qamar // Cytokine. – Vol. 196: 2025. <https://doi.org/10.1016/j.cyto.2025.157035>.
15. Байтлесов, Е. У. Частота эмбриональных потерь у коров мясных пород и способы ее снижения / Е. У. Байтлесов, С. Г. Канатбаев, Ф. Н. Насибов // Сельскохозяйственная биология/ Биотехнологии воспроизводства. – вып. 4 т. 42 : 2007 С. 62–69 <https://sciup.org/142133197>
16. Меркурьева, Е. К. Генетика с основами биометрии / Е. К. Меркурьева, Г. Н. Шангин-Березовский. – М.: Колос, 1983. – 400 с.
17. Медведев, Г. Ф. Контроль воспроизводства крупного рогатого скота / Г. Ф. Медведев, О. Т. Экхорутомвен, Н. Г. Блохин // Сельскохозяйственный вестник – 2001. – № 2. – С. 12.
18. Патент RU 2 684784 C1, МПК A61K 38/21 (2018.08); A61P 15/00 (2018.08). Название: Способ профилактики эмбриональной смертности и внутриутробной задержки развития эмбрионов у молочных коров: заявлено 09.07.2018: опубл. 15.04.2019 Бюл. № 11 / Шабунин С. В., Нежданов А. Г., Михалев В. И., Прокулевич В. А., Потапов М. И., Пасько Н. В.; заявитель Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВНИВИПФиТ Россельхозакадемии) (RU). – 7 с.
19. Reproductive performance of Belarusian cows (Black Motley) with emphasis on the influence of some drugs on endometritis / E. Huminskaya [et al.] // Știința agricolă. – 2020. – № 2. – С. 139–149. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4321571>

УДК 636.082.453.5:636.2.034

ВЛИЯНИЕ ТАУ-ИНТЕРФЕРОНА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСКУССТВЕННОГО ОСЕМЕНЕНИЯ МОЛОЧНЫХ КОРОВ В СИНХРОНИЗИРОВАННУЮ ПОЛОВУЮ ОХОТУ

Е. Ю. ГУМИНСКАЯ¹, Г. Ф. МЕДВЕДЕВ², В. А. ПРОКУЛЕВИЧ³

¹РУСПП по племенному делу «Минское госплемпредприятие»,
г. Минск, Республика Беларусь

²Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

³Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь

Репродуктивная способность животных определяет успех и стабильность производственной деятельности сельскохозяйственного предприятия. В настоящее время один из основных показателей репродуктивной способности коров – оплодотворяемость после 1-го осеменения снизился до 40 %, у телок голштинской породы до 55 % и у первородящих коров до 39 % [1].

В целом уровень репродукции молочных коров зависит от многих факторов. Во-первых – это количество выявленных в половой охоте и осемененных животных. Зависит от восстановительного периода после родов, процента проявивших половую охоту животных, адекватности их кормления до и после отела. Во-вторых – эффективность работы специалиста по осеменению, его опыт в обращении с сохраняемой замороженной спермой и умение ввести ее в определенное место в половые пути самки. В третьем – уровень здоровья стада – отсутствие заболеваний, эффективность лечения животных, длительность послеродового периода, наличие или отсутствие субклинических метаболических нарушений во время лактации и изменение упитанности. И, наконец, в четвертом – оплодотворяющая способность спермы.

Показатель результативности осеменения – оплодотворяемость обычно увязывается со стельностью и рождением потомства. На самом деле этот показатель может достигать 90 % и более. Но оплодотворенные яйцеклетки нередко останавливают свое развитие на различных стадиях, чаще до завершения органогенеза и это расценивают как эмбриональные потери. Но есть еще и более поздние, фетальные потери.

В нашей стране пока недостаточно внимания уделяется изучению причин потерь беременности. А ведь эмбриональная смертность – один из важнейших факторов, приводящих к таким нарушениям репродуктивной функции, снижению плодовитости и большим экономическим потерям в скотоводстве.

В 2001 г. Sreenan, J. M. с соавторами установили, что показатели оплодотворяемости в 90 % и отелов в 55 % являются обычными для дойных коров средней продуктивности, и это определяет уровень эмбриональной и внутриутробной смертности ≈ 40 %. Из этих общих потерь 70–80 % приходится на период с 8-го по 16-й день после осеменения, 10 % – на 16–42-й день и 5–8 % – с 42-го дня до родов [2]. В большинстве случаев (57 %) потери беременности возникают из-за смерти эмбриона, которая происходит в течение 6 недель беременности [1].

О масштабных потерях эмбрионов у домашних видов животных (от 30 до 40 %) известно уже более ста лет [3, 4]. В настоящее время внутриутробная гибель зародышей у коров на ранних этапах их развития становится одной из злободневных проблем молочного скотоводства. Частота ее колеблется от 20 до 45 % и повышается с ростом молочной продуктивности, сопровождающейся глубокой перестройкой эндокринного, метаболического и иммунного гомеостаза в организме животных. По сообщениям некоторых авторов [6] она может составлять 48–55 %.

В исследованиях С. В. Белика [7] ранняя гибель зародышей у коров с молочной продуктивностью до 6 тыс. кг была зафиксирована у 33 % животных, с 6–7 тыс. кг – у 43 % и более 7 тыс. кг – у 67 % коров. За последние десятилетия молочная продуктивность коров увеличилась с 4–5 тыс. до 8–11 тыс. кг, а их оплодотворяемость после 1-го осеменения, клинически диагностируемая через 50–60 суток, снизилась с 60–65 до 32–35 % [6].

Кроме молочной продуктивности на эмбриональную смертность оказывают влияние возраст, упитанность. У коров в возрасте 42–47 месяцев эмбриональная смертность значительно ниже – 20,7 %. Высокая эмбриональная смертность (45,5 %) зарегистрирована у молодых животных в возрасте от 24 до 29 месяцев. Самой низкой эмбриональная смертность была у коров с «идеальным» состоянием по шкале BCS [8].

Эмбриональные потери у коров выше при повторных осеменениях (втором и более) с предыдущими ненормальными по продолжительности циклами – укороченными или удлинненными, а также имеющими различные отклонения в признаках охоты и течки [9].

Эмбриональные потери могут быть классифицированы как ранняя эмбриональная смертность, когда у коров возвращается эструс в течение 25 дней после осеменения, и поздняя эмбриональная смертность, когда потери происходят между 25 и 45 днями беременности [10]. После оплодотворения на 15–17-й день зародышевый мешок с эмбрионом сигнализирует о развитии беременности, начинает прикрепляться к матке на 19-й день и полностью закрепляется на 42-й день [5].

Для успешной беременности необходимы «эмбрион высокого качества», «распознавание беременности матерью» и «восприимчивая матка» в период имплантации эмбриона к эндометрию. У жвачных животных тау-интерферон (*IFNT*), основной цитокин, вырабатываемый трофобластом, является ключевым фактором для распознавания беременности матерью. *IFNT* не обладает прямой лютеотропной активностью, но способствует предотвращению лютеолиза, снижая выделение $PG-F_{2\alpha}$ из эндометрия матки, что приводит к распознаванию и установлению беременности. Снижение уровня $PG-F_{2\alpha}$ под действием *IFNT* происходит в результате подавления рецептора эстрогена и последующей экспрессии рецептора окситоцина, вызванной эстрогеном. Тау-интерферон секретируется в просвет матки только клетками трофобласта эмбрионов [11, 12, 13, 14].

В совокупности биологическое действие *IFNT* в организме животных направлено на создание физиологически необходимых условий для внутриутробного развития эмбриона и плода. Его недостаточная

продукция приводит к потере беременности в ранние сроки. Но возможно системное действие *IFNT* за пределами матки.

Учеными ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии» (г. Воронеж), разрабатывались различные методики использования интерферона-тау, кратность его введения, дозы и сочетания с другими биологически активными веществами. Оптимальным способом применения рекомбинантного *IFNT* для устойчивого проявления беременности у коров было 3-кратное в/мышечное введение в дозе 5 мл на 12, 14 и 16-е сутки после осеменения. Результативность осеменения в сравнении с интактными животными повысилась на 36,1 %, проявление синдрома задержки развития плода снизилось на 11,9 %. Метрические показатели эмбрионов на 28–30-е сутки беременности превышали контроль на 32,2 %, на 60–65-е сутки – на 55,3 %, масса телят при рождении – на 14,2 %. Это происходило на фоне увеличения концентрации *IFNT* в крови на 33,9 % и прогестерона в 2,3 раза. Эти данные могут служить основой использования разрабатываемых в республике препаратов интерферона-тау для повышения результативности осеменения коров и профилактики эмбриональной смертности.

Цель исследований: изучить эффективность препарата «Таутин®» на стабилизацию эмбриогенеза при искусственном осеменении молочных коров голштинской породы.

Материал и методика исследований. Исследования выполнены в 2025 г. в СПФ «Юник-Агро» Вилейского района. Использованы коровы голштинской породы со среднегодовой молочной продуктивностью 10,5 тыс. кг при беспривязной технологии содержания.

Для эксперимента было выбрано 63 коровы, случайным образом разделенных на 2 неравные группы. Одна группа 17 коров – контрольная, вторая группа опытная – 46 коров. В группах присутствовали животные, подлежащие осеменению первый раз после отела, и уже осемененные один и более раз. Для синхронизации половой охоты использован протокол «Co-Synch». Первую инъекцию ГнРГ проводили разделенным на три части животным 14, 15 и 16 сентября в 10⁰⁰. Простагландин инъецировали соответственно на 7-й день. Осеменяли коров однократно спустя 56 ч после инъекции PG-F_{2α} с одновременным введением ГнРГ. Проявление половой охоты наблюдали у всех осеменяемых коров.

Животным опытной группы после осеменения на 12, 14 и 16-й день назначали препарат Таутин. Вводили его парентерально, в дозе 7 мл на животное. Коровам контрольной группы препарат не назначался.

Диагностировали беременность методом УЗИ спустя 45 дней после осеменения. Использовали УЗИ-сканер IBEX SUPERLITE с зондом высокого разрешения L7HD 128/256 кристаллов.

Результаты исследований и их анализ. По анализируемому стаду продолжительность интервалов между двумя последними отёлами составила в среднем 432 дня; у 19,7 % животных этот показатель не превышал 365 дней. Сервис-период определен по всем стельным животным (всего в стаде 391 корова или 53,0 %), продолжительность его составила 148 дней (в 1,7 раза превысила целевой показатель 85 дней). В период до 64 дней оплодотворено 20 % животных, 65–85 дней – 14 %, 86–120 дней – 15,9 % и у 196 животных (50,1 %) сервис период составлял 121 день и более.

Удлинение сервис-периода связано с задержкой проявления половой цикличности и осеменения после отёла. Интервал от отёла до первого осеменения составил 146 ± 62 дня. В течение 42–44 дней осеменено 13 коров (1,7 %), в интервале 45–65 дней – 287 (38,9 %), причем в большинстве случаев в синхронизированную половую охоту. С 66 до 85 дней осеменено 205 коров (27,8 %) и 86 дней и позднее – 176 (23,9 %) коров. В оптимальный период с 45-го по 75-й день осеменено 408 коров (55,4 %), но это значительно меньше планируемого показателя – 90 % животных и более. Оплодотворяемость по стаду за год составила 63,1 %, индекс осеменения – 2,2 (целевой показатель не более 2,0).

Не менее важной причиной удлинения сервис-периода было также растягивание интервалов между неплодотворным и последующим осеменением. Повторное осеменение в пределах нормальной длительности полового цикла 18–24 дня проведено только у 9 % животных при целевом показателе ≥ 53 %. Абсолютное большинство интервалов между осеменениями длительностью 49 дней и более – 65,9 %. Это указывает на погрешности в выявлении охоты и пропуски ее, а также увеличение частоты эмбриональной смертности.

Использование препарата Таутин® способствовало незначительному увеличению оплодотворяемости при первом фиксированном осеменении (на 6,3 %) по сравнению с контролем (23,9 % против 17,6 %). У стельных коров контрольной группы сервис-период составил 143,3 дня, опытной группы – 130,8 дня, что на 12,5 дней меньше по сравнению с контрольной (таблица).

**Показатели репродуктивной способности коров при осеменении
в фиксированное время и использовании Таутин®**

Показатели репродуктивной способности подопытных коров	Группа	
	контрольная	опытная
Количество коров	17	46
Дней между отелом и осеменением в фиксированное время, в среднем	179,5	110,0
Стали стельными, <i>n</i> / %	3 / 17,6	11 / 23,9
Повторили охоту через 18–24 дня, <i>n</i> / %	5 / 29,4	27 / 58,7
Дней между последним отелом и плодотворным осеменением, в среднем*	143,3	130,8
Не стельных при исследовании, <i>n</i> / %	9 / 52,9	8 / 17,4

* У первоначально стельных животных.

Причиной низкого плодотворного осеменения у коров обеих групп могло стать не надлежащее состояние половых органов (субклинический эндометрит) в период осеменения, не подходящий для этого стада вариант синхронизации полового цикла. Однако при применении Таутин® коровам опытной группы из 35 не оплодотворенных при первом осеменении животных половую охоту повторили в нормальный срок 27 коров (77,1 %), тогда как из 14 коров контрольной группы – только 5 (35,7 %). Несомненно, что удлинение половых циклов указывает на повышение частоты эмбриональных потерь и задержку последующего осеменения. Но и в результате последующих осеменений не стельных коров в контрольной группе оставалось значительно больше (9 или 52,9 %), чем в опытной группе – 8 или 17,4 %.

Имело значение для формирования общего показателя репродукции коров время осеменения после отела. В опытной группе первый раз осеменяли 26 коров в среднем через 80,9 дней. Из них стали стельными – 5 животных – 19,2 %. Многократно осеменяемых коров – 20 с периодом от тела до осеменения 148,1 день; стали стельными 6 коров (30 %). Из всех 11 стельных животных пять было осеменено по первому разу через 82,4 дня после отела, а для 6 других потребовалось от 2 до 4 осеменений. Их сервис-период составил 171,2 дня.

В контрольной группе из 17 коров по первому разу после отела осеменено 7 коров (период от отела до осеменения 66,8 дня). Оплодотворена только одна корова (14,3 %). Животных, повторивших половую охоту 2 и более раз, было 10 (период от отела до осеменения – 258,3 дня). Оплодотворено 2 коровы 20 %.

Таким образом, применение Таутин® коровам, осеменяемым по первому разу после отела, или повторяемым половую охоту один и бо-

лее раз способствовало повышению оплодотворяемости на 4,9 % (19,2 – 14,3) и на 10 % (30 – 20) соответственно.

Заключение. Препарат Таутин® оказал положительное влияние на оплодотворяемость коров при осеменении в синхронизированную половую охоту. При трехкратном применении Таутин® на 14, 15 и 16 дни после осеменения оплодотворяемость увеличивается на 6,3 %. Большинство из неоплодотворенных при первом осеменении животных (27 из 35 коров, 77,1 %) половую охоту повторили в нормальный срок, тогда как из 14 коров контрольной группы – только 5 (35,7 %). Сервис-период у животных опытной группы составил 130,8 дней, т. е. на 12,5 дней меньше по сравнению с животными, не получавшими Таутин. Использование препарата Таутин как для коров, осемененных по первому разу после отела, так и для многократно осеменяемых способствовало увеличению оплодотворяемости на 4,9 % и на 10 % соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kelson Victoria C. , Kiser Jennifer N. , Davenport Kimberly M. , Suarez Emaly M. , Murdoch Brenda M. , Neibergs Holly L. Genomic regions associated with embryonic loss in primiparous Holstein cows, *Frontiers in Animal Science*, Volume 5 – 2024, URL=<https://www.frontiersin.org/journals/animal-science/articles/10.3389/fanim.2024.1458088>, DOI=10.3389/fanim.2024.1458088, ISSN=2673–6225
2. Sreenan, J.M., Diskin, M.G. and Morris, D.G. 2001. Embryo survival rate in cattle: a major limitation to the achievement of high fertility, in: *fertility in the high producing dairy cattle*. Animal Science, Occasional Publication 26, Galway, Ireland, Volume 1, 93–104
3. Hammond, J. 1914. On some factors controlling fertility in domestic animals. *Journal of Agriculture Science*, 6: 263–277.
4. Robinson, A. 1921. Prenatal death. *Edinburgh Medical Journal*, 26: 137–151
5. Different factors affecting the embryonic mortality in cattle. January 2012 Research Opinions in Animal and Veterinary sciences 2(11):559–572 Authors: Abdelhanine Ayad University of Béjaïa , Kamal Touati University of Liège, Mokrane Iguer-ouada Univer.
6. Метаболический статус коров при задержке внутриутробного развития эмбриона и плода / Нежданов А. Г., Михалёв В. И., Чусова Г. Г., Папин Н. Е., Черницкий А. Е., Лозовая Е. Г. // С.-х. биол., Сельхозбиология, 2016. – №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metabolicheskiy-status-korov-pri-zaderzhke-vnutriutrobnogo-razvitiya-embriona-i-ploda> (дата обращения: 20.01.2026).
7. В е л и к с. V. *Razrabotka sposobov povysheniya oplodotvoryaemosti korov v usloviyakh molochnykh kompleksov. Avtoreferat kandidatskoi dissertatsii* [Ways to increase fertility in cows on dairy farms. PhD Thesis]. Saratov, 2016 (in Russ.). Автореферат диссертации есть в наличии.
8. [Acta Univ. Agric. Silv. Mendelianae Brun. 2011, 59(1), 211–218 | DOI: 10.11118/actaun201159010211 Embryonic mortality in Holstein cows on one's farm Petra Puklová1, Jan Šubrt1, Dušan Skrip2, Radek Filipčík1 1 Ústav chovu a šlechtění zvířat, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika 2 AGRONET družstvo, 683 33 Nesovice, Česká republika]

9. Мороз, Т. А. Эмбриональные потери у крупного рогатого скота: причины и методы профилактики / Т. А. Мороз, А. А. Сехин // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сборник научных трудов / УО ГТАУ. – Гродно, 2015. – Т. 31 : Зоотехния. – С. 132–139.

10. Humblot, P. (2001). Use of pregnancy specific proteins and progesterone assays to monitor pregnancy and determine the timing, frequencies and sources of embryonic mortality in ruminants. *Theriogenology*, 56(9), 1417–1433. [https://doi.org/10.1016/s0093-691x\(01\)00644-6](https://doi.org/10.1016/s0093-691x(01)00644-6).

11. Bai H, Sakurai T, Fujiwara H, Ideta A, Aoyagi Y, Godkin JD, Imakawa K. Functions of interferon tau as an immunological regulator for establishment of pregnancy. *Reprod Med Biol*. 2012 Jan 25;11(3):109–116. doi: 10.1007/s12522-011-0117-2. PMID: 29699116; PMCID: PMC5906887

12. [Forde, N., & Lonergan, P. (2017). Interferon-tau and fertility in ruminants. *Reproduction*, 154(5), F33–F43. Retrieved Nov 20, 2025, from <https://doi.org/10.1530/REP-17-0432>].

13. [Hansen, T & Austin, Kathleen & Perry, David & Pru, J & Teixeira, M & Johnson, GA. (1999). Mechanism of action of interferon-tau in the uterus during early pregnancy. *Journal of reproduction and fertility*. Supplement. 54. 329–39. 10.1530/biosciprocs.4.025.]. [Mechanism of action of interferon-tau in the uterus during early pregnancy February 1999 *Journal of reproduction and fertility*. Supplement 54:329–39 DOI:10.1530/biosciprocs.4.025 Source PubMed Authors: T R Hansen, Kathleen Austin, David J Perry, J K Pru, M G Teixeira, GA Johnson]

14. Shirasuna, K., Matsumoto, H., Matsuyama, S., Kimura, K., Bollwein, H., & Miyamoto, A. (2015). Possible role of interferon tau on the bovine corpus luteum and neutrophils during the early pregnancy. *Reproduction (Cambridge, England)*, 150(3), 217–225. <https://doi.org/10.1530/REP-15-0085>

УДК 636.52.58.085.16

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ХИТОЗАНА В ПТИЦЕВОДСТВЕ

А. П. ДУКТОВ, Р. М. СОЛОГУБ

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Птицеводство – очень важная отрасль сельского хозяйства, основная задача которой производство высокопитательных диетических продуктов (яиц и мяса) и удовлетворения ими потребности населения.

Роль птицеводства в настоящее время в питании человека огромна, так как оно является ведущей отраслью сельского хозяйства и крупнейшим поставщиком полноценного животного белка. Птицеводство играет особую роль в улучшении структуры питания людей, так как человечество стремится к производству большого количества белка животного происхождения [1].

Анализ источников литературы. На птицефабриках Беларуси наблюдаются частные случаи возникновения желудочно-кишечных болезней. Проведено большое число исследований в разных странах по изучению эффективности химических препаратов и разработаны схемы их профилактики и комплексной терапии. Они широко используются в птицеводстве. Тем не менее, высокая стоимость, недостаточная эффективность и слабое антибактериальное действие многих из них побуждает к поиску новых, более доступных и недорогих препаратов-антагонистов условно-патогенной и патогенной микрофлоры. Часто действующие стресс-факторы, столь многочисленные в птицеводстве, вызывают снижение неспецифической резистентности организма птицы, нарушение функции иммунной системы и усиление роли условно-патогенной микрофлоры, в результате чего птица заболевает.

Важнейшим элементом поддержания здоровья животных, продуктивности и сохранности являются доброкачественные корма, т. е. корма, свободные от чужеродных вредных для организма веществ. Одни из самых опасных чужеродных примесей – микотоксины (ядовитые низкомолекулярные метаболиты плесневых микроскопических грибов). Даже следы микотоксинов в кормах (30–100 мкг/кг) приводят к потере продуктивности, снижению иммунитета и воспроизводительных функций. Особо актуальна проблема микотоксинов у тех видов, у которых основу рациона составляет зерно и продукты его переработки у птиц [2].

В последние годы в ветеринарной медицине и животноводстве для лечения болезней и повышения продуктивности животных с успехом используют хитозан и препараты, созданные на его основе [3, 4].

Уникальные свойства биополимеров – хитина и его производных (высокая сорбционная способность, биосовместимость, биodeградируемость, нетоксичность, бактерицидность и др.) – и неисчерпаемые запасы сырья (панцири морских и пресноводных ракообразных, грибы, покровы насекомых) обуславливают все возрастающий интерес к их производству и практическому применению. Среди производных хитина наибольшее распространение имеет хитозан, благодаря своей биологической активности, реакционной способности и технологичности, обусловленной простотой растворения [3, 5].

Употребление с кормом хитозана благотворно сказывается на состоянии слизистой оболочки желудка. Кроме того, данный органический препарат благотворно влияет на бактериальную флору желудочно-кишечного тракта, так как способен поглощать ферменты дрожжевых грибов, уменьшая процессы брожения в кишечнике, сорбировать токсины, выделяемые некоторыми патогенными микроорганизмами,

что предохраняет организм от желудочно-кишечных инфекций. Хитозан является биополимером полисахаридной природы, обладающий иммуностимулирующим эффектом, биосовместимостью с окружающей средой, нетоксичностью, высокой адсорбционной емкостью, способностью сорбировать токсичные вещества, подвергаться биодegradации, имеет способность к волокну- и пленкообразованию, ионному обмену, проявляет высокую физиологическую активность [1, 5, 6].

Также к его положительным качествам относится выведение из организма солей тяжелых металлов, пестицидов, минеральных удобрений, радионуклидов, консервантов, фрагментов лекарств, которые накапливаются в организме, отравляя его, вызывая различные заболевания.

В зависимости от содержания в составе препарата фракций с различными молекулярными массами хитозан может проявлять в той или иной степени сорбционные, иммуномодулирующие, бактериостатические, фунгистатические, противовоспалительные и другие свойства.

Положительное действие производных хитозана может быть обусловлено непосредственным влиянием на микроорганизмы, бактерии и вирусы, а также иммуностимулирующим действием по различному механизму. Испытания показали, что препараты хитозана активируют фагоцитоз микроорганизмов, увеличивают количество мигрирующих фагоцитов в очаг воспаления. Изучение метаболизма фагоцитирующих клеток цитохимическими методами показало, что хитозан вызывает достоверное увеличение активности ферментов гликолиза, гексозомонофосфатного шунта и цикла Кребса. Кроме этого, препараты хитозана усиливают антителогенез и увеличивают титры циркулирующих в крови антител, не изменяют микробиоту кишечника, но снижают процессы гниения.

О высоких иммуностимулирующих свойствах хитозана свидетельствует тот факт, что препарат стимулирует процессы миграции, пролиферации и дифференцировки стволовых кроветворных клеток у мышей, облученных в летальной дозе [7].

Препарат обладает высокими сорбционными свойствами в отношении тяжелых металлов и радионуклидов [8, 9]. Хитозан имеет значение для применения на территории Республики Беларусь, неблагоприятных по радиационной активности.

Заключение. Биополимер природного происхождения «Хитозан» может проявлять положительное действие на микробиоценоз кишечника птицы, способствуя нормализации микробиома кишечника, восстанавливая баланс микробов разных групп. Он может применяться с

профилактической и лечебной целью. угнетает рост условно-патогенной микрофлоры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биополимеры, иммуностимуляторы и пробиотики в бройлерном птицеводстве : Монография / Дуктов А. П. [и др.] // Горки: БГСХА, 2016. – 289 с.
2. Использование биополимера «Хитозан» как альтернатива кормовым антибиотикам для бройлеров / Бахареv А. А. [и др.]. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2024. – № 1 (110). – С. 215–222.
3. Различные виды хитозана для ветеринарии и животноводства. / А. И. Албулов [и др.]. // Аграрная Россия. – 2004. – №5. – С. 8–11.
4. Инновационные кормовые добавки в рационах птицы и свиней: монография / Н. А. Садовов [и др.] // Тюмень: ГАУ Северного Зауралья. – 2024 – 250 с.
5. Использование иммуномодуляторов в бройлерном птицеводстве: монография / А. П. Дуктов [и др.]. 2021 // Тюмень: ГАУ Северного Зауралья. – 352 с.
6. Intestinal microbiocenosis and fodder digestibility in broiler chickens when using probiotics. / S. S. Aleksandrova, A. A. Bakharev, A. P. Duktov, N. A. Sadomov / 2023 // Agrarian Bulletin of the Urals. 2023. №. 02 (231). Pp. 53–61.
7. Использование биополимера «Хитозан» в рационах цыплят-бройлеров / А. А. Бахареv [и др.]. // Вестник Курганской ГСХА. 2023. – № 4 (48). – С. 12–16.
8. Хитин и Хитозан. Получения, свойства и применение / под ред. К. Г. Скрябина, Г. А. Вихореvой, В. П. Варламова. – М.: Наука, 2002 – 364 с.
9. Биологические добавки и иммуностимуляторы для сельскохозяйственных животных и птиц / Н. А. Садовов [и др.] // Тюмень: ГАУ Северного Зауралья. – 2023. – 230 с.

УДК 636:39.087.7

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФУЛЬВОВЫХ КИСЛОТ НА БИОХИМИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ ФЕРМЕНТОВ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ

А. О. ЖАРИКОВА

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. В современных исследованиях в области животноводства и аквакультуры активное внимание уделяется фульвовой кислоте (ФК) как эффективной добавке в корма. Её использование способствует улучшению качества производимой продукции и здоровья сельскохозяйственных животных [1–3].

ФК представляет собой естественное соединение с широким спектром действия, являющееся одним из продуктов микробного метаболизма [2]. Отличительные особенности заключаются в её низком молекулярном весе и высоком содержании кислорода, что делает её бо-

лее растворимой в воде и доступной для живых организмов, в отличие от гуминовой кислоты, имеющей крупные молекулы с высоким содержанием углерода и хуже растворимой в воде [4–6].

ФК может быть получена из различных источников, включая лигнит – древесный материал, претерпевший угольный процесс под воздействием времени, давления и температуры [7]. Также современные технологии позволяют синтезировать ее из растительного сырья, например, из кукурузы [8].

В этой связи вызывает интерес потенциальная возможность различных источников сырья, из которых изготавливают ФК, оказывать разный физиологический эффект.

Материал и методика исследований. Объектом исследований являлся рыбопосадочный материал радужной форели, выращиваемый на ОАО «Форелевое хозяйство «Лохва» г. Горки.

Были сформированы 3 группы молоди радужной форели (1 – контрольная, 2 – опытные). Опытные группы в течение 81 суток кормились кормом с добавлением ФК в различных дозировках. Контрольная группа получала корм без добавления ФК, опытная 1 – корм + добавление ФК в дозировке 50 мг/кг корма, опытная 2 – корм + добавление ФК в дозировке 500 мг/кг корма.

В конце периода кормления у молоди форели контрольной и опытных групп извлекался желудочно-кишечный тракт (ЖКТ). Анализ активности желудочных ферментов (пепсина), панкреатических ферментов (амилазы, липазы, трипсина и химотрипсина) и кишечных ферментов (лейцинаминопептидазы и щелочной фосфатазы (ЩФ)) проводился следующим образом: пищеварительный тракт каждой рыбы разделяли на две части. Кишечник с пилорическими придатками использовали для анализа активности панкреатических ферментов, а желудочный отдел – для анализа активности пепсина. Все процедуры проводили на льду для инактивации ферментов во время подготовки образцов.

Для экстракции пепсина образцы смешивали с HCl (9:1), гомогенизировали при 23 000 g (гравитационных сил) в течение 20 мин при 4 °C, затем супернатант хранили при –80 °C. Экстракцию панкреатических ферментов (амилазы, липазы, трипсина и химотрипсина) проводили по методу Харпаза. В этом методе образцы с раствором Трис-HCl 50 mM, CaCl₂ 20 mM и KCl 0,05 mM при pH 8 смешивали и гомогенизировали в течение 1 мин в прохладном месте. Затем раствор центрифугировали при 4 °C и хранили при –80 °C. Для экстракции активности кишечных ферментов (лейцинаминопептидазы, ще-

лочной фосфатазы) использовали буфер маннитола 50 мМ, CaCl_2 10 мМ и Tris_HCl 2 мМ.

Активность пепсина определяли, используя в качестве субстрата 2 % гемоглобин (Sigma H2500) в 0,06 N HCl. 100 мкл ферментного экстракта в 0,01 N HCl инкубировали при 37 °C с 500 мкл субстрата в течение 10 минут. Реакцию останавливали добавлением 1 мл 5 % трихлоруксусной кислоты и оставляли на 5 минут. Затем смесь центрифугировали в течение 5 минут при 12 000 g и регистрировали поглощение при 280 нм. Для холостого измерения трихлоруксусную кислоту добавляли к субстрату перед добавлением ферментного экстракта.

Концентрацию белка в экстрактах фермента определяли биуретовой реакцией. Метод основан на том, что белки реагируют в щелочной реакции с сернокислой медью с образованием соединений, окрашенных в фиолетовый цвет, интенсивность окраски которых пропорциональна содержанию общего белка в экстрактах фермента.

Амилазу определяли методом с динитросалициловой кислотой, основанным на определении восстанавливающих сахаров при 560 нм с использованием мальтозы в качестве стандарта. Одну единицу амилазы определяли, как количество фермента в миллилитре культурального фильтрата, высвобождающее один микрограмм восстанавливающего сахара в минуту.

Активность ЩФ определяли с помощью набора Man Company (Иран) согласно инструкции к набору.

Результаты исследований. Под влиянием ФК происходила активизация пищеварительных ферментов. Как показали исследования, у форели переваривание биополимеров и всасывание продуктов их расщепления происходит на всем протяжении пищеварительного тракта в среде с высоким содержанием воды. Содержимое различных отделов кишечника характеризуется относительным постоянством, обнаруживая тенденцию к снижению концентрации азотсодержащих веществ и липидов, а также к увеличению концентрации углеводов и минеральных элементов к концу кишечника.

Как показали исследования, у форели происходило уменьшение концентрации общего белка (контроль – 17,0 г/л, 50 мг/кг – 15,0, 500 мг/кг – 14,3 г/л), что свидетельствует о небольшом изменении функционирования поджелудочной железы.

В желудке обнаружены также амилаза и липаза, активность которых значительно ниже ферментов панкреатического происхождения (табл. 1, рис. 1).

Таблица 1. Активность амилазы, Ед/л

Дозировка ФК, мг/кг	N	Mean	SE	Median	SD	Min	Max	Shapiro-Wilk	
								W	p
0	9	0,583	0,412	0,000	1,237	-1,75	1,75	0,805	0,024
50	10	2,798	0,286	3,498	0,903	1,75	3,50	0,640	<0,001
500	10	1,224	0,641	0,875	2,028	-1,75	5,25	0,916	0,328

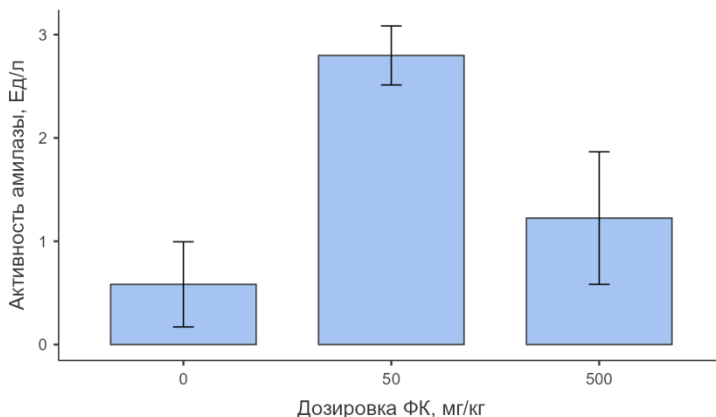


Рис. 1. Активность амилазы в зависимости от дозировки ФК

Активность амилазы показала неравномерность результатов (контроль – 0,583 Ед/л, 50 мг/ кг – 2,798 Ед/л, 500 мг/кг – 1,224 Ед/л).

Активность ЩФ в ЖКТ у форели (и других рыб) является важным показателем, отражающим различные аспекты физиологии и здоровья рыбы. Изменения активности ЩФ могут указывать на различные проблемы, такие как воспаления, нарушения питания или воздействие стрессовых факторов. Показатели активности ЩФ под действием разных дозировок ФК представлены в табл. 2, на рис. 2.

Таблица 2. Активность щелочной фосфатазы, Ед/л

Дозировка ФК, мг/кг	N	Mean	SE	Median	SD	Min	Max	Shapiro-Wilk	
								W	p
0	9	97,9	22,0	94,2	66,0	21,27	213	0,932	0,500
50	10	73,5	28,0	28,9	88,5	15,19	289	0,710	0,001
500	10	117,0	30,2	94,2	95,6	9,11	295	0,917	0,331

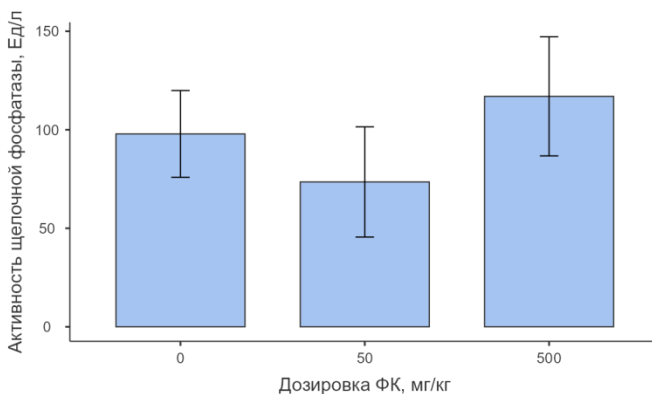


Рис. 2. Активность щелочной фосфатазы в зависимости от дозировки ФК

В контрольной группе активность ЩФ составила – 97,9 Ед/л, в опытной группе 1 с дозировкой ФК 50 мг/ кг – 73,5 Ед/л, в опытной группе 2 с дозировкой 500 мг/кг – 117,0 Ед/л.

Вывод. Содержимое различных отделов кишечника характеризуется относительным постоянством, обнаруживая тенденцию к снижению концентрации азотсодержащих веществ и липидов, а также к увеличению концентрации углеводов и минеральных элементов к концу кишечника.

Как показали исследования, у форели происходило уменьшение концентрации общего белка (контроль – 17,0 г/л, 50 мг/кг – 15,0, 500 мг/кг – 14,3 г/л), что свидетельствует о небольшом изменении функционирования поджелудочной железы. Активность амилазы показала неравномерность результатов (контроль – 0,583 Ед/л, 50 мг/кг – 2,798 Ед/л, 500 мг/кг – 1,224 Ед/л). В контрольной группе активность ЩФ составила – 97,9 Ед/л, в опытной группе 1 с дозировкой ФК 50 мг/кг – 73,5 Ед/л, в опытной группе 2 с дозировкой 500 мг/кг – 117,0 Ед/л.

ЛИТЕРАТУРА

1. Капитонова, Е. А. Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров при введении фульвокислоты в различных концентрациях / Е. А. Капитонова, П. В. Арефьев, Л. П. Мищенко // Зоотехническая наука Беларуси : сборник научных трудов. – 2021. – Т. 56, № 2. – С. 132–139.

2. The Influence of Fulvic Acid on Egg Laying of the Queen Bee in the Spring Period and the Productivity of the Bee Colony / V. A. Rummyantsev [et al.] // Doklady Earth Sciences. – 2023. – Vol. 510, № 1. – P. 349–352.

3. Жарикова, А. О. Оценка влияния фульвовой кислоты на размножение данио ре-рио в эксперименте in vivo / А. О. Жарикова, Н. В. Барулин, А. О. Воробьев // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сборник научных трудов. Том 52. – Гродно : Гродненский государственный аграрный университет, 2021. – С. 16–23.

4. Chemical heterogeneity of humic substances: characterization of size fractions obtained by hollow-fibre ultrafiltration / I. Christl [et al.] // European journal of soil science. – 2000. – Vol. 51(4). – P. 617–625.

5. Molecular features of humic acids and fulvic acids from contrasting environments / J. Schellekens [et al.] // Environmental Science & Technology. – 2017. – Vol. 51(3). – P. 1330–1339.

6. Duarte, R.M., Santos, E. B., & Duarte, A. C. (2003). Spectroscopic characteristics of ultrafiltration fractions of fulvic and humic acids isolated from an eucalyptus bleached Kraft pulp mill effluent / R.M. Duarte, E. B. Santos, A. C. Duarte // Water Research. – 2003. – Vol. 37 (17). – P. 4073–4080.

7. Extraction of fulvic acid from lignite and characterization of its functional groups / G. Gong et al. // ACS omega. – 2020. – Vol. 5, № 43. – P. 27953–27961.

8. Extraction and characterization of fulvic acid from corn straw compost by alkali solution acid precipitation / M. Chi [et al.] // Industrial Crops and Products. 2023. – Vol. 198. – P. 116678.

УДК 619:639.1.091(476)

РОЛЬ ОКОЛОВОДНЫХ ЖИВОТНЫХ (НА ПРИМЕРЕ БОБРА РЕЧНОГО (*Castor fiber* L., 1758)) В ПОДДЕРЖАНИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Ю. Г. ЛЯХ, З. М. ДЕДОШЕК

УО «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова»
Белорусского государственного университета,
г. Минск, Республика Беларусь

Введение. Обширная и разветвленная мелиоративная сеть Белару-си, созданная в 1960–1980 гг. объединила заболоченные и обводнен-ные территории с естественными водотоками, озерами и прудами. Это способствовало быстрому и максимальному расселению околководных животных типичным представителем, которых является бобр речной (*Castor fiber* L., 1758).

Когда естественная экологическая емкость среды обитания бобра оказалась заполненной, то животные, в поисках незанятых водотоков, начали осваивать и мелиоративные системы. Вывод из строя и консер-вация отдельных торфяных месторождений в Беларуси, которая еще наблюдается и в настоящее время, а также мелиоративные системы и

объекты, на которых перестали проводиться плановые работы по ремонту, привели к тому, что их береговые и прибрежные полосы заросли древесно-кустарниковой растительностью, что и способствовало заселению их бобром.

Открытие лицензионной охоты на данный вид и снижение численности бобра в Беларуси не привели к негативным последствиям в экологии природной среды нашей республики.

Анализ источников. Бобр (*Castor fiber* L., 1758) в Беларуси является одним из биологических видов, которому со стороны государства уделялось достаточно много внимания. Республика Беларусь в период восстановления численности бобра по общим запасам считалась резерватом Советского Союза, поэтому здесь в процессе отлова, пердержки, транспортировки и расселения, как нигде накоплен большой опыт и знания по биологии и хозяйственному использованию вида. Биология бобра в настоящее время хорошо изучена. В Беларуси бобру посвящены научные диссертации, монографии, книги, соответствующая информация имеется в учебных пособиях, энциклопедических, справочных и книжных изданиях, много публикаций в средствах массовой информации СМИ [1].

Бобр всегда вызывал у человека повышенный интерес, так как продукция бобрового промысла пользовалась усиленным спросом. Примитивное бобровое хозяйство прослеживается еще с каменного века. Бобровые угодья считались высокоценными хозяйственными объектами. Широкое использование продукции бобрового промысла и привело уникальных животных к почти их полному истреблению.

Настоящий период характеризуется нейтральной ситуацией по отношению к некогда ценнейшему виду во всех отношениях. Многолетняя охрана его от уничтожения дала положительный результат. Однако этим результатом на настоящий период наше государство не готово пользоваться.

Зачастую в печати можно регистрировать только негативные высказывания в его (бобра) сторону. Хотя, как все понимают, в его строительной деятельности нет плохого умысла, есть только инстинкт.

Как раз человек и должен использовать этот инстинкт для своего благополучия. И у человека для этого есть не только возможности, но и сформированные научные разработки.

Материалы и методика исследований. Исследования проводили на территории Молодечненского района Минской области и использовали при этом мелиорированные площади с посевами сельскохозяйственных культур.

Результаты исследований и их обсуждение. По итогам проведения исследований установлено, что конфликтные ситуации между человеком и законным обитателем природной среды, которым бобр речной (*Castor fiber* L., 1758) является несколько тысячелетий, возникают исключительно по причине некомпетентности человека.

Как правило, бобры всегда возводят разного рода сооружения (плотины, хатки) но для этого им требуется определенный период времени (рис. 1).



Рис. 1. Бобровая плотина на мелиорированном участке с посевами кукурузы. Молодечненский район. (Фото Ю. Г. Ляха, 12.04.2025 г.)

Этот период может длиться от одного месяца, до нескольких лет. Все зависит от многочисленных моментов: природные условия, состав и численность популяций бобра в данном регионе, кормность угодий и еще целый ряд факторов, включая и фактор беспокойства. Хотя к последнему, судя по строительству плотин и бобровых хаток посреди населенных пунктов, бобр давно уже адаптировался [2, 3].

Наши исследования дают возможность вести речь о негативных последствиях строительной деятельности бобров для сельского хозяйства исключительно в ракурсе недоработок соответствующих служб. В частности агрономической. Низкий контроль за сельскохозяйственными угодьями, отсутствие технического ухода за гидромелиоративными сооружениями – все это в комплексе позволяет бобрам в течение продолжительного времени вести строительную деятельность повинуюсь законам природы и своему инстинкту самосохранения.

Порой строительный период длится годами, в течение которых бобру удается осваивать эти заброшенные территории и превращать их в свои биотопы [4].

Бесхозяйственность в растениеводстве уже дает о себе знать на начальных этапах агротехники сельскохозяйственных культур.

Как правило, при проведении предпосевных работ, агрономическая служба обязана провести детальный осмотр и анализ площадей с будущими посевами. На данном этапе специалисты реально бы усмотрели эти риски и своевременно их устранили.

В этом случае негативных последствий удалось бы избежать. Соответственно и экономического ущерба, который складывается от затрат на агротехнические мероприятия, топливо для техники, заработную плату, удобрения, затраты по уходу за посевами и, непосредственно потеря урожая (рис. 2).



Рис. 2. Бобровые плотины привели к подтоплению кукурузных полей и гибели урожая. Молодечненский район. (Фото Ю. Г. Ляха, 01.11.2025 г.)

Отсутствие должного контроля со стороны агрономической и сопутствующих служб за посевными площадями, находящимися в местах условно рискованного земледелия, приводит к последствиям, устранение которых являются крайне дорогостоящими.

И, как мы с Вами видим, вины бобра речного в этом нет и быть не может. Его основной задачей является сохранение себя как биологического вида. А это заложено у него на генетическом уровне.

Заключение. Исследования, проведенные нами, указывают на ситуацию, при которой лесная, аграрная и другие отрасли народного хозяйства Беларуси должны тесно сотрудничать с наукой, занимающейся изучением биологии, этологии, экологии бобра речного (*Castor fiber* L., 1758) как одного из древнейших представителей околотовной фауны Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лях Ю. Г., Востоков Е. К. Использование ресурсов бобра в Беларуси / Международная научно-практическая конференция «Географические аспекты устойчивого развития регионов» 23–24 марта 2017 года, г. Гомель, С. 517–522.
2. Лях Ю. Г., Шапрунов Н. Р. Экологическое состояния мелиорированных территорий Беларуси и роль бобра речного (*Castor fiber* L.) в повторном их заболачивании / Международная научная экологическая конференция «Аграрные ландшафты, их устойчивость и способы развития», г. Краснодар, 24–26 марта 2020. – С. 291–294.
3. Dzhuraev S. B., Liakh Yu. G. Construction activity of beaver (*Castor fiber*) in Belarus and its impact on hydraulic structures (Строительная деятельность бобра речного (*Castor fiber*) в Беларуси и ее влияние на гидротехнические сооружения) / XIII-th International Scientific Conference of young scientists, graduates, master and PhD students «Actual Environmental Problems», 2023, г. Минск, 30 ноября – 1 декабря 2023. – С. 171–172.
4. Лях Ю. Г., Ахатова А. М. Экологические аспекты мелиоративных и очистных сооружений и роль бобра речного (*Castor fiber* L., 1758) в их функционировании / Международная научно-практическая конференция молодых ученых, приуроченная к Всемирному дню Водных ресурсов «Инженерно-экологические аспекты и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения» 28 марта, г. Брест, 2024 г. – С. 139–143.

УДК 57.045:581.524.2:582.681

КОЛЮЧЕПЛОДНИК ЛОПАСТНЫЙ (*Echinocystis lobata*) И ЕГО НЕГАТИВНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ АБОРИГЕННОЙ ФЛОРЫ БЕЛАРУСИ

Ю. Г. ЛЯХ

УО «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова»
Белорусского государственного университета,
г. Минск, Республика Беларусь

Введение. На территории Беларуси в течение тысячелетий сформировалась строгая система разнообразных представителей, составляющих флору нашей страны. За это время все растения образовали специфические комплексы, позволяющие им, находится в условиях, при которых каждый из этих видов практически не создают конкуренции один одному. Некоторые растения напротив вступают в симбиотиче-

ские биологические процессы, позволяющие им долгий период времени произрастать совместно, и находится на одной территории.

На протяжении веков все растения на территории Беларуси не только прочно вошли в состав рациона человека и корма для зверей и птиц, населяющих природные уголья Беларуси, но и сформировали своеобразные биоценозы.

Одновременно с этим в мире присутствует механизм, при котором растения из других регионов, а зачастую и континентов, переносятся на новые, не всегда пригодные для них культивации.

В таком случае, повинаясь закону сохранения видов, у этих растений, на генетическом уровне запускается система адаптации.

Иногда, некоторые из них не в состоянии приспособиться к климатическим и природным условиям, куда они были перемещены и, в итоге, погибают в течение небольшого промежутка времени.

Другие – в случае благополучных климатических условий, запускают защитные и приспособительные механизмы. Такие растения получают шанс пройти все стадии вегетации, вплоть до созревания семян. В этом случае сами растения могут несколько видоизменяться и с такими изменениями могут некоторый период времени произрастать, постоянно ощущая прессинг не только со стороны соседствующих представителей местной флоры, но и природно-климатических факторов.

Период их стагнации может продолжаться длительное время, и как вариант, эти виды могут себе позволить существовать, не оказывая влияние на аборигенных представителей растительного сообщества.

Иногда, при неблагоприятных условиях, эти угнетенные растения могут навсегда исчезнуть в данной местности.

Кроме таких сценариев (в природной среде) имеется схема, при которой целый ряд растений, перемещаются с одного континента на другой. Иногда в этом повинен человек.

В случае, когда интродуценты, а именно такое название получила эта группа растений, нашли для себя благоприятную среду, то с этого момента они включают свои приспособительные реакции, адаптируются и начинают осваивать новые территории.

За многолетний период наблюдения, в Беларуси, по такой или аналогичных схемах, акклиматизировалось большое количество растений.

По данным Института экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича, в Беларуси произрастает более 300 видов инвазивных (чужеродных) растений. Наиболее яркими представителями являются: *Heracleum sosnowskyi* Manden. – Борщевик Сосновского, *Solidago*

canadensis L. – Золотарник канадский, *Echinocystis lobata* – Эхиноцистис лопастной, *Acer negundo* L. – Клен ясенелистный, *Robinia pseudoacacia* L. – Робиния лжеакация.

Эти растения, завезенные человеком для различных целей, по сути, вышли из-под его контроля [1].

Только по прошествии десятков лет человек доподлинно узнал истинное угрожающее влияние этих нежелательных видов.

У каждого из перечисленных ранее интродуцентов, в виду своих индивидуальных биологических свойств, сформировались негативные последствия на природную среду, видовое состояние аборигенной флоры, экологию и экономику Беларуси.

Одно что их объединяет, так это их не контролируемая энергия роста.

Анализ источников. Такая характеристика всецело принадлежит и эхиноцистису лопастному или колючеплоднику.

Эхиноцистис лопастной – один из наиболее агрессивных и активно расселяющихся инвазивных видов растений, практически ежегодно увеличивающий площадь своего распространения на 40–50 %. Это растение, имеющее огромную энергию роста, захватывает поймы рек, заброшенные земельные участки, пустующие строительные площадки, территории закустаренных лесных массивов – увеличивает площадь своего произрастания [2, 3].

Данный вид способен уничтожать целые участки леса, полностью оплетая деревья и лишая их солнечного света. Именно эти свойства эхиноцистиса лопастного позволили ему широко распространиться на территории Беларуси, принося огромный экономический ущерб народному хозяйству [4].

Материалы и методика исследований. Научный поиск проводили на территории Молодечненского района Минской области в пойме реки Березина и на посевах кукурузы, граничащих с территориями, где размещаются высоковольтные линии электропередач.

Результаты исследований и их обсуждение. По итогам проведения исследования установлено, что сохранившиеся семена эхиноцистиса лопастного после схода снежного покрова начинают активно прорастать.

Последние исследования показывают, что эхиноцистис начинает паразитировать на полях с некоторыми сельскохозяйственными культурами (рис. 1, 2).



Рис. 1. Проросшие семена эхиноцистиса лопастного (*Echinocystis lobata* (Michx.)) на кукурузном поле (Фото Ляха Ю. Г., 19.04.2025 г.)

В частности, на посевах кукурузы, стебли которых позволяют эхиноцистису оплестать их, стремясь максимально получить солнечный свет и питательные вещества из почвы. Многолетнее использование посевных площадей под культивирование кукурузы позволяет накапливаться огромному количеству семян, которые с наступлением благоприятного периода начинают активно прорастать (рис. 2).



Рис. 2. Всходы семян эхиноцистиса лопастного (*Echinocystis lobata* (Michx.)) на кукурузном поле. Молодечненский район. (Фото Ляха Ю. Г., 25.04.2025 г.)

Агротехническая обработка почвы под кукурузу и проведение посевных работ не в состоянии вызвать 100%-ной гибели семян эхиноцистиса, и они начинают очередной этап вегетации.

Заключение. Проведенные исследования позволили нам сделать вывод о необходимости проведения научных исследований по установлению вредоносности эхиноцистиса для народного хозяйства Беларуси. С учетом последних исследований эта проблема приобретает определенную актуальность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Луканская, А.А. Ботанико-экологические особенности эхиноцистиса лопастного, произрастающего на территории центральной полосы Европейской части России / А. А. Луканская, Ю. В. Зеленова, И. В. Якунина // Вестник ТГУ. – 2014. – Т. 19, вып. 2. – С. 785–790.
2. Лях, Ю. Г. Рациональное использование земельных ресурсов на фоне распространения золотарника канадского в Беларуси / Ю. Г. Лях, Т. Р. Омар // Международная научная конференция «Теоретические и прикладные аспекты организации, проведения и использования мониторинговых наблюдений для оценки и прогноза изменений состояния растительности под воздействием природных и антропогенных факторов». – 9–10 марта 2023 г., Минск. – С. 349–352.
3. Liakh, Yu. G. *Echinocystis (Echinocystis lobata)* and its distribution in Belarus / Yu. G. Liakh, S. A. Klimkova // XV-th International Scientific Conference of young scientists, graduates, master and PhD students «Actual Environmental Problems», 2025. г. Минск, 27–28 ноября 2025 г. – С. 290–291.
4. Лях, Ю. Г. Интродукция колосчеплодника лопастного (*Echinocystis lobata*) в Беларусь и его негативное влияние на аборигенную флору / Ю. Г. Лях, С. А. Климкова // Экологическая безопасность в техносферном пространстве: сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции. (Екатеринбург, 23 мая 2025 г.) / Рос. гос. проф.-пед. ун-т. – Екатеринбург: РГППУ, 2025. – С. 164–169.

УДК 619:636.22/28

ЭМБРИОНАЛЬНАЯ СМЕРТНОСТЬ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА: ЧАСТОТА, СРОКИ ПРОЯВЛЕНИЯ И МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ

Г. Ф. МЕДВЕДЕВ

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Эмбриональная смертность – прерывание беременности до завершения органогенеза (у коров до 45 дней). Зигота или эмбрион погибает, разрушается и продукты распада всасываются кровеносными или лимфатическими сосудами матки, или же фрагменты их выво-

дятся из матки во время течки. Внешне, ранняя гибель зародыша никакими признаками не проявляется. Чаще бывает у коров, повторяющих половую охоту. У них на 6–7-й день обнаруживается в матке дегенерированная морула или бластоциста. У животных с нормальной репродуктивной способностью гибель эмбрионов до 16 дней явление менее частое.

В тех случаях, когда оплодотворенная яйцеклетка погибает до прикрепления к эндометрию (т. е. до 12-го дня), следующая охота проявляется в нормальный срок. Но если гибель наступает позднее, когда уже отсутствует лютеолитический фактор и желтое тело задерживается, то это препятствует наступлению новой охоты. Обычно охота задерживается на время меньше, чем длина нормального полового цикла. Вследствие этого промежуток между предыдущей и последующей охотами увеличивается до 26–30 дней или более. Появление таких нерегулярных циклов указывает на наличие эмбриональной смертности.

Исследования частоты и причин эмбриональной смертности ведутся многие десятилетия. Причем частота ее увязывается с уровнем оплодотворяемости и завершенной стельности. В настоящее время данные по этому направлению многочисленны и разноречивы. Разграничение сроков ранней и поздней эмбриональной смертности не однозначно. Исходя из сущности эмбриогенеза более приемлемым является ограничение срока ранней эмбриональной смертности максимум 16–24 днями, поздней – в пределах 25–45 дней. В ранний срок зигота или формирующийся зародыш погибают до момента распознавания матерью беременности (17-й день), продукты распада всасываются в матке или бесследно выводятся из матки. При гибели в более поздние сроки (от распознавания матерью беременности до 28 дней и от 29 до 42–45 дней) фрагменты зародыша и оболочек выводятся из матки во время течки.

Анализ источников. Первоначально Barrett et al., 1948) на основании исследований многих авторов указывал, что наибольшие потери беременности у коров наблюдаются между 30 и 60 днями (14,9 %), меньше в интервале 60–90 дней (5,5 %) и еще меньше – 2,8 % в интервале 90–120 дней. Последующие данные в различные периоды использования искусственного осеменения (ИО) разноречивы в отношении уровня и сроков потерь беременности.

У молочных коров гибель эмбрионов чаще наступает на 3-й неделе – у мясного скота ранее 15 дней, у молочных телок после 19-го дня [1], когда начинают развиваться нервная и кровеносная системы и различные органы, а также при образовании оболочек и установлении плацентарной связи (между 25 и 35 днями). Однако не исключается

гибель и рассасывание зародыша в более позднее время [2]. Зависит частота эмбриональной смертности от репродуктивной способности животных.

На первых этапах исследований было признано, что у здоровых коров частота эмбриональной смертности до 35 дней составляет 14–15 %, а не оплодотворяется после 1-го осеменения 15–17 % животных. Из этого следовало, что стельность после 1-го осеменения возможна у ≈ 70 % животных. У многократно повторяющих охоту коров эмбриональные потери достигают 29–36 %, а не оплодотворяется 39–40 % из них. У телок оплодотворение при 1-м осеменении высококачественной спермой могла не быть всего у 3,4 %, а эмбриональные потери – у 10,5 %; у повторяющих охоту животных – 40,8 % и 28,7 % соответственно [1–3]. В пятидесятые годы прошлого столетия эти данные были сопоставимы с фактической оплодотворяемостью после 1-го осеменения – у телок более 70 %, у коров – 63–60 %.

За последние 30–40 лет улучшение генетического потенциала и кормления молочных коров привели к значительному увеличению молочной продуктивности на одну корову, но это обусловило и увеличение репродуктивных потерь. У телок и молочных коров средней продуктивности уровень оплодотворяемости около 90 %, а уровень отела в среднем около 55 % [3, 4]. Эмбриональная и внутриутробная смертности около 40 %. Из этих общих потерь 70–80 % приходится на период с 8 по 16 день после осеменения, еще 10 % – на период с 16 по 42 день и еще 5–8 % – на период с 42-го дня до родов. У высокопродуктивных коров возможно более значительное увеличение потерь эмбрионов на поздних стадиях развития [5].

В период наибольшей потери эмбрионов, между 8 и 16 днями после оплодотворения, наблюдается резкое увеличение содержания протеина и скорости роста эмбрионов, особенно с 13 по 16 день, когда этот рост носит экспоненциальный характер [5].

Репродуктивные потери в молочном стаде, особенно в хозяйствах с сезонным отелом, приводят к серьезным финансовым убыткам. Ранняя гибель эмбрионов составляет значительную часть репродуктивных потерь коров. Увеличение информации о масштабах и сроках ранней гибели эмбрионов нацеливает на более глубокое изучение роста, развития, метаболизма и жизнеспособности эмбрионов. Имеются данные о том, что с 13 по 15 день эмбрионы крупного рогатого скота претерпевают зависящие от времени и стадии развития изменения скорости синтеза белка *de novo* и фосфорилирования белка. По-видимому, к моменту удлинения эмбрионы крупного рогатого скота проходят свою

максимальную синтетическую активность в отношении синтеза и фосфорилирования протеина, которая, как представляется, происходит на 13 день или раньше. Хотя опубликовано мало информации о причинах потери эмбрионов, ясно, что даже кратковременное снижение потребления энергии во время осеменения может значительно снизить выживаемость эмбрионов.

Низкий уровень системного прогестерона после овуляции связан с повышенной потерей эмбрионов. Повышенные системные концентрации аммиака и мочевины сами по себе не снижают выживаемость эмбрионов, но отрицательный энергетический баланс у высокопродуктивных молочных коров приводит к снижению репродуктивной функции при высоких системных концентрациях мочевины и/или аммиака.

В ряде работ оценивалась возможность различных методов ранней диагностики стельности и последующие потери беременности. По данным Romano и др. Потери беременности между начальным исследованием (35–47-й дни беременности) и повторным (через 2–4 недели) составили в среднем 8,46 %. Потери между повторным исследованием и отелом были меньше – 4,7 %. Число абортированных плодов близких к состоянию зрелости и зрелых было 2,46 %. Эти данные указывают на большой процент поздних эмбриональных потерь. При этом ректальная пальпация в поздний эмбриональный и ранний фетальный периоды одного из двух участков беременного рога матки не увеличивала потерь беременности, не снижала процента отелов по сравнению с ультразвуковым методом. Однако, во всех группах после изначальной диагностики стельности в первую половину второго месяца, потери беременности в последующем были велики ≈ 11 –13 %. Повторная диагностика через 2–4 недели не исключала потерь стельности.

В интернет источниках приводятся обобщенные данные о сроках и потерях беременности (без указания использованных оригинальных источников): 27 % – ранняя эмбриональная смертность (19–32 дня), 13 % – поздняя эмбриональная смертность (30–45 дней), 7 % – ранняя фетальная смертность (60–90 дней) и 2 % – поздняя фетальная смертность (60–90 дней).

Цель работы – изучить частоту, сроки проявления и методы диагностики эмбриональной смертности у крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследований. При изучении лабораторной диагностики стельности на основе радиоиммунного или иммуноферментного определения связанного (ассоциированного) с беременностью гликопротеина беременности bPAGs-I спустя 28 дней после осеменения устанавливается лишь специфичность и чувствительность ме-

тогда. Так, сравнительные исследования эффективности УЗИ, PAG-ELISA (иммуноферментного) и PAG-RIA (радиоиммунного) методов определения стельности в этот срок показали, что чувствительность их составила 92,7; 90,2 и 100 %, а специфичность 91,5; 98,3 и 94,4 % соответственно. Сделан вывод, что PAG-ELISA является высоко специфическим методом диагностики стельности и может быть использован как альтернативный транс-ректальной ультра сонографии на 28-й день после осеменения (Aly Karen et al. Anim. Reprod. Sci., 2015 Aug; 159: 31–7). Но данных о последующих потерях беременности в этой работе и в других подобных источниках нет. А потери неизбежны и очевидно будут превышать указанные потери после клинического или УЗИ методов на 35–47 день. Научно обоснованные рекомендации в отношении приемлемого срока повторения трансректальной ультрасонографии отсутствуют.

Остается на современном этапе нерешенным важный вопрос ранней точной диагностики отсутствия стельности, от которого полностью зависит своевременность повторного осеменения животного и возможность сокращения срока бесплодия. Реально это делалось ранее путем определения содержания прогестерона в крови (молоке) на 20–23-й (21–24-й) день после осеменения. Точность по не стельным животным около 100 % (результаты производственных исследований, Г. Ф. Медведев, 1992; Г. Ф. Медведев, Н.И. Гавриченко, 1996). Но по стельным животным точность менее высокая – 80–88 %, а сроки эффективного лабораторного PAG-ELISA и УЗИ методов более поздние. Поэтому важным является выбор наиболее ранних сроков точного одномоментного лабораторного определения стельности и отсутствия стельности, а также повторного ультразвукового исследования.

Современные подходы, включающие иммуноферментный анализ (ИФА) для определения bPSPs-B и метод ультразвукового исследования, обеспечивают более высокую точность диагностики и минимизируют стресс для животных. Обнаруживаемый в молоке коров bPSPs-B, является надёжным маркером, позволяющим выявить стельность на ранних сроках. Ультразвуковое исследование дополняет биохимические методы, позволяя визуально оценить состояние плода, точно определить срок беременности и выявить патологии. Однако каждый из этих методов имеет свои ограничения. Их комплексное использование позволяет компенсировать недостатки и получить более достоверные результаты.

Иммуноферментный тест для ранней диагностики беременности (Elisa Milk Pregnancy Test IDEXX Inc.), базируется на определении свя-

занного (ассоциированного) с беременностью гликопротеина *bPAGs* (специфического протеина беременности *bPSPs-B*) в молоке коров. Этот протеин подкласса аспарагиновых протеаз обнаруживается в крови и молоке с 24-го дня беременности. Секретируется протеин бинокулярными клетками наружного (эктодерма) листка трофобласта (сосудистой оболочки плода). В плазме уровень прогрессивно увеличивается с 6-й по 35-ю недели и особенно сильно в последние 6 недель, достигая за несколько дней до отела концентрации 2 460 нг/мл. Но высокий уровень его может сохраняться в течение 6 недель после отела и быть высоким также после эмбриональной смертности. Поэтому тест должен быть использован не раньше 60 дней после отела. При исследовании молока у коров на 29 день после осеменения точность результата >98 %.

Результаты исследований и их обсуждение. На молочно-товарном комплексе РУП «Учхоз БГСХА» с доильной установкой «Карусель» была синхронизирована половая охота одновременно у 198 коров. В фиксированное время осеменено 196 коров и две коровы на 2 и 3 дня ранее этого срока в хорошо выраженную половую охоту.

С целью ранней диагностики стельности через 33 дня после осеменения (14.08.2024) были взяты пробы молока для определения специфического протеина беременности. Отбор проводился строго с соблюдением правил асептики: первые струи молока удалялись, проба бралась во время средней фазы дойки. Пробы объемом 5–10 мл помещались в стерильные пластиковые пробирки с плотно закрывающейся крышкой. Каждая проба маркировалась индивидуальным номером животного и датой отбора. Пробы хранились в холодильнике при температуре +4 °С до момента исследования. Для исследования использована **коммерческая тест-система IDEXX Laboratories (США) – IDEXX Milk Pregnancy Test**, размещенная в специальной лаборатории молочно-товарного комплекса). Исследовано 169 проб. До проведения исследования молока 11 коров проявили половую охоту и были осеменены повторно. По 18 животным не была указана дата отела, они не включены в анализ. Из этих 18 животных 7 оплодотворилось при первом осеменении (38,9 %), а 3 – при следующих осеменениях.

При исследовании молока из 169 проб в 60 (35,5 %) уровень специфического протеина указывал на наличие стельности. Уровень показателей трех проб требовал их перепроверки. С учетом 11 коров, повторивших половую охоту до исследования проб молока, (всего 180 коров), оплодотворяемость после осеменения составила 33,3 %, а из всех первоначально включенных в группу 198 коров стельными

считались 72 коровы (36,3 %). Повторное диагностическое исследование проведено через 4 недели клиническим методом с использованием ультразвукового сканера. Подтверждена стельность у 46 (23,2 %) из 198 коров. Поздние эмбриональные и ранние фетальные потери составили 13,1 %.

Дополнительно анализ 60 исследуемых проб молока продемонстрировал, что при пороговом значении $S-N \geq 0.30$ чувствительность метода достигала 93–95 %. Ультразвуковое исследование, примененное в те же сроки, подтвердило стельность у большинства животных с положительным ИФА-результатом и не выявило беременности у тех, у кого результат был отрицательным, что указывает на высокую согласованность между методами.

Заключение. Результаты исследования показали, что определение специфического протеина беременности может быть использовано в комплексе с более поздним УЗИ методом для подтверждения сохранения стельности и установления частоты ее потерь после лабораторного (PAG-ELISA) исследования. Одномоментное ИФА и УЗИ позволяет повысить точность ранней диагностики стельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics / ed.: D. E. Noakes, T. J. Parkinson, G. C. W. England. – Eighth Edition. – W. B. Saunders Comp. Ltd, – 2001. – 868 p. 119–120
2. Ayalon, N. A review of embryonic mortality in cattle / N. Ayalon // J. of Reproduction and Fertility. – 1978. – Vol. 54. – № 2. – P. 483–493.
3. Ball, P. J. H. Reproduction in cattle / P. J. H. Ball, A. R. Peters. – Third Edition. – Blackwell publishing, 2004. – 242 p.
4. Comparison between allantochorion membrane and amniotic sac detection by per rectal palpation for pregnancy diagnosis on pregnancy loss, calving rates, and abnormalities in newborn calves / J. E. Romano [et al.]. – Theriogenology. – 2017. – March. – P. 219–227.
5. "Fertility in the High Producing Dairy Cow" (BSAP Occasional Publication No. 26, 2001) edited by M.G. Diskin, J.M. Sreenan, and D.G. Morris. Cambridge University Press & Assessment +4.
6. "Fertility in the High Producing Dairy Cow" (BSAP Occasional Publication No. 26, 2001) edited by M.G. Diskin, J.M. Sreenan, and D.G. Morris, examines the, "genetic, nutritional, physiological and management factors of the yield versus fertility antagonism". It highlights that increased milk yield correlates with reduced fertility due to factors like increased postpartum clinical issues, poor estrus expression, and negative energy balance. Cambridge University Press & Assessment +4
7. Comparison of a commercial bovine pregnancy-associated glycoprotein ELISA test and a pregnancy-associated glycoprotein radiomimmunoassay test for early pregnancy diagnosis in dairy cattle Aly Karen¹, Noelita Melo De Sousa², Jean-François Beckers², Árpád Csaba Bacsy³, János Tibold⁴, István Mádl⁴, Ottó Szenci³ Anim Reprod Sci. 2015 Aug;159:31–7

МОНИТОРИНГ ЗАРАЖЕННОСТИ ОКУНЯ РЕЧНОГО В ПРУДАХ ГОРЕЦКОГО РАЙОНА МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

Е. Л. МИКУЛИЧ, В. С. БЕГУНОВ

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. В Беларуси окунь распространен повсеместно в реках, озерах, водохранилищах, пойменных водоёмах и в прудах. Везде является одной из самых многочисленных рыб, гроза рыбной молоди наших рек и озёр [3].

Заболевания паразитарной этиологии и, тем более, связанная с ними гибель рыбы в естественных водоемах встречаются довольно редко, являясь скорее исключением, чем правилом. Однако паразитоносительство характерно абсолютно для всех водоемов. Абсолютно «чистых» от паразитов водоемов не существует. Поэтому, изучение видового разнообразия паразитофауны рек, озер и водохранилищ, а также борьба с паразитами рыб, является актуальной задачей [4].

Анализ источников. Республика обладает уникальными водными запасами рек, озер, водохранилищ и прудов. Видовой состав ихтиофауны в них меняется, поэтому оценка паразитологической ситуации в естественных водоемах имеет большое значение. Различается уровень инвазии в различных озерах, определенные группы паразитов приурочены, как правило, к определенным видам рыб, однако абсолютно «чистых» от паразитов водоемов не отмечено, а свободные от паразитов экземпляры рыб встречаются редко. Паразитоносительство характерно абсолютно для всех водоемов [4].

Дифиллоботриоз является наиболее распространенными паразитарным заболеванием, передающимся человеку от рыб. В структуре паразитарных болезней Республики Беларусь он входит в группу инвазий, выявляемых ежегодно десятками случаев. В период с 1990 г. по 2005 г. заболеваемость регистрировалась в пределах от 0,10 до 0,30 случаев на 100 тыс. населения. Затем число ежегодно регистрируемых больных дифиллоботриозом начало снижаться, колеблясь в пределах от 1 до 9 в год. 26,7 % всех зарегистрированных случаев дифиллоботриоза в Республике Беларусь за период с 1960 г. по 2021 г. приходится на жителей Гомельской области, 8,5 % – на жителей Брестской области [5].

Триенофороз – это широко распространенная как в естественных водоемах, так и при искусственном выращивании инвазионная бо-

лезнь, вызываемая плероцеркоидами цестод *Triaenophorus nodulosus* и *T. crassus*. Гельминты особенно патогенны для молоди рыб. В естественных водоемах нередко отмечают гибель молоди окуня от триенофороза. Зараженных плероцеркоидами и половозрелыми цестодами, можно обнаружить в водоемах в любое время года [1].

Аргулез – заболевание пресноводных рыб, вызываемое паразитическими рачками, паразитирующими на коже. Вспышки заболевания наблюдаются в летний период, чаще всего в слабопроточных, хорошо прогреваемых водоемах. Резервуар – сорные дикие рыбы: окуни, караси, ерши [2].

Скребни широко распространены у многих видов рыб Европы и Азии. В естественных водоемах Беларуси у щуки, судака и окуня также встречается представитель акантоцефалов – *Acanthocephalus lucii*. Меры борьбы не разработаны [3].

Цель работы – провести мониторинг зараженности окуня речного в академических прудах и в пруду, расположенном в агрогородке Добрая Горецкого района.

Материалы и методика исследований. Исследование проводили в мае 2025 г. и в апреле 2026 г. на кафедре биотехнологии и ветеринарной медицины УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». Объектом исследования был окунь речной, выловленный на удочку в мае 2025 г в академических прудах (выловили 3 партии окуня речного (8, 12 и 14 штук) массой 15–65 г), а также выловленный в апреле 2026 г в пруду агрогородка Добрая (18 штук массой 45–60 г) (рис. 1).



Рис. 1. Партия окуня речного из пруда агрогородка Добрая

Пруды БГСХА (верхний и нижний) имеют искусственное происхождение. Они были сформированы на основе постоянного водного источника питания небольшой речки Копылки и сообщаются между собой через плотину. Используются также как источник водозабора. В прудах водятся плотва, окунь, линь и др. представители ихтиофауны. Регулярно проводится чистка дна водоемов, выкашивание водной растительности.

Пруд агрогородка Добрая образован путем постройки дамбы на реке Лоша районного значения. Вся рыба доставлялась на кафедру биотехнологии и ветеринарной медицины УО БГСХА и исследовалась на занятиях студенческого научного кружка, где подвергалась полному паразитологическому анализу, который включает: визуальный осмотр, микроскопию соскобов с поверхности тела, микроскопию хрусталиков глаз, патологоанатомическое вскрытие, компрессионную микроскопию мышечной ткани, вскрытие и обследование кишечника, а также микроскопию стенок плавательного пузыря. Паразитологический анализ проводили по методу И. Е. Быховской-Павловской. Для определения видовой принадлежности обнаруженных паразитов пользовались учебно-методической и научной литературой.

Было проведено клиническое обследование и полное паразитологическое вскрытие окуня, установлена видовая принадлежность обнаруженных паразитов, а также определены экстенсивность (ЭИ) и интенсивность (ИИ) инвазии.

Результаты исследований и их обсуждение. Всего паразитологическому обследованию подвергли 34 экземпляра окуня речного из верхнего и нижнего прудов БГСХА. Сразу при визуальном осмотре на поверхности тела у многих экземпляров окуня под кожей были хорошо заметны невооруженным глазом мелкие желтоватые пятна, чем-то похожие на гнойники (рис. 2, а).

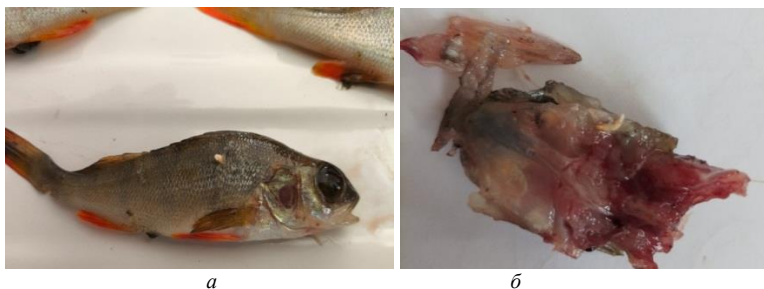


Рис. 2. Плероцеркоиды лентеца широкого в окуне:
а – в мышцах тела; б – в мышцах головы

При вскрытии из них выходили живые плероцеркоиды лентеца широкого *Diphyllobothrium latum*. После вылова рыбы в процессе доставки на кафедру (приблизительно 30 мин) из-под кожи у многих экземпляров окуня личинки лентеца вышли на поверхность кожи и были очень хорошо заметны на поверхности кожи невооруженным глазом. При обездвиживании рыбы личинки были хорошо заметны на разрезе, при снятии кожи личинки были обнаружены под кожей и в мышечной ткани в количестве 2–4 паразита на рыбу, а также в мышцах головы (рис. 2, б). Также при обследовании головы в мышцах и между костями черепа личинки лентеца широкого были обнаружены у 12 из 34 обследованных экземпляров окуня речного с ИИ – 1–8 паразитов на рыбу. ЭИ при этом составила 35 % (таблица).

Согласно санитарной оценке, всю пораженную дифиллоботриозом рыбу, независимо от степени зараженности, допускают к использованию в пищу только после обработки согласно действующим инструкциям по технологической ее обработке (засолки, замораживания, копчения, консервирования и др.). Необеззараженную рыбу употреблять в пищу нельзя, ее утилизируют.

При вскрытии и обследовании внутренних органов окуня в печени были обнаружены небольшие беловатые единичные цисты (рис. 3, а). При вскрытии цист были извлечены плероцеркоиды цестоды *Triaenophorus nodulosus* – это гельминты с лентообразным телом и невыраженной внешней сегментацией. При микроскопировании на переднем конце паразита хорошо была видна головка с 4 псевдоботриями и 4 крючками в форме трезубца (рис. 3, б). Из 34 обследованных особей окуня цисты в печени были обнаружены у 14, поэтому ЭИ составила 41 % при ИИ 1 паразит на рыбу (табл. 1).

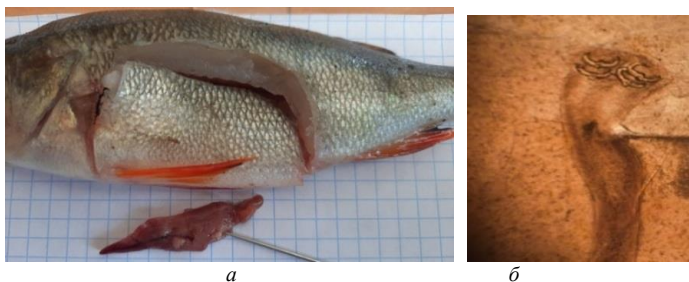


Рис. 3. *Triaenophorus nodulosus*: а – цисты в печени окуня; б – головной конец цестоды в поле зрения микроскопа

При вскрытии кишечника окуня были обнаружены колючеголовые паразиты *Acanthocephalus lucii* (рис. 4) с ИИ 1–2 паразита на рыбу, при этом ЭИ составила 26 % (у 9 из 34 обследованных окуней были обнаружены в кишечнике паразиты). Половозрелые скребни локализуются, как правило, в кишечнике и пилорических придатках рыб и причиняют им значительный вред. Глубоко вонзаясь хоботком в стенку кишечника, скребни вызывают его воспаление, проникая иногда и в полость тела.



Рис. 4. Вскрытый кишечник окуня с обнаруженными в нем колючеголовыми паразитами *Acanthocephalus lucii*

Таблица 1. Обнаруженные гельминты окуня речного в прудах БГСХА

Вид рыбы	Обнаруженные паразиты	ЭИ (%)	ИИ пар./рыбу
Окунь речной	<i>Diphyllbothrium latum</i>	35	1–8
	<i>Triaenophorus nodulosus</i>	41	1
	<i>Acanthocephalus lucii</i>	26	1–2

Из пруда агрогородка Добрая паразитологическому обследованию подвергли 18 экземпляров окуня речного. Сразу при визуальном осмотре на поверхности тела у одного окуня был обнаружен 1 паразитический рачок *Argulus foliaceus* (рис. 5, а). Прикрепляясь к телу рыб аргулюс прокалывает хоботком кожу и питается кровью, вызывая на месте ранения воспаление, кровоизлияния и некроз. Кроме того, секрет ядовитой железы рачка, попадая в ранку через хоботок, вызывает токсикоз. Сорные дикie рыбы (окунь, карась, ерш) являются природным резервуаром паразита.

При обследовании внутренних органов также у одного окуня в печени была обнаружена циста, из которой извлечен плероцеркоид це-

стоды *Triaenophorus nodulosus* (рис. 5, б). При микроскопировании аналогично очень хорошо виден головной конец с 4 псевдоботриями и 4 крючками в форме трезубца (рис. 5, в). ЭИ составила 5 % при ИИ 1 (*Triaenophorus nodulosus*) и 1 (*Argulus foliaceus*) паразита на рыбу (табл. 2).

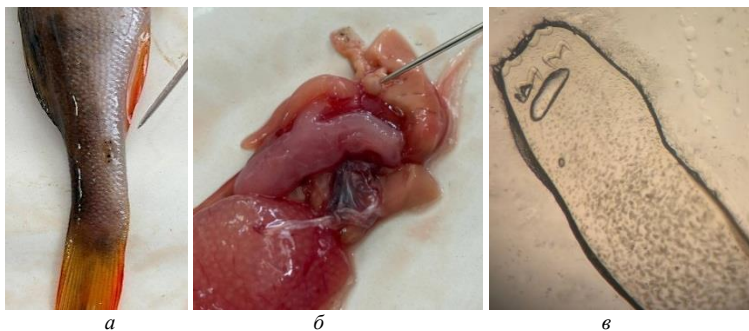


Рис. 5. *Argulus foliaceus* на поверхности тела (а); *Triaenophorus nodulosus*: б – циста в печени; в – головной конец под микроскопом

При вскрытии кишечника окуня были обнаружены колючеголовые паразиты *Acanthocephalus lucii* (рис. 6). Под микроскопом хорошо различим головной конец паразита с вывернуты хоботком, покрытым крючьями (рис. 7). ИИ 1–16 паразитов на рыбу при ЭИ – 50 % (у 9 из 18 обследованных окуней).



Рис. 6. *Acanthocephalus lucii* в кишечнике окуня

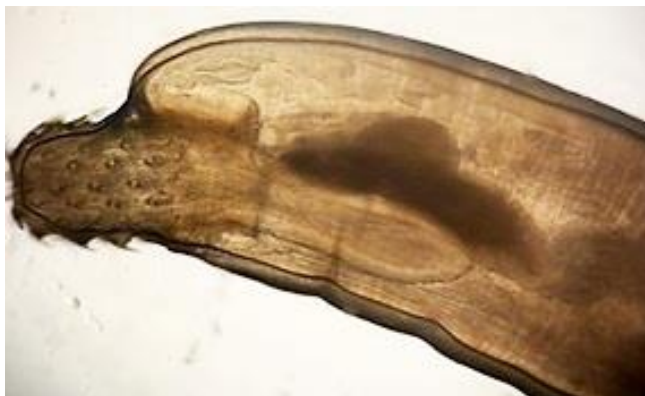


Рис. 7. Головной конец *Acanthocephalus lucii* в поле зрения микроскопа

Таблица 2. Обнаруженные гельминты окуня речного в пруду агрогородка Добрая

Вид рыбы	Обнаруженные паразиты	ЭИ (%)	ИИ пар./рыбу
Окунь	<i>Argulus foliaceus</i>	5	1
	<i>Triaenophorus nodulosus</i>	5	1
	<i>Acanthocephalus lucii</i>	50	1–16

Заключение. Анализируя полученные результаты исследований, можно сделать вывод, что у речных окуней прудов БГСХА и агрогородка Добрая обнаружен достаточно разнообразный видовой состав паразитов. В прудах БГСХА он представлен тремя видами паразитов: *Diphyllbothrium latum*, *Triaenophorus nodulosus*, *Acanthocephalus lucii*, которые относятся к двум таксономическим группам (цестоды и скребни). При этом *Diphyllbothrium latum* принадлежит к паразитам, представляющим опасность для человека и плотоядных животных. ЭИ при составила 35 %, что является достаточно высоким показателем, тем более данные водоемы являются источником водозабора и источником их наполнения является река, с течением которой данные паразиты могут попадать в другие водоемы.

В пруду агрогородка Добрая у окуня обнаружены также три вида паразитов: *Argulus foliaceus*, *Triaenophorus nodulosus* и *Acanthocephalus lucii*. При этом среди окуня данного водоема наиболее распространен акантоцефалез с ЭИ – 50 %. Данные паразиты опасности для человека не представляют. При Окуней, пораженных плероцеркоидами *Triaenophorus nodulosus*, локализующимися в печени и брюшине, пускают в

реализацию в потрошеном виде. А вот при локализации плероцеркоидов в мускулатуре рыб их перерабатывают на консервы. При сильном же поражении мускулатуры рыб после термической обработки рекомендуют скормливать животным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грищенко, Л. И. Болезни рыб и основы рыбоводства / Л. И. Грищенко, М. Ш. Акбаев, Г. В. Васильков. – М.: Колос, 1999. – 455 с.
2. Микулич, Е. Л. Болезни рыб: пособие. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2011. 92 с.
3. Микулич, Е. Л. Ихтиопатология. Болезни хищных рыб Беларуси : учебно-методическое пособие / Е. Л. Микулич. – Горки : БГСХА, 2023. – 94 с.
4. Паразиты, представляющие угрозу для рыб [Электронный ресурс] / РУП «Институт рыбного хозяйства», 2016. – Режим доступа: <http://elib.bsu.by>. – Дата доступа: 04.12.2020.
5. Цвирко, Л. С. Эпидемическая ситуация по гельминтозоозам, передающимся от рыб в Белорусском Полесье / Л. С. Цвирко, М. В. Шилович, В. Ю. Лихота // Веснік Палескага дзяржаўнага ўніверсітэта. Серыя прыродазнаўчых навук. – 2022. – № 1/20. – С. 20–28

УДК 639.331.576.7(282.247.332)(476.2)

МОНИТОРИНГ ЗАРАЖЕННОСТИ РЫБ ПОСТОДИПЛОСТОМОЗОМ В РЕКАХ ПРИПЯТЬ И СКРИПИЦА ЖИТКОВИЧСКОГО РАЙОНА

Е. Л. МИКУЛИЧ, В. В. СЕДОВ

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Постодиплостомоз широко распространен в естественных водоемах, прудовых и нерестово-выростных хозяйствах. Рыбоводам и ихтиопатологам заболевание известно под названием чернопятнистого, или чернильного, заболевания, так как в тканях рыбы вокруг паразита образуется темное пигментное пятно. Кроме прямого воздействия на рыбу при постодиплостомозе пигментные пятна в значительной мере портят товарный вид рыбы и тем самым заболевание наносит дополнительно экономический ущерб рыбоводству [1].

Анализ источников. В результате анализа данных за период с 2018 по 2023 гг. было установлено, что трематоды р. *Posthodiplostomum* имеют широкое распространение на территории Беларуси. Осо-

бенно широко распространен в водохранилищах у леща (заражены Гродненское водохранилище, Зельвянское, Крыница, Осиповичское, Селец, Тетеринское, Чигиринское, Чижовское; также заражены озера – Лукомльское; реки – Лошица и др.). Высокая степень поражения метацеркариями была характерна для следующих хозяйственно значимых видов рыб: лещ, плотва, густера, красноперка, уклейка. Экстенсивность инвазии у леща в водохранилищах колеблется от 7 (Гродненское водохранилище) до 100 % (Осиповичское); у плотвы от 19 (река Лошица) до 100 % (водохранилище Чижовское). Степень пораженности леща в водохранилище Тетеринское (до 86 пар/рыбу) и Осиповичское (до 85 пар/рыбу), при том, что ИИ метацеркариями в других водоемах не превышала 1–6 пар/рыбу. Метацеркарии трематод не могут послужить причиной гибели рыб даже при таком высоком уровне инвазии [2].

Поэтому, принимая во внимание остроту и значимость ситуации, были проведены локальные исследования по изучению зараженности различных видов рыб постодиплостомозом в некоторых крупных и небольших реках (Припять и Скрипица) Житковичского района.

Цель работы – провести мониторинг зараженности различных видов рыб постодиплостомозом в некоторых крупных и небольших реках (Припять и Скрипица) Житковичского района.

Материалы и методика исследований. Исследование проводили в мае-июне 2025 г. на кафедре биотехнологии и ветеринарной медицины УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

Река Скрипица – это левый приток реки Припять в Житковичском районе Гомельской области. Она имеет длину 36 км, ее исток находится недалеко от Деревни Лагвоши, протекает по Припятскому Полесью, а впадает она в Припять недалеко от деревни Переров. Вдоль значительной части своего русла (около 25 км) река канализирована. Используется как водоприемник мелиоративных систем. Практически полноводная весной и почти пересыхающая летом.

Объектами исследования были различные виды рыб, выловленные на удочку в данный период и доставленные на кафедру для проведения дальнейших паразитологических исследований (рис. 1). Всего было исследовано 17 экземпляров рыб: окунь – 2 шт., укляя – 1 шт., красноперка – 4 шт., плотва – 3 шт., густера – 6 шт., язь – 1 шт. (рис. 1).



Рис. 1. Исследуемые виды рыб

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований из 6 обследованных видов рыб (окунь, уклея, красноперка, плотва, густера и язь) наличие пигментных пятен на теле, характерных для постодиплостомоза, визуальное было установлено у четырех видов (уклея, красноперка, плотва, густера). Три из которых являются хозяйственно значимыми видами рыб – красноперка, плотва и густера.

При обследовании четырех экземпляров красноперки у трех на плавниках были обнаружены множественные пигментные бугорки (рис. 2, *a*), экстенсивность инвазии составила 75 %.

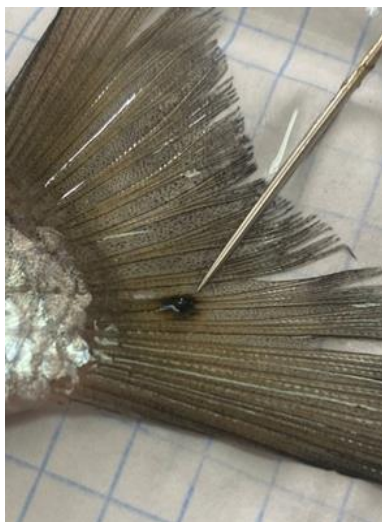
При обследовании трех экземпляров плотвы у всех на поверхности тела были обнаружены единичные хорошо выраженные пигментные бугорки (рис. 2, *в*), при этом экстенсивность инвазии составила 100 %.

При обследовании шести экземпляров густеры только у одной на хвостовом плавнике обнаружили один пигментный бугорок (рис. 2, *б*), поэтому экстенсивность инвазии составила 18 %.

Также при обследовании одного экземпляра уклеи на хвостовом плавнике также были обнаружены пигментные пятна, поэтому ЭИ составила 100 %.



а



б



в

Рис. 2. Пигментные бугорки при постодиплостомозе:
а – множественные на хвостовом плавнике красноперки;
б – единичные на хвостовом плавнике густеры;
в – единичные на теле плотвы

Диагноз ставили не только на основании клинических признаков, а в основном при обнаружении метацеркариев в пигментных бугорках (рис. 3).

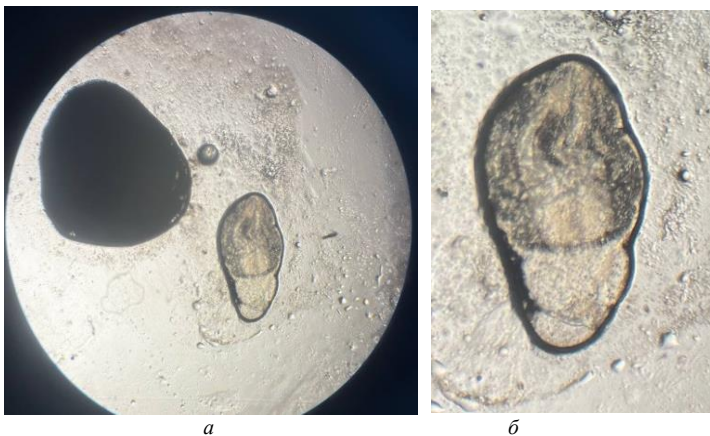


Рис. 3. *Posthodiplostomum cuticola*: а – пигментный бугорок и вышедший из него метацеркарий трематоды; б – метацеркарий

Из шести обследованных видов рыб постодиплостомоз был установлен у четырех из них с различной экстенсивностью инвазии (от 18 % у густеры до 100 % у плотвы). В поймах этих рек обитает большое количество серых цапель, которые являются дефинитивными хозяевами паразитов, что и объясняет такие высокие показатели. Необходимо также отметить, что при обследовании густеры у одного экземпляра на внутренней стороне жаберных крышек (с двух сторон) были обнаружены нематоды *Philometroides sanguinea* скрученные восьмеркой (рис. 4). ЭИ составила 18 % при интенсивности инвазии 2 пар/рыбу.



Рис. 4. Нематода *Philometroides sanguinea* под жаберной крышкой у густеры

Также при обследовании одного экземпляра язя в кишечнике были обнаружены представители скребней – 6 экземпляров *Acanthocephalus lucii*. ЭИ составила 100 % при ИИ – 6 пар/рыбу. Результаты паразитологического обследования рыб представлены в таблице.

Результаты паразитологического обследования рыб

Виды рыб	Кол-во обследованных	Обнаруженные паразиты	ЭИ (%)
1. Густера	6/1	<i>Posthodiplostomum cuticola</i>	
	6/1	<i>Philometroides sanguinea</i>	18
		<i>P. cuticola</i>	
2. Плотва	3/3	<i>P. cuticola</i>	18
3. Красноперка	4/3	<i>P. cuticola</i>	100
4. Уклея	1/1	–	75
5. Окунь	2/0	<i>Acanthocephalus lucii</i>	100
6. Язь	1		–
			100

Закключение. Таким образом, у рыб из обследованных рек обнаружено 3 вида паразитов: *Posthodiplostomum cuticola* (густера, плотва, красноперка и уклея), *Philometroides sanguinea* (густера) и *Acanthocephalus lucii* (окунь). По результатам проведенных исследований можно отметить, что существенную угрозу для здоровья и жизни рыб в естественных водоемах из обнаруженных паразитов могут представлять только *Acanthocephalus lucii*. Следует также отметить, что в естественных водоемах паразитарная инвазия чаще всего проявляется в виде паразитоносительства, лишь в редких случаях заканчивается элиминацией рыб (гибелью особей) по непосредственным причинам заболевания. В целом интенсивность инвазии не выходит за границы природного фона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беспалый, А. В. Повышение эффективности производства объектов аквакультуры (рыб) путем применения новых методов их защиты от диплостомозов / А. В. Беспалый; Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата с/х наук. – Жодино, 2023. – 23 с.
2. Экологические аспекты гибели рыб и методы ее минимизации: монография / В. Г. Костоусов, С. М. Дегтярик, О. Д. Апсолихова [и др.]; Национальная академия наук Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по животноводству, Институт рыбного хозяйства. – Минск: Беларуская навука, 2025. – 137 с.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЕСТЕСТВЕННОЙ КОРМОВОЙ БАЗЫ ОЗЕРА КРАСУЛИНО

М. М. УСОВ, Н. М. ГАЛЫНСКИЙ, Д. Ю. ЧЕТВЕРИКОВ

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введения. В последнее время все больше предприятий и частных лиц рассматривают вопрос аренды водоема и использования в нем пастбищной технологии выращивания, основанной на природной (естественной) кормовой базе. Таким образом, эффективность и конечный результат такого выращивания будет зависеть в первую очередь от наличия в самом водоеме организмов, способных прокормить определенное количество рыб.

Анализ источников. Естественную кормовую базу составляет совокупность животных и растительных организмов, обитающих у поверхности, в толще воды и на дне [1].

Вопросы увеличения и эффективного использования естественной кормовой базы прудов при выращивании рыбы являются важными для современной науки и практики [2].

К настоящему времени уже хорошо изучено и установлено, что естественная кормовая база, представленная в прудах зоо- и фитопланктоном, по пищевой ценности превосходит применяемые в рыбодоводстве искусственные корма [3; 4].

По данным публикаций различных авторов, естественную природную кормовую базу водоемов составляет совокупность «съедобных» животных и растительных организмов, обитающих в толще воды и на дне. Мелкие животные, беспозвоночные, которые все время находятся в толще воды и не опускаются на дно, называются планктоном или зоопланктоном, а растительные – фитопланктоном (водоросли) [4, с. 11–15; 5; 6].

В качестве основных представителей зоопланктона разные авторы называют таких как: инфузории, низшие ракообразные, примитивные черви, коловратки, личинки моллюсков. При этом подчеркивают, что для питания молоди рыб большое значение имеют ветвистоусые ракообразные – моины, дафнии, а для личинок мальков – инфузории, коловратки и протококковые водоросли [4; 7; 8, с. 812; 9]. Отмечают, что взрослые прудовые рыбы питаются бентосом, подразделяющимся на зообентос (животные) и фитобентос (растения). Показано, что живот-

ные организмы, представляющие зообентос, живут на дне водоема в толще грунта на глубине от 10 до 20 см. В связи с этим изучают влияние различных глубин не только на развитие, но и на интенсивность поедания бентоса рыбами [4; 10].

Важное значение для рыб имеют простейшие, составляющие зоопланктон. Л. А. Казанчева и др. определили количественные показатели развития свободнодвижущихся инфузорий в водоемах различного типа и их роль в питании планктонных ракообразных и личинок растительноядных рыб. В обследованных этими авторами прудах «инфузории составили 82,7 % общей биомассы зоопланктона» [4; 11; 12].

Распространенными и изученными из ветвистоусых ракообразных, являются дафнии [4; 13]. По данным Р. Р. Алексеева, С. Я. Целолихина дафнии (водяные блохи) – плавающие в прудовой воде организмы [11]. Способ их передвижения – вперед прыжком и поэтому их называют водяными блохами. В прудах обитают различные виды дафнии – *D. magna*, *Ceriodafnia*, *Moina*, *Simocefaus*, *Sida*, *Bosmina*, *Chidorus* размером от 1 до 5 мм [10; 12; 13].

Целью данной работы является предварительная оценка естественной кормовой базы озера Красулино в случае использования его для пастбищного выращивания товарной рыбы.

Материалы и методика исследований. Исследования проводились в период прохождения учебных практик на территории Горьковского района, где был осуществлен сбор и анализ данных за последние годы по естественному водоему.

Сбор и обработку материала осуществляли по общепринятым в гидробиологии методикам. При определении видового состава и таксономической принадлежности пользовались определителями и каталогами. Для подсчета биомассы пользовались таблицами индивидуальных масс организмов [14, с. 82–99].

Результаты исследований и их обсуждение.

Кормовая база пруда. В ходе анализа установлено, что в исследуемом водоеме общая биомасса зоопланктона достигает максимальных значений в августе – 52,40 г/м³ в период развития крупных ветвистоусых ракообразных. В августе также отмечался подъем численности и биомассы веслоногих рачков – 28,40 г/м³, который связан с благоприятными гидротермическими условиями. Выедаемость зоопланктона рыбами в водоеме в течение вегетационного сезона колеблется от 62 до 87 %. Наименьшая биомасса коловраток отмечена в июле – 1,2 г/м³, а наибольшая в августе – 14,28 г/м³.

Установлено, что в течение вегетационного периода наименьшая численность фитопланктона в исследуемом пруду была отмечена: по сине-зеленым водорослям – 0,04 мг/л в мае. Наибольшая численность зелёных водорослей наблюдалась в июне и составила 49,99 мг/л, сине-зелёных – 18,18 мг/л в августе, диатомовых – 6,23 мг/л в мае, эвгленовых – 0,88 мг/л в июле.

Зообентос водоема, как правило, представлен в основном личинками насекомых, развивающихся в водной среде и покидающих ее во взрослом состоянии. Моллюски были представлены двустворчатыми: речной дрейссеной *Dreissena polymorpha*, обыкновенной перловицей *Unio pictorum* и беззубкой *Anodonta anatina*, реже были встречены брюхоногие моллюски – в частности, *Viviparus viviparus*. Среди червей большинство – *Oligochaeta*. Членистоногие – клещи *Hydracarina* и ракообразные *Amphipoda*. Доминирующей группой из всех насекомых бентоса озера являлись представители *Diptera*. Были отмечены следующие семейства двукрылых – Chironomidae, Chaoboridae, Ceratopogonidae, Dixiidae. Кроме двукрылого насекомого бентоса исследованных озер представлены еще четырьмя отрядами – стрекозами (Odonata), подёнками (Ephemeroptera), ручейниками (Trichoptera), большекрылыми (Megaloptera) [15, с. 81].

Среди видового разнообразия зообентоса преобладали хирономиды (Chironomidae), общая биомасса которых составила $(18,42 \pm 0,45)$ г/м².

Определено, что в озере Красулино произрастает растительность, типичная для флоры прудов. Наиболее часто в прудах встречались вербейник обыкновенный (*Lysimachia vulgaris* L.), тростник обыкновенный (*Phragmites australis*), водокрас обыкновенный (*Hydrocharis morsusrae* L.), хвощ речной (*Equisetum fluviatile* L.), рогоз широколистный (*Typha latifolia* L.). Среди единичных экземпляров в пруду встречались сусак зонтичный (*Bútomus umbellátus*), кипрей волосистый (*Epilobium hirsutum*), шлемник обыкновенный (*Scutellária galericuláta*), осока острая (*Carex acuta*).

Заключение. Озеро Красулино имеет площадь – 0,28 км². Средняя глубина водоема – 2,7 м, максимальная глубина – 4,5 м. Ихтиофауна водоема: мирные рыбы – серебряный карась *Carassius gibelio*, линь *Tinca tinca*, плотва *Rutilus rutilus*, лещ *Abramis brama*, хищники – окунь *Perca fluviatilis* и щука *Esox lucius* (данные по Красулино получены на основании проведенных выловов). Естественная кормовая база водоема говорит о возможности его использования в пастбищной аквакультуре.

ЛИТЕРАТУРА

1. Естественная кормовая база прудов [Электронный ресурс]. – 2026. – Режим доступа: <http://fish-industry.ru/prudovoe-rybovodstvo/1430-metody-issledovaniya-kormovoy-bazy-prudov-chast-4.html>. – Дата доступа: 08.01.2026 г.
2. Нечипорук, Т. В. Увеличение естественной кормовой базы водоемов как метод восстановления рыбных ресурсов / Т. В. Нечипорук, Т. Х. Плиева // Вестник сельского развития и социальной политики. № 1 (9). – 2016. – С. 89–92.
3. Деревенская, О. Ю. Трофические взаимоотношения фито- и зоопланктона в карстовых озерах / О. Ю. Деревенская, О. В. Палагушкина, Н. М. Мингазова // Теоретическая и практическая экология. – 2012 – № 3. – С. 84–88.
4. Вошкин, А. Г. Эффективность использования естественной кормовой базы прудов двухлетками карпа при контроле гидрохимических показателей воды / А. Г. Вошкин. – автореф. дисс. на соискание канд. с.-х. наук. – Майский, 2020. – 22 с.
5. Боголюбов, А. С. Изучение зоопланктона / А. С. Боголюбов, А. А. Котов. – М.: Экосистема. – 1999. – 9 с.
6. Козлова, Т. В. Биолого-технологические основы формирования фитопланктона для интенсивного производства рыбопродукции / Т. В. Козлова дисс... д.с.-х.н. 06.04.01. – Горки, 2012. – 285 с.
7. Родомазова, Л. В. Продукционные особенности зоопланктона как кормовой базы рыб в интенсивно эксплуатируемых рыбоводных прудах (на прим. водоемов Краснодар. края) / Л. В. Родомазова дисс. к.б.н. 03.00.01. – М, 1993. – 166 с.
8. Barnett, A. J. Functional diversity of crustacean zooplankton communities: towards a trait-based classification / A. J. Barnett, K. Finlay, B. E. Beisner // Freshwater Biology. – 2007. – V. 52. – P. 796–813.
9. Эколого-биологический мониторинг внутренних водоемов Центрального региона России / И. Р. Смирнова, Р. А. Крюковский, Г. М. Крюковская, В. В. Зотов [и др.] // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». 2015. – № 4 (16). – С. 63–67
10. Нечипорук, Т. В. Увеличение естественной кормовой базы водоемов как метод восстановления рыбных ресурсов / Т. В. Нечипорук, Т. Х. Плиева. – Вестник сельского развития и социальной политики. – № 1 (9). – 2016. – С. 89–92.
11. Казанчева, Л. А. Газовый режим водоемов Кабардино-Балкарской республики и его влияние на жизнедеятельность, населяющих их организмов / Л. А. Казанчева, А. А. Мирзоева, К. А. Кумышева, Р. З. Тхезаплова // Современные проблемы науки и образования. – 2026. – № 6. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=25882> (дата обращения: 20.01.2026).
12. Казанчев, С. Ч. Рост белого амура *Stenopharyngodon Idella* (VAL) / С. Ч. Казанчев, А. Б. Хабжоков, А. В. Белянский, А. В. Лабазанов // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 6. – С. 15–18
13. Tilak, K. S. The toxicity of ammonia, nitrite and nitrate to the fish, *Catla catla* (Hamilton) // J. Environ. Biol. – 2002. – Vol. 23, N 2. – P. 147 – 149.
14. Алексеев, В. Р. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России / В. Р. Алексеев, С. Я. Цалолыхин // Том 1. Зоопланктон – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. – 495с.
15. Лукашанец, Д. А. Влияние вселения карпа *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 на сообщество макрозообентоса озерных экосистем / Д. А. Лукашанец, И. В. Новик // Доклады Национальной академии наук Беларуси, 2015. – Т. 59, № 6. – С. 79–85.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗИМОВКИ КАРПА:
НАУЧНЫЙ ПОДХОД И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОПЫТ
В ОАО «ОРХ «СЕЛЕЦ»**

О. В. УСОВА, А. Д. КАЦАР

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Введение. Рыбоводство в Республике Беларусь является важной отраслью аграрного сектора, направленной на развитие производства рыбы для обеспечения внутреннего потребления, а также для экспорта. В стране реализуются различные программы и мероприятия по развитию рыбоводства, улучшению технологий выращивания рыбы и повышению эффективности отрасли. Основные направления рыбоводства в Беларуси включают: разведение пресноводных видов рыб, создание и развитие рыбоводных хозяйств, использование современных технологий, экологическая безопасность, государственная поддержка, развитие инфраструктуры переработки и логистики, образовательные программы и научные исследования. Эти меры позволяют Беларуси постепенно увеличивать объемы внутреннего производства рыбы, снижая зависимость от импортных поставок и укрепляя продовольственную безопасность страны. В результате страна стремится стать более самодостаточной в сфере рыбного хозяйства и расширить экспортный потенциал отрасли [1].

Анализ источников. Основным и традиционным объектом прудового рыбоводства Республики Беларусь является карп. Карп может выращиваться как в монокультуре, так и в поликультуре с другими рыбами, что позволяет более полно и рационально использовать естественную кормовую базу и получать продукцию без дополнительных затрат искусственных кормов [2].

Зимовка молоди рыб является наиболее важным и сложным технологический процесс в прудовом рыбоводстве. Успешность зимнего содержания рыбопосадочного материала зависит от ряда биотических (вид или порода, масса рыбы, упитанность, физиологическое состояние организма, резистентность к заболеваниям) и абиотических (гидрохимический и гидрологический режимы прудов) факторов. Большое значение имеют масса и жирность рыбы. Известно, что чем больше

масса сеголетков, тем выше их зимостойкость. При снижении температуры до 8–10 °С рыбы прекращают питание и переходят на эндогенное использование накопленных за лето жировых запасов [3].

Материал и методика исследований. Исследования проводились на базе ОАО «ОРХ «Селец», расположенного в Березовском районе, Брестской области. Данное предприятие является флагманом белорусской аквакультуры и признанным научным центром по внедрению передовых ихтиологических технологий. Располагая прудовым фондом более 2,5 тыс. гектаров и проектной мощностью 2 185 тонн товарной продукции в год, предприятие обеспечивает полный цикл выращивания – от получения личинок до глубокой переработки рыбы кормов [4]. В ходе исследования был проведен анализ эффективности зимовки рыбопосадочного материала карпа и растительноядных видов рыб. В «ОРХ «Селец» зимовка рыбопосадочного материала проводится в зимовальных прудах площадью 0,72 га и глубиной не менее 2 м. Пруды имеют самостоятельную водоподачу и водосброс.

Результаты исследований и их обсуждение.

Ключевыми моментами подготовки рыб к зимовке в ОАО «Опытный рыбхоз «Селец» являются: профилактика (обязательные солевые ванны (1 кг соли на 20 л воды, экспозиция 3–5 минут) для уничтожения эктопаразитов перед посадкой в зимовальные пруды); гидрологический режим (глубина зимовальных прудов должна составлять не менее 2 метров, что предотвращает полное промерзание и обеспечивает стабильную температуру у дна около 4 °С); газовый режим (оптимальное содержание кислорода поддерживается на уровне 5,0–8,0 мг/л. Падение ниже 4,0 мг/л требует немедленной аэрации или усиления точности).

Во всех исследуемых прудах содержание кислорода поддерживалось на уровне 6,6 мг/л. Это соответствует оптимальному диапазону (5,0–8,0 мг/л), установленному нормативами, и не является лимитирующим фактором в данном случае. В период исследований температура не опускалась ниже 4,6 °С, что предотвратило возможные заболевания и массовую гибель от переохлаждения. Показатели зимовки карпа в ОАО «Опытный рыбхоз «Селец» представлены в табл. 1.

Данные табл. 1 демонстрируют прямую зависимость результатов зимовки от количественных показателей: пруд № 35 имел экстремально высокую плотность (902,78 тыс. экз/га), что в сочетании с поликультурой привело к худшим результатам по выживаемости (61 %) и самым высоким потерям массы, пруд № 37 показал, что даже в монокультуре увеличение средней навески до 65 г и общей массы посадки

(16,250 т) негативно влияет на выход рыбы, снижая выживаемость до 65 %. Наилучшие результаты (75 % выживаемости) достигнуты при умеренной плотности посадки (333,33 – 411,11 тыс. экз/га) и навеске 49–60 г.

Таблица 1. Показатели зимовки карпа в ОАО «Опытный рыбхоз «Селец»

Номер пруда	Вид и возраст рыбы	Тип зимовки (Монокультура/Поликультура)	Плотность посадки (тыс. экз./га)	Средняя навеска при посадке (г)	Выживаемость (%)	Потери массы (%)	Содержание кислорода (мг/л)
Зимовальный № 35	Карп (сеголетки, 0+), Толстолобик (сеголетки, 0+), Белый амур (сеголетки, 0+)	Поликультура	902,78	30	61	13,8 (карп), 14,3 (толстолобик), 11,8 (белый амур)	6,6
Зимовальный № 32	Карп (сеголетки, 0+)	Монокультура	411,11	49	75	12,3	6,6
Зимовальный № 37	Карп (сеголетки, 0+)	Монокультура	347,22	65	65	12,4	6,6
Зимовальный № 33	Карп (сеголетки, 0+)	Монокультура	333,33	60	75	11,7	6,6

Потеря массы является индикатором интенсивности обмена веществ в период зимовки. Максимальные потери зафиксированы у карпа в поликультуре (пруд № 35) – 13,8 %, что подтверждает теорию о негативном влиянии совместного содержания. Минимальные потери наблюдались в пруду № 33 (11,7 %), где плотность посадки и навеска были наиболее сбалансированы. Чем выше процент потери массы, тем ниже общая выживаемость, так как истощенная рыба теряет резистентность к факторам среды. Сохранность рыбы, в том числе и в период зимовки, напрямую определяет финансовую устойчивость предприятия, снижая себестоимость товарной продукции. Экономические показатели зимовки карпа в ОАО «Опытный рыбхоз «Селец» представлены в табл. 2.

**Таблица 2. Экономические показатели зимовки карпа
в ОАО «Опытный рыбхоз «Селец»**

Показатель	Пруд № 33 (Монокультура)	Пруд № 35 (Поликультура)
Стоимость полученной рыбы, руб.	84 142,8	91 904,4
Затраты на зимовку, руб.	13 470	20 320
Условный доход (за вычетом ущерба), руб.	70 672,8	71 584,4

Несмотря на большой валовый объем в поликультуре, зимовка в монокультуре при средней плотности (пруд № 33) признана наиболее рентабельной за счет высокой сохранности и меньших операционных рисков. Зимовка в пруду № 33 (монокультура, средняя плотность) признана самой экономичной с минимальными затратами (13 470 руб.) и высокой сохранностью рыбы. Максимальный ущерб и затраты (20 320 руб.) зафиксированы в пруду № 35, что делает совместную зимовку карпа с растительноядными рыбами при высоких плотностях экономически нецелесообразной для хозяйства.

Заключение. Для достижения максимальной выживаемости (75 %) и минимизации потерь массы рекомендуется применение монокультуры карпа с плотностью посадки около 330–410 тыс. экз./га и средней навеской сеголеток 50–60 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пестис, М. В. Состояние развития рыбохозяйственной деятельности в Республике Беларусь / М. В. Пестис, А. И. Сивук // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сборник научных трудов. – Т. 50. – Гродно : ГГАУ, 2020. – С. 197–204.
2. Выращивание рыб в поликультуре [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://helpiks.org/6-42032.html>. Дата доступа: 27.03.2026.
3. Моисеев, Н. Н. Различные технологии зимовки карпа / 2015. Новосибирск: НГАУ Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2015. – № 4. – С. 48–58.
4. Официальный сайт ОАО «Опытный рыбхоз «Селец». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://selec.by/node/1>. – Дата доступа: 23.03.2026.

СОДЕРЖАНИЕ

Измайлович И. Б., Павлова Т. В. Научное наследие кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных	3
Медведев Г. Ф., Кухтина О. Н. Кафедра биотехнологии и ветеринарной медицины	13
Шумский К. Л., Барулин Н. В. К 30-летию со дня образования кафедры ихтиологии и рыбоводства	23
Портной А. И. Реализация ресурсного потенциала животноводства страны через использование перспективных научных разработок РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»	31

Р а з д е л 1. РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА И БИОТЕХНОЛОГИЯ РЕПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Дивенко О. В. Продолжительность хозяйственного использования коров красной степной породы в зависимости от улучшающей породы быка	37
Долина Д. С., Марусич А. А., Автухович И. Е. Эффективность использования сексированной спермы разных быков-производителей	41
Долина Д. С., Федоренкова Т. Н., Мартынов А. В., Швед А. В. Влияние типа подбора на продуктивные качества коров	45
Измайлович И. Б., Шумский К. Л. Влияние селекционной принадлежности на рыбоводно-биологические показатели эмбрионов радужной форели в период доинкубации	49
Киселёв А. И., Курило И. П., Косьяненко С. В. Результаты апробации кур исходных линий отечественного белого кросса	53
Липский К. А., Улыбина А. И., Лобан Р. В., Сидунов С. В., Сысун-Гук Е. С., Сидунова М. Н., Колендо А. И., Лопатина Е. А. Сравнительная характеристика экстерьерных особенностей молодняка лимузинской и абердин-ангусской пород	58
Марусич А. Г., Воробей А. Ф. Белорусская голштинская порода коров – национальный успех в молочном скотоводстве	63
Муравьева М. И., Леткиман А. В. Белорусская упряжная порода лошадей на грани вымирания	67
Пунегова В. В. Влияние уровня продуктивности на продолжительность использования коров и основные причины их выбраковки	71
Приступа Н. В., Портная Т. В., Янович Е. А., Заяц В. Н., Аниховская И. В. Репродуктивные качества свиноматок белорусской мясной породы	75
Соляник А. В., Соляник Т. В., Соляник В. А. Пути повышения многоплодия свиноматок, роста и сохранности поросят	80

Р а з д е л 2. КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ

Белозерова О. В. Рост и развитие ремонтных телок при использовании в их кормлении дрожжевого пробиотика	84
Гамко Л. Н., Талызина Т. Л., Менякина А. Г., Подольников В. Е. Продуктовый потенциал у лактирующих коров при скармливании в составе кормосмесей кальциевых солей жирных кислот	90

Гринь М. С., Каллаур М. Г., Кот Е. Г., Невар А. А., Буракевич Т. А., Романович Ж. В., Шилова Г. Д., Тяглик О. В. Особенности кормления коров красной молочной породы в сухостойный период.....	95
Гринь М. Г., Кот Е. Г., Каллаур М. Г., Невар А. А., Романович Ж. В., Буракевич Т. А., Шилова Г. Д., Тяглик О. В. Кормовой белок в кормлении высокопродуктивных коров основного цикла лактации.....	99
Дуктов А. П., Кривенько А. В. Научно-практическое обоснование использования люцерны в кормлении коров.....	103
Измайлович И. Б., Райхман А. Я. Продуктивное действие ферментного препарата «Авизим» в рационах бычков на откорме.....	106
Измайлович И. Б., Райхман А. Я. Влияние пробиотика «Целлабактерин» на продуктивность кур-несушек.....	111
Измайлович И. Б., Вэй Хань Влияние адсорбентов микотоксинов на мясную продуктивность цыплят-бройлеров.....	118
Кот А. Н., Цай В. П., Сапсалёва Т. Л., Бесараб Г. В., Астренков А. В., Приловская Е. И. Влияние разных доз лактозы на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота.....	122
Кох М. Н., Измайлович И. Б. Эффективность использования добавки «Полимин» как источника микро- и макроэлементов для цыплят-бройлеров.....	126
Кох М. Н. Влияние микроэлементов на рост и развитие цыплят-бройлеров.....	129
Кох М. Н. Роль водорастворимых минеральных добавок в повышении продуктивности цыплят-бройлеров.....	133
Кудрявец Н. И., Коцелапов Е. О. Использование комплексных микробиологических добавок на основе высокоэффективных штаммов пробиотиков в птицеводстве Республики Беларусь.....	137
Кудрявец Н. И., Коцелапов Е. О. Применение комплексных микробиологических добавок на основе высокоэффективных штаммов пробиотиков в птицеводстве: аналитический обзор.....	141
Марусич А. Г., Климович А. А. Эффективность производства молока при использовании кормовых дрожжей в составе комбикорма для лактирующих коров ...	146
Петрушко А. С., Ходосовский Д. Н., Хоченков А. А., Слинко О. М. Содержание глюкозинолатов и жирнокислотный состав семян рапса отечественной и зарубежной селекции.....	151
Радчиков В. Ф., Скрипин П. В., Козликин А. В., Святогоров Н. А., Джумкова М. В., Богданович И. В. Физиологическое состояние и продуктивность молодняка крупного рогатого скота при скармливании комбикормов с разным количеством белкового компонента.....	155
Радчикова Г. Н., Чекрышева В. В., Святогорова А. Е., Джумкова М. В., Пилюк С. Н., Богданович И. В., Бесараб Г. В. Эффективность выращивания телят при включении в рацион молотого зерна люпина.....	159
Садомов Н. А., Марусич Е. А. Интенсивность роста молодняка свиней на откорме при использовании кормовой добавки «Гепакелп».....	163
Сапсалёва Т. Л., Радчиков В. Ф., Кот А. Н., Цай В. П., Голуб И. А., Маслинская М. Е. Повышение продуктивного действия кормов при выращивании молодняка крупного рогатого скота за счет белковых добавок.....	167
Соляник Т. В., Соляник А. В. Некоторые показатели крови свиноматок при введении в рацион добавок витаминов.....	171
Цикунова О. Г., Турчанов С. О. Влияние кормовой добавки «Биовит Р-150» на рост и сохранность телят в ОАО «Радостовский» Дрогичинского района.....	175

Р а з д е л 3. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Епимахова Е. Э., Верещак В. В. Факторы, влияющие на рН охлажденного мяса цыплят-бройлеров	179
Измайлович И. Б., Утикова Ю. В. Комплексная оценка эффективности выращивания основных объектов прудового рыбоводства.....	183
Кононова В. А., Портной А. И., Василевская О. А., Савельева О. С. Особенности технологии горячего копчения ленского осетра в КФХ «Юницкого» Пуховичского района	188
Кононова В. А., Портной А. И., Василевская О. А., Савельева О. С. Особенности технологии холодного копчения ленского осетра в КФХ «Юницкого» Пуховичского района	193
Кононова В. А., Портной А. И., Василевская О. А., Савельева О. С. Экономическая эффективность технологии копчения рыбного сырья	198
Кононова В. А., Портной А. И., Василевская О. А., Бондарчук Д. Л. Экономическая эффективность производства халяльного мясного сырья.....	202
Кудрявец Н. И., Байков Н. В. Экономическая эффективность выращивания цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» в зависимости от различных источников освещения в ОАО «Агрокомбинат Дзержинский»	206
Кудрявец Н. И., Байкова О. М. Экономическая эффективность выращивания цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» при использовании различных нипельных поилок в ОАО «Агрокомбинат Дзержинский».....	210
Муравьева М. И., Белецкая К. В. Зимовка рыбопосадочного материала карпа... Садовов Н. А., Гельман Е. А. Интенсивность роста телят в зависимости от технологии содержания	213 218
Садовов Н. А., Воронин Е. В. Способ содержания телят как фактор повышения энергии роста	222
Садовов Н. А., Муравьева М. И., Новик Н. Г. Влияние различных технологий содержания коров на продолжительность их использования	227
Садовов Н. А., Сенкевич В. В. Конверсия корма в зависимости от плотности посадки индейки	230
Садовов Н. А., Сенкевич В. В. Эффективность выращивания индейки в зависимости от плотности размещения в птичнике	232
Садовов Н. А., Ходырева И. А., Радчиков В. Ф. Эффективность выращивания ремонтных телочек в зависимости от способа содержания.....	236
Садовов Н. А., Шамсуддин Л. А., Роскач Е. В. Интенсивность развития телочек в зависимости от технологии содержания	239
Садовов Н. А., Шульга Л. В. Качественные показатели молока в зависимости от способа содержания и технологии доения коров.....	243
Салтанов Ю. М. Эффективность применения разных способов посола и разделывания радужной форели при холодном копчении	247
Соляник В. В., Соляник С. В., Соляник А. В. Алгоритм решения вопросов моделирования технологических процессов в животноводстве	251
Соляник В. В., Соляник С. В., Соляник А. В. Моделирование производственных тенденций в скотоводстве.....	255

Турчанов С. О., Цикунова О. Г. Влияние продолжительности выращивания цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» на их мясные качества и экономическую эффективность производства мяса	258
Шамсуддин Л. А., Садовов Н. А., Ходырева И. А. Эффективность выращивания бычков при различных способах содержания	265
Шумская М. В., Шумский К. Л. Определение средней скорости движения сперматозоидов африканского сома по усредненной траектории (VAR)	269
Шумский К. Л., Тумарева М. В., Шамсуддин Л. А. Характеристика рыбоводного индустриального комплекса ОАО «Форелевое хозяйство «Лохва» по выращиванию рыбопосадочного материала лососевых видов рыб с использованием системы замкнутого водоснабжения	272
Шумский К. Л., Тумарева М. В. Изменение морфометрических показателей молоди радужной форели при кормлении стартовыми кормами различных производителей	276

Р а з д е л 4. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

Беспалый А. В., Дегтярик С. М., Полоз С. В., Слободницкая Г. В., Максимьюк Е. В., Говор Т. А. Влияния производных модифицированного лигнина на гематологические показатели рыб	280
Гласкович М. А. Анализ изменений в периферической крови бройлеров под действием препарата на основе карнитина	284
Гласкович М. А., Гласкович С. А., Великанов В. В. Влияние натурального биокорректора «ВитоЛАД» на динамику популяций лакто- и бифидобактерий в кишечнике цыплят-бройлеров	288
Гласкович М. А., Гласкович С. А., Великанов В. В. Воздействия природного биокорректора «ВитоЛАД» на содержание аэробных микроорганизмов кишечника бройлеров	292
Гласкович С. А. Оценка качества тушек подопытных бройлеров, подвергнутых экспериментальному воздействию препаратом «Аргобифилак»	296
Гласкович С. А. Разработка и внедрение «Селенвет®-В» (инъекционная эмульсия): обоснование для ветеринарной практики	300
Гласкович М. А. «ВитоЛАД» – ветеринарно-санитарные аспекты мяса птицы в рационостроении	304
Гуминская Е. Ю., Медведев Г. Ф., Прокулевич В. А. Влияние препарата «Таутин» на эффективность искусственного осеменения мясных коров в синхронизированную половую охоту	308
Гуминская Е. Ю., Медведев Г. Ф., Прокулевич В. А. Влияние тау-интерферона на эффективность искусственного осеменения молочных коров в синхронизированную половую охоту	316
Дуктов А. П., Сологуб Р. М. Перспективы применения хитозана в птицеводстве	323
Жарикова А. О. Исследование влияния фульвовых кислот на биохимическую активность пищеварительных ферментов радужной форели	326
Лях Ю. Г., Дедошек З. М. Роль околородных животных (на примере бобра речного (<i>Castor fiber</i> L., 1758)) в поддержании биологического статуса окружающей среды	331
Лях Ю. Г. Колочеплодник лопастный (<i>Echinocystis lobata</i>) и его негативные последствия для аборигенной флоры Беларуси	335

Медведев Г. Ф. Эмбриональная смертность у крупного рогатого скота: частота, сроки проявления и методы диагностики.....	339
Микулич Е. Л., Бегунов В. С. Мониторинг зараженности окуня речного в прудах Горьковского района Могилевской области.....	346
Микулич Е. Л., Седов В. В. Мониторинг зараженности рыб постодиплостомозом в реках Припять и Скрипица Житковичского района	353
Усов М. М., Галынский Н. М., Четвериков Д. Ю. Предварительный анализ естественной кормовой базы озера Красулино	359
Усова О. В., Кацар А. Д. Эффективность зимовки карпа: научный подход и производственный опыт в ОАО «ОРХ «Селец».....	363

Научное издание

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Материалы XXIX Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных, 100-летию кафедры биотехнологии и ветеринарной медицины, 30-летию кафедры ихтиологии и рыбоводства, а также памяти доктора сельскохозяйственных наук, профессора Найденова Николая Васильевича, почетного профессора, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Редько Николая Васильевича, почетного профессора, доктора биологических наук, профессора Максимова Юрия Леонидовича и почетного профессора, кандидата сельскохозяйственных наук, доцента Шумского Петра Ивановича

Горки, 21–23 мая 2026 г.

Редактор *Е. П. Савиц*
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*

Подписано в печать 14.05.2026. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 21,62. Уч.-изд. л. 20,82.
Тираж 20 экз. Заказ .

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/52 от 09.10.2013.
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.