МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

«СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ И АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИВОТНОВОДСТВА»

МАТЕРИАЛЫ

Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию биотехнологического факультета и кафедр генетики и разведения сельскохозяйственных животных, технологии производства продукции и механизации животноводства, кормления сельскохозяйственных животных

(г. Витебск, 12–13 октября 2023 г.)

ТЕКСТОВОЕ ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАНИЕ
СЕТЕВОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ

ISBN 978-985-591-188-4

© УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2023

Министерство сельского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь

Главное управление образования, науки и кадровой политики

Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины»

«СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ И АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИВОТНОВОДСТВА»

Материалы
Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию биотехнологического факультета и кафедр генетики и разведения сельскохозяйственных животных, технологии производства продукции и механизации животноводства, кормления сельскохозяйственных животных (12-13 октября 2023 года)

**Текстовое электронное издание
сетевого распространения**

ISBN ISBN 978-985-591-188-4

© УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2023

УДК 636.082
ББК 45.3

Материалы прошли рецензирование и рекомендованы к опубликованию

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ:

Гавриченко Н.И. – ректор УО ВГАВМ (председатель, главный редактор)
Белко А.А. – проректор по научной работе УО ВГАВМ (зам. председателя);
Юнусов Х.Б. – ректор СамИВМ;
Шаптаков Э.С. – директор Научно-исследовательского института каракулеводства и экологии пустынь;
Лефлер Т.Ф. – директор института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ;
Четвертакова Е.В. – заведующий кафедрой разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ;
Абдурасулов А.Х. – заведующий кафедрой ветеринарной медицины и биотехнологии Ошского государственного университета;
Казаровец Н.В. – профессор кафедры генетики и разведения сельскохозяйственных животных УО ВГАВМ, член-корреспондент НАН РБ;
Вишневец А.В. – декан биотехнологического факультета УО ВГАВМ;
Павлова Т.В. – и.о. заведующего кафедрой генетики и разведения сельскохозяйственных животных УО ВГАВМ;
Шарейко Н.А. – заведующий кафедрой кормления сельскохозяйственных животных УО ВГАВМ;
Подрез В.Н. – заведующий кафедрой технологии производства продукции и механизации животноводства УО ВГАВМ.

Современные достижения и актуальные проблемы животноводства : [Электронный ресурс] материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию биотехнологического факультета и кафедр генетики и разведения сельскохозяйственных животных, технологии производства продукции и механизации животноводства, кормления сельскохозяйственных животных, Витебск, 12-13 октября 2023 г., ВГАВМ, 2023. – Режим доступа : http://www.vsavm.by. Свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

В сборник включены работы ученых Республики Беларусь, Российской Федерации, Кыргызской Республики, Республики Узбекистан. Показаны достижения в области генетики, разведения, селекции животных и биотехнологии в животноводстве, технологии производства продукции и механизации животноводства, кормления сельскохозяйственных животных.

УДК 636.082
ББК 45.3

ISBN 978-985-591-188-4

© УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2023

Научное электронное издание

СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ И АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

МАТЕРИАЛЫ
Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию биотехнологического факультета и кафедр генетики и разведения сель-скохозяйственных животных, технологии производства продукции и механизации животноводства, кормления сельскохозяйственных животных
(12-13 октября 2023 года)

Текстовое электронное издание сетевого распространения

Для создания электронного издания использовались
следующее программное обеспечение:
Microsoft Office Word 2007, DoPDF v 7.

Минимальные системные требования:
Internet Explorer 6 или более поздняя версия;
Firefox 30 или более поздняя версия;
Chrome 35 или более поздняя версия.
Скорость подключения не менее 1024 Кбит/с.

Ответственный за выпуск Т. В. Павлова
В. Н. Подрез
Н. А. Шарейко
Технический редактор Е. А. Алисейко
Компьютерная верстка О. Л. Будревич
Все материалы публикуются в авторской редакции

Дата размещения на сайте 03.11.2023 г.
Объем издания 4790 Кб.
Режим доступа: http://www.vsavm.by

Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/362 от 13.06.2014.
ЛП № 02330/470 от 01.10.2014.
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.
Тел.: (0212) 48-17-82.
E-mail: rio@vsavm.by
http://www.vsavm.by

УДК 573.6:378(09)

90 ЛЕТ – ЮБИЛЕЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

Вишневец А.В., Федотов Д.Н., Базылев С.Е.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

В формировании исторической памяти большую роль играет празднование юбилейных дат. Подготовка к юбилею заставляет оглянуться назад, вспомнить и оценить прошлое, найти неиспользованные резервы и возможности, мобилизовать усилия коллектива. Без знания прошлого не может быть успешного настоящего и будущего. Биотехнологический факультет УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» отмечает 90-летний юбилей. За эти годы факультет динамично совершенствовался, открывались новые специальности и направления подготовки. С первых лет установился высокий уровень научных исследований, как фундаментального, так и прикладного характера. Факультет, знаменит своей научной школой. Ученые факультета – известные профессора, доктора и кандидаты наук - внесли значительный вклад в развитие животноводства нашей страны. Работы многих наших ученых широкоизвестны не только в Республике Беларусь, но в ближнем и дальнем зарубежье.

История зоотехнического факультета начинается с 1 сентября 1933 года, когда на первый курс по специальности «Зоотехния» было зачислено 33 человека. Факультет образовался после объединения Витебского ветеринарного института и Белорусского государственного зоотехнического института свиноводства, находившегося в Могилеве. Одной из основных причин открытия факультета это потребность бурно развивающего сельскохозяйственного сектора страны в зооспециалистах.

Уже в 1934 году состоялся первый выпуск специалистов с квалификацией «Ученый зоотехник», поскольку в Витебск были переведены студенты старших курсов бывшего института свиноводства.

Первыми кафедрами факультета стали уже функционировавшие в институте кафедры неорганической химии и ботаники и вновь созданные кафедры общей зоотехнии, кормления, разведения сельскохозяйственных животных, механизации животноводства. С момента образования факультет возглавил профессор Владимир Филиппович Лемеш, который в последствии заведовал кафедрой кормления сельскохозяйственных животных и долгое время был ректором института. Являясь видным ученым в области кормления сельскохозяйственных животных, Владимир Филипович уделял много внимания нетолько вопросам подготовки студентов в области кормления животных, но и общей теории и практики ведения животноводства. Под руководством В.Ф. Лемеша факультет проработал до 1938 года, успев сформироваться как структурное подразделение, наработать опыт и заложить традиции, подготовить и выпустить 228 специалистов для животноводства. В 1938 году зоотехнический факультет был переведен в Ленинградский сельскохозяйственный институт и возобновил свою работу в составе Витебского ветеринарного института только с 1950 года.

В конце 70-х начале 80-х годов двадцатого века в связи с высокой интенсификацией животноводства, введением новых технологий, требовавших от зоотехнической службы качественно нового подхода в организации ведения отрасли, были пересмотрены подходы к подготовке специалистов по зоотехнии. В планы подготовки зоотехников были введены дисциплины, предусматривавшие изучение высшей математики, инженерной графики, строительного дела, экономико-математических методов, энергосберегающих технологий с элементами проектирования животноводческих помещений. Все это послужило предпосылкой для изменения присваиваемой выпускникам квалификации на «Зооинженер» и переименования в 1973 году зоотехнического факультета в зооинженерный.

С 1996 года на факультете начата подготовка зооинженеров по системе сокращенного

срока получения высшего образования после получения среднего специального образования соответствующего профиля. Срок обучения составил 2 года и 10 месяцев.

В 2008 году были открыты две новые специальности – «Ветеринарная фармация» и «Ветеринарная санитария и экспертиза», выпускникам которых присваиваются квалификации «Провизор ветеринарной медицины» и «Ветеринарно-санитарный врач». Подготовкой специалистов такого профиля на территории Республики Беларусь и в большинстве стран постсоветского пространства до настоящего времени не занимались, а поэтому их с нетерпением ждут на производстве.

В связи с открытием новых специальностей и специализаций с 10 сентября 2009 года зооинженерный факультет был переименован в биотехнологический.

Самая главная оценка работы факультета – востребованность наших выпускников в сельскохозяйственной и перерабатывающей отраслях АПК нашей республики, их профессиональный и карьерный рост. Гордостью факультета является тот факт, что в стенах академии на факультете в разные годы учились и работали выдающиеся ученые и педагоги, основоположники зоотехнического образования. Заслуженный деятель науки БССР, доктор сельскохозяйственных наук, профессор Лемеш В.Ф. был ректором ветеринарного института (1944-1968 гг.), заведуя кафедрой кормления сельскохозяйственных животных с 1963 по 1975 год, активно занимался вопросами минерального питания животных и изучением составаи питательности кормов республики. Иванова О.А. заведовала кафедрой генетики и разведения сельскохозяйственных животных с 1953 по 1974 год, Ольга Алексеевна за многолетний и плодотворный труд ученого в области генетики и разведения сельскохозяйственных животных награждена орденами Ленина и Трудового Красного Знамени, ей присвоено звание «Заслуженный деятель науки БССР». Беренштейн Ф.Я. заведовал кафедрой органической и биологической химии с 1935 по 1971 год. Под его руководством подготовлено и защищено 27 кандидатских и 8 докторских работ. Феликс Яковлевич за большой вклад в отечественную науку награжден орденом «Знак Почета» и другими правительственными наградами. Горский Н.А. заведовал кафедрой частного животноводства с 1954 по 1968 год и за участие в выведении костромской породы крупного рогатого скота Николаю Алексеевичу присуждена Государственная премия СССР и он награжден орденом Ленина. На кафедре технологии производства продукции и механизации животноводства доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик АН РБ *Шляхтунов Владимир Иосифович* занимался изучением закономерностей формирования мясной продуктивности крупного рогатого скота, увеличением производства и улучшением качества говядины, снижением потерь мясной продукции в процессе производства говядины и реализации скота, подготовил 2 доктора наук и 14 кандидатов наук. Над вопросами совершенствования микроклимата в помещениях для сельскохозяйственных животных и птицы, а также большое внимание кормлению животных уделял профессор Владимир Александрович Медведский, который с 1998 по 2000 год был деканом зооинженерного факультета, с 2000 по 2004 год – проректор по учебно-производственной работе, с 2004 по 2006 год – первый проректор академии. Под его руководством выполнено и успешно защищено 4 докторских и 14 кандидатских диссертаций. Эти и другие ученые внесли свой большой вклад в формирование и развитие основных направлений в зоотехнии, таких как кормление, селекция и разведение животных, технология и гигиена животных создав научный потенциал для формирования научных школ по этим направлениям. За всю историю факультета преподавателями и сотрудниками было защищено более 170 работ на соискание степени кандидата наук и 20 – доктора наук.

С первых дней образования факультета его возглавил профессор Владимир Филиппович Лемеш (1933-1938 гг.), в последующие годы деканами факультета работали: Герветовский А.П. (1952–1956, 1958-1960 гг.), Иванова О.А. (1956-1958 гг.), Горский Н.А. (1960-1965 гг.), Павлов В.С. (1965-1977 гг.), Лавринович Э.С. (1977-1980 гг.), Пахомов И.Я. (1980-1990 гг.), Рощин П.Е. (1990-1994 гг.), Пилько В.В. (1994-1998 гг.), Медведский В.А. (1998-2000 гг.), Соболевский В.И. (2000-2003 гг.), Базылев С.Е. (2003-2009 гг.), Сучкова И.В. (2009-2013 гг.), Ковзов В.В. (2013-2014 гг.), Карпеня М.М. (2014-2016 гг.), Федотов Д.Н. (2016-2019 гг.),

с февраля 2019 года Вишневец А.В.

Заместителями деканов факультета были: Герветовский А.П., Гурьянова А.С., Федотов В.П., Павлов В.С., Лавринович Э.С., Закревский М.И., Богданович В.И., Рощин П.Е., Горидовец В.У., Ганущенко О.Ф., Янч В.В., Самсонович В.А., Шарейко Н.А., Базылев С.Е., Микуленок В.Г., Линник Л.М., Брикет С.С., Коробко А.В., Красюк М.В., Букас В.В., Голубев Д.С. (2009-2012 гг.), Румянцева Н.В. (2011-2015 гг.), Ковганов В.Ф. (2015 г.), Федотов Д.Н. (2012-2016 гг.), Истранин Ю.В. (2015-2017 гг.), Данильчук Т.Н. (2017 г.), Капитонова Е.А. (2017-2019 гг.), Николаенко И.Н. (2016-2019 гг.), Мехова О.С. (2019-2023 гг.), Шамич Ю.В. (2019-по н.в.).

В настоящее время факультет готовит студентов по следующим специальностям: 6-05-0841-02 (1-74 03 05) «Ветеринарная фармация» – с присвоением квалификации «Провизор ветеринарной медицины», срок обучения по очной форме 4 года, по заочной форме 5 лет; 6-05-0841-01 (1-74 03 04) «Ветеринарная санитария и экспертиза» – с присвоением квалификации «Ветеринарно-санитарный врач», срок обучения по очной форме 4 года и с 2023 года 6-05-0811-02 «Производство продукции животного происхождения» с присвоением квалификации «Технолог» (1-74 03 01 «Зоотехния» – с присвоением квалификации «Зооинженер»), срок обучения по очной форме 4 года, по заочной форме 5 лет. Сокращенный срок получения высшего образования (ССПВО) срок обучения по очной форме 2 года 10 месяцев, по заочной форме 4 года. Студенты по специальности «Производство продукции животного происхождения» могут дополнительно получить знания на 2-4 курсах по следующим направлениям подготовки: биотехнологии в животноводстве; информационные технологии в животноводстве; технологии промышленного животноводства; интенсивные технологии птицеводства; непродуктивное животноводство (кинология).

Студенты получившие общее высшее образование могут продолжить обучение по специальности 7-06-0811-01 «Зоотехния» профилизация «Технологии производства продукции животноводства» углубленного высшего образования, с присвоением степени магистр, срок обучения 1 год – очная форма обучения, 1,5 года – заочная форма обучения.

Руководство факультета и академии уделяют огромное внимание вопросам международного сотрудничества. В 2019 году организован совместный факультет нашей академии с Самаркандский университет ветеринарной медицины (Узбекистан) и в 2023 году состоялся первый выпуск студентов из Узбекистана.

Активное участие в научно-исследовательской работе кафедр принимают студенты, магистранты и молодые ученые факультета. Ежегодно около 70 студентов выступают с докладами по результатам научных исследований на научно-практических, международных и студенческих конференциях. Ученые факультета участвуют в фундоментальных и хоздоговорных научных работах, оказывают консультации сельскохозяйственным и перерабатывающим предприятиям республики по направлениям деятельности кафедр, в первую очередь консультируя по вопросам заготовки, хранения и использования кормов, организации кормления животных, совершенствование селекционно-племенной работы, оказывают помощь по улучшению технологий производства и переработки продукции животноводства.

На сегодняшний день в состав факультета входит 8 кафедр, которыми успешно руководят в большинстве своем его выпускники: кормления сельскохозяйственных животных им. профессора В.Ф. Лемеша – доцент Шарейко Н.А.; генетики и разведения сельскохозяйственных животных им. профессора О.А. Ивановой – доцент Павлова Т.В.; частного животноводства – доцент Петрукович Т.В.; технологии производства продукции и механизации животноводства – доцент Подрез В.Н.; кормопроизводства – доцент Моисеева М.О.; радиологии и биофизики – доцент Курилович А.М.; ветеринарно-санитарной экспертизы – доктор ветеринарных наук Готовский Д.Г.; химии – доцент Баран В.П.

Основными задачами при реализации государственной образовательной профессиональной программы коллектив факультета считает предоставление современных системных знаний студентам, возможности изучения и анализа лучшего отечественного и международного опыта в животноводстве, повышения теоретического уровня знаний; владение выпуск-

никами системой научных знаний о человеке и обществе, истории и культуре; способность решать проблемы рыночной экономики, владеть экономическими методами анализа современных технологий. Факультет стремится воспитать высоконравственных, духовно развитых и физически здоровых членов общества с активной гражданской позицией, сформировать у студентов умения и навыки в области профессиональной деятельности, способность находить эффективные методы для решения конкретных производственных задач. С этой целью на факультете разработаны учебные планы, графики учебного процесса, которые полностью соответствуют Государственным образовательным стандартам специальностей факультета, которые совершенствуются в соответствии с динамично развивающимся агропромышленным комплексом нашей страны. Особое внимание факультет уделяет профориентационной работе в школах и средних специальных учреждениях страны аграрного профиля. К данной работе привлекаются все преподаватели факультета, а также студенты старших курсов. Ежегодно проводится «День открытых дверей». Неотъемлемой частью жизни факультета является участие студентов в работе коллективов художественной самодеятельности при Доме Культуры и в спортивных секциях спортивного комплекса академии. В среднем ежегодно в художественной самодеятельности и спортивных соревнованиях реализуют себя до 40% студентов.

В современных условиях биотехнологический факультет продолжает динамично развиваться, осуществляется перестройка учебно-воспитательного процесса, направленная на расширение самостоятельной работы студентов, внедрение новых форм и методов обучения, увеличение доли практико-ориентированного обучения и приближение учебного процесса к условиям производства. Знание истории необходимо каждому студенту. Оно воспитывает чувство гордости за свой факультет и учреждение высшего образования, способствует формированию у молодежи исторической памяти.

СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА, БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВО ЖИВОТНЫХ

УДК 636.082(091)

ПУТЬ ДЛИНОЙ В 90 ЛЕТ. К ЮБИЛЕЮ КАФЕДРЫ ГЕНЕТИКИ И РАЗВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ ИМЕНИ ОЛЬГИ АЛЕКСЕЕВНЫ ИВАНОВОЙ

Вишневец А. В., Павлова Т. В., Видасова Т. В.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

В 1933 году в Витебском ветеринарном институте с открытием зоотехнического факультета была организована кафедра разведения сельскохозяйственных животных, генетики и частной зоотехнии, которую возглавил доцент Павлов Федор Алексеевич. В 1934 году кафедра была разделена на две: кафедра разведения сельскохозяйственных животных и генетики и кафедра частной зоотехнии. С 1934 по 1936 год заведующим кафедрой разведения сельскохозяйственных животных и генетики был исполняющий обязанности профессора Бурцев Алексей Васильевич, с 1937 по 1938 год – доцент Игнатьев Борис Петрович. Затем зоотехнический факультета был переведен в Ленинградский сельскохозяйственный институт. После войны в Витебском ветеринарном институте была организована кафедра разведения и частной зоотехнии, обязанности заведующего с 1945 по 1949 год исполнял доцент Орловский Иван Анисимович. С 1949 года кафедра стала называться кафедрой разведения и частного животноводства, исполнял обязанности заведующего с 1949 по 1950 год доцент Волкодав Михаил Тихонович, а с 1950 по 1952 год – доцент Сильяндер Александр Андрианович. В 1952 году произошла структурная реорганизация с образованием двух кафедр: кафедра разведения, генетики и дарвинизма сельскохозяйственных животных (и.о. зав. кафедрой Сильяндер А.А.) и кафедра частного животноводства.

Сотрудники кафедры генетики и разведения с.-х. животных в 1974 г.
Первый ряд: *слева-направо лаборант Ляховская Р.И., доцент Гурьянова А.С., профессор Иванова О.А., аспирант Сироткина Л.К., доцент Назарова Г.А.*
Второй ряд: *лаборант Маркова Е. И., доцент Пилько В.В., доцент Тоневицкий Г.Г., ассистент Мандрусова Е.Е., ассистент Шапиро Ю.О.*

Более 20 лет, с 1953 по 1974 год, кафедрой руководила профессор, Заслуженный деятель науки БССР, выдающийся генетик и селекционер, известный педагог Иванова Ольга Алексеевна. С 1974 по 1981 год она работала в должности профессора кафедры. С 2001 г. кафедра ности ее имя. Ольга Алексеевна являлась последовательницей Н. И. Вавилова, ученицей А. С. Серебровского. В годы гонений на генетику Ивановой пришлось пройти через ссылку, тем не менее, дух Ольги Алексеевны не был сломлен и она продолжала исследования по генетике. Признание она получила в Витебском ветеринарном институте, где Ольгой Алексеевной была создана крупная научная школа (подготовлено 2 доктора и 19 кандидатов наук). Учениками О.А. Ивановой были такие выдающиеся ученые - педагоги, как профессор В.Л. Петухов, доценты В.В. Пилько, Ю.О. Шапиро, В.В. Богданович, Н.А. Трутнев и др.

С 1974 по 1985 год кафедрой заведовала доцент, кандидат сельскохозяйственных наук

Гурьянова Антонина Семеновна, с 1985 по 2000 год – доцент, кандидат биологических наук Пилько Владимир Васильевич, с 2000 по 2006 год – доцент, кандидат сельскохозяйственных наук Смунева Ванда Казимировна, с 2006 по 2008 год – доцент, кандидат сельскохозяйственных наук Красюк Михаил Викторович. С 2009 года и по настоящее время кафедрой руководит доцент, кандидат сельскохозяйственных наук Вишневец Андрей Васильевич. С февраля 2019 г. по настоящее время исполняющим обязанности заведующего кафедрой является доцент Павлова Т.В.

В разные годы на кафедре работали преподавателями: Г.Д. Шкарупский (1952-1953), Т.И. Лахмыткина (1953-1955), Г.Г. Тоневицкий (1953-1994), А.С. Гурьянова (1955-1994), Г.А. Назарова (1961-2002), Н.А. Трутнев (1964-1967), В.В. Пилько (1968-2007), В.Л. Петухов (1968-1971), Ю.О. Шапиро (1969-2006), Е.Е. Мандрусова (1972-1994), В.И. Богданович (1976-2006), Д.В. Базылев (2009-2010), С.Г. Лебедев (2004-2014), Р.В. Бекиш (1996-2015), А.Г. Авакова (2014-2016), В. К. Смунева (1988-2020), В. В. Скобелев (2000-2020), С.Л. Карпеня (2008 - 2022), Е.Е. Соглаева (2011-2022), А.В. Коробко (2002-2023); лаборантами: Р.И. Ляховская (1953-1976), Е.И. Маркова (1966-2006), В.А. Шульга (1978-1988), З.М. Бабахина (1986-2013), И.В. Ковалева (1987-2005), Л.Т. Барковская (2006-2011), И.В. Артеменко (2010-2013), Д.В. Рубенок (2013-2016), С.В. Павлова (2013-2016), Л.Л. Аксенова (2016-2017); младшими научными сотрудниками в лаборатории по проведению генетической экспертизы: С.Н. Дятлова (1983-1991), Е.И. Большакова (1986-1991).

В 1956 году на кафедре была создана лаборатория для проведения биохимических и физиологических исследований сельскохозяйственных животных. Под руководством профессора О.А. Ивановой изучались интерьерные особенности крупного рогатого скота бурой латвийской, костромской, швицкой и черно-пестрой пород, была защищена 21 кандидатская диссертация.

В 1967 году профессором О.А. Ивановой вместе с профессором Н.А. Кравченко был издан первый учебник «Генетика» для зоотехнических и ветеринарных факультетов сельскохозяйственных высших учебных заведений. В 1974 году было подготовлено 2-е издание учебника «Генетика», который получил на ВДНХ СССР серебряную медаль, он и теперь является образцом высокого теоретического уровня, четкого изложения самых сложных вопросов.

С 1972 по 1989 год на кафедре работала лаборатория по проведению генетической экспертизы происхождения животных.

В 1985 и 1996 годах был издан учебник «Ветеринарная генетика» (Г.А. Назарова в соавторстве).

В 1991 году было разработано программное средство «Биолстат» для автоматизации расчетов по биологической практике и генетике популяций, которое широко использовалось не только в академии, но и в других учебных заведениях. В 1994-1995 годы совместно с программистами Е.В. Федоровой и Т.В. Черниговой были разработаны программные средства: «МЕН» для обучения и контроля знаний по правилам наследования признаков, установленных Г. Менделем; «Старт» для автоматизации расчетов при планировании ротации линий быков-производителей в районах зоны деятельности областных госплемпредприятий. Программа «Старт» позволяет исключать внеплановый инбридинг при отборе линейных быков к стадам крупного рогатого скота, а также выдает результаты кроссов линий и инбридинга по материалам племхозов.

В 2003 году на кафедре создан компьютерный класс для обучения студентов и создано автоматизированное рабочее место (АРМ) для зоотехников селекционеров. Установлена компьютерная программа «База данных КРС «Племдело» и разработано руководство по работе с ней. Разработаны тест-программы по дисциплинам «Разведение сельскохозяйственных животных», «Генетика», «Племенное дело», «Частная генетика».

В 2005 году преподавателями освоена новая дисциплина «Молекулярная биотехнология». С 2009 по 2010 год на кафедре введено преподавание четырех новых дисциплин: «Основы генетической инженерии и биотехнологии», «Генетика и фармакогенетика», «Биотех

Сотрудники кафедры генетики и разведения с.-х. животных в 2007 г.
Первый ряд: *слева-направо Бекиш Р.В., Красюк М.В., Скобелев В.В., Будревич О.Л.*
Второй ряд: *Коробко А.В., Видасова Т.В., Данильчук Т.Н., Смунева В.К., Базылев С.Е., Бабахина З.М., Яцына О.А., Лебедев С.Г., Барковская Л.Т., Пилько В.В., Соболева В.Ф.*

нология в животноводстве» и «Прогрессивные технологии в животноводстве». В 2019-2020 годах освоены дисциплины «Современные методы селекции сельскохозяйственных животных и птицы», «Генетика и разведение собак», «Частная селекция», в 2023 г – «Организационно-правовые основы племенного животноводства и крупномасштабная селекция».

В 2005 году был издан учебник «Разведение сельскохозяйственных животных (В.В. Пилько в соавторстве), в 2006 году – «Животноводство, зоогигиена и ветеринарная санитария» (В.К. Смунева в соавторстве), в 2012 году – «Выращивание и болезни молодняка» (А.В. Вишневец в соавторстве), в 2013 году – «Ветеринарная энциклопедия» (А.В. Вишневец, В.К Смунева в соавторстве), «Генетика сельскохозяйственных животных» (С.Е. Базылев в соавторстве), в 2021 году – «Генетика. Сборник задач» (В.Ф. Соболева, Т.В. Видасова в соавторстве) и «Животноводство, гигиена и ветеринарная санитария» (Т.В. Павлова в соавторстве), в 2022 г. – «Генетика с основами фармакогенетики» (С.Е. Базылев в соавторстве), «Генетика и разведение собак» (С.Е. Базылев, О.Л. Будревич, Е.С. Калиновская) и «Генетика» (С.Е. Базылев в соавторстве).

За последние 5 лет сотрудниками кафедры издано: 3 монографии, 1 рекомендации производству, 1 учебник утвержденный Министерством образования РБ и 29 учебно-методических пособий, в том числе 2, утвержденных Министерством образования и 3, рекомендованных УМО по образованию в области сельского хозяйства. Опубликовано более 100 научных статей, в том числе 52 в изданиях, рекомендованных ВАК РБ.

Коллектив кафедры генетики и разведения с.-х. животных им. О.А. Ивановой в 2023 г:
Первый ряд: *Фурс Н.Л., Вишневец А.В., Сипайло Б.С.*
Второй ряд: *Соболева В.Ф., Патафеев В.А., Виноградова М.Н., Щербакова Е.Н., Науменкова А. В., Будревич О.Л., Яцына О.А., Видасова Т.В., Калиновская Е. С., Данильчук Т.Н., Моисеев К.А., Павлова Т. В., Базылев С. Е.*

В настоящее время на кафедре работают профессор Гнедов Александр Александрович (с 2022 года); доценты: Видасова Татьяна Викторовна (с 1988 года), Базылев Сергей Евгеньевич (1991 года), Соболева Валентина Федоровна (с 1991 года), Данильчук Татьяна Николаевна (с 2005 года), Яцына Ольга Алексеевна (с 2004 года), Павлова Татьяна Владимировна (с 2017 года), Фурс Надежда Леонтьевна (с 2022 года), Патафеев Вячеслав Александрович (с 2023 года); старший преподаватель Моисеев Константин Александрович (с 2017 года); ассистенты: Будревич Олеся Леонидовна (с 2005 года), Калиновская Екатерина Сергеевна (с 2020 года), Сипайло Барбара Сергеевна (с 2022 года); преподаватель-стажер Ковалев Кирилл Дмитриевич (с 2023 года); лаборанты: Виноградова Мария Николаевна (с 2016 года), Щербакова Елена Николаевна (с 2019 года). Консультантом кафедры по научно-исследовательской работе с сентября 2017 года является член-корреспондент НАН Беларуси, доктор сельскохозяйственных наук, профессор Казаровец Николай Владимирович.

Традиция подготовки кадров высшей квалификации продолжается. В 2003 году защитила кандидатскую диссертацию В. Ф. Соболева (руководители В.В. Пилько и В.И. Шляхтунов), в 2007 – Т.В. Видасова (руководитель И.П. Шейко, Т.И. Епишко), в 2011 – О.А. Яцына (руководитель Т.И. Епишко, В.К. Смунева), в 2012 – С.Г. Лебедев (руководитель В.К. Смунева), в 2019 г. защищена диссертация А.В. Мартынова под руководством Н.В. Казаровца и Т.В. Павловой.

Постоянно ведется научно-исследовательская работа со студентами и магистрантами, на кафедре защищено 12 магистерских диссертаций. За последние 5 лет под руководством преподавателей с участием студентов и магистрантов опубликовано 60 статей. Ежегодно студенты защищают 30-40 дипломных работ, на республиканский конкурс научных работ студентов представляется 2-3 работы, которым присваивают 1 и 2 категории. С 2017 г. при кафедре функционируют 3 студенческих научных кружка: «Селекция молочного скота» (руководитель Т.В.Павлова), «Селекция сельскохозяйственных животных» (руководитель Т.В. Видасова), «Генетика и разведение сельскохозяйственных животных (руководитель Т.Н. Данильчук).

Сотрудники кафедры постоянно занимаются научно-исследовательской работой. Проведены генетические, биохимические и физиологические исследования, которые используются для разработки методов раннего прогнозирования продуктивности животных и повышения эффективности племенной работы. Изучены наследственно обусловленный полиморфизм белков и ферментов (β-глобулина, β-казеина, гемоглобина, трансферрина), частота аллелей групп крови, устойчивость скота к маститу, лейкозу. Проводится оценка эффективности разных методов отбора, оценка производителей по потомству, происхождению и индивидуальным качествам, линейная оценка типа молочного скота, оценка линий и семейств, анализ применяемых методов подбора и выбор лучших сочетаний на перспективу. Преподаватели кафедры принимали участие в комплектовании госплемпредприятий и хозяйств поголовьем, разрабатывали планы ротации линий для области, составляли планы племенной работы для хозяйств.

В 2010-2013 гг. в ПЦР-лаборатории НИИПВМиБ академии совместно со старшим научным сотрудником Красочко П.П. освоены методики ДНК-тестирования по генам, влияющим на хозяйственно полезные признаки, а также диагностика наследственных заболеваний быков-производителей.

За последние годы сотрудники кафедры выполнили следующие темы: «Определение состояния генофонда молочных селекционных стад лучших хозяйств Витебской области, индивидуальный подбор и закрепление быковпроизводителей для осеменения высокопродуктивных коров» (2009-2010 гг., руководитель Вишневец А.В.), «Генетический анализ быков-производителей РУП «Витебское племпредприятие» по генам DUMPS (дефицит фермента уридинмонофосфатсинтазы), CD 18 (BLAD-синдром иммунодефицита), CVM (эмбриональная смертность, аборты, уродства)» (2011–2012 гг., руководитель Вишневец А.В.), «Составление плана племенной работы с высокопродуктивными стадами крупного рогатого скота Витебской области» (2012 г., руководитель Вишневец А.В.), «Использование в селекционно-племенной работе генов-маркеров BLG (β-лактоглобулин) и PRL (пролактин) для повышения молочной продуктивности коров в хозяйствах Витебской области» (2013 г., руководитель Вишневец А.В.), «Молекулярно-генетическая идентификация наследственного заболевания цитруллинемия (ВС) у быков-производителей РУП «Витебское племпредприятие» (2014-2015 гг., руководитель Вишневец А.В.), «Изучить адаптационные качества и провести оценку экстерьера молочных коров красных пород, завезенных по импорту в хозяйства Могилевской области» (2016-2018 г., руководитель Павлова Т.В.), «Разработать систему ДНК-идентификации полиморфизма генов лошадей верховых пород для улучшения спортивных качеств» (2021-2022 гг. руководитель Вишневец А.В.). В настоящее время научно-исследовательская работа на кафедре осуществляется по теме «Оптимизация селекционных процессов с использованием комплексных методов оценки племенных и продуктивных качеств животных».

Сотрудники кафедры читают лекции и проводят занятия для специалистов животно-

водства сельскохозяйственных предприятий Республики Беларусь. Оказывают консультативную помощь специалистам сельского хозяйства Витебской и других областей Республики Беларусь. Регулярно оказывается помощь МСХиП РБ в подготовке нормативных документов в области племенной работы. Т.В. Павлова является членом рабочей группы ЕЭК по направлению «Племенное животноводство». Т.В. Павлова и К.А. Моисеев неоднократно участвовали в конкурсной комиссии на республиканском конкурсе «Лучшая племенная корова молочной породы» в рамках международной выставки «БЕЛАГРО» и в конкурсной комиссии на Республиканском конкурсе мастерства среди работников по искусственному осеменению животных.

В сферу научных интересов сотрудников кафедры входят: разработка научно-теоретических основ создания высокопродуктивных селекционных молочных стад крупного рогатого скота; повышение технологических свойств молока коров на основе воздействия генетических и паратипических факторов; использование генов-маркеров для прогнозирующего отбора и повышения эффективности селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве; ДНК-диагностика наследственных заболеваний крупного рогатого скота.

С 2020 г на кафедре генетики и разведения сельскохозяйственных животных восстановлен лабораторный практикум с живой мухой-дрозофилой при изучении дисциплины «Генетика» студентами специальностей «Производство продукции животного происхождения», «Ветеринарная медицина», «Ветеринарная санитария и экспертиза» и «Ветеринарная фармация».

За последние годы коллектив кафедры в значительной степени расширил диапазон исследуемых научных направлений, сориентировался на более широкое использование современных методов селекционно-племенной работы и заложил основы качественно новых и наиболее эффективных подходов к организации учебного процесса.

УДК 636.2.082.4

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СХЕМЫ ГОРМОНАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ КОРОВ-ДОНОРОВ ПРИ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ

Абдурасулов А.Х., [1]Анохин К.В., [1]Чещев М.В.
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызская Республика
[1]Кыргызский НИИ животноводства и пастбищ, г. Бишкек, Кыргызская Республика

В настоящее время решение проблемы ускоренного воспроизводства животных с высоким продуктивным и генетическим потенциалом основываются на том, чтобы перейти к нетрадиционным способам увеличения плодовитости. Проведена пересадка эмбрионов 25 коровам и телкам алатауской породы в Сокулукском районе. По предварительным данным приживляемость свежеполученных эмбрионов составляет 60%. Приблизительно 85% доноров с нормальной воспроизводительной способностью отреагируют на гормональную суперовуляционную обработку в среднем пятью пригодными для трансплантации эмбрионами. Некоторые коровы при повторных суперовуляционных обработках с 60-дневными перерывами могут иметь незначительное снижение количества зародышей с течением времени. ***Ключевые слова:*** *гормональные препараты, крупный рогатый скот, донор, реципиент, сперма.*

IMPROVING THE SCHEME OF HORMONAL TREATMENT OF DONOR COWS DURING EMBRYO TRANSPLANTATION

Abdurasulov A.Kh.,[1]Anokhin K.V.,[1]Cheshchev M.V.
Osh State University, Osh, Kyrgyz Republic
[1]Kyrgyz Research Institute of Livestock and Pastures, Bishkek, Kyrgyz Republic

Currently, the solution to the problem of accelerated reproduction of animals with high productive and genetic potential is based on moving to unconventional methods of increasing fertility. Embryos were transplanted into 25 cows and heifers of the Alatau breed in the Sokuluk region. According to preliminary data, the engraftment rate of freshly obtained embryos is 60%. Approximately 85% of donors with normal reproductive capacity will respond to hormonal superovulatory treatment with an average of five transferable embryos. Some cows given repeated superovulation treatments at 60-day intervals may have a slight decrease in fertilization over time. ***Keywords:*** *hormonal drugs, cattle, donor, recipient, sperm.*

Введение. В настоящее время решение проблемы ускоренного воспроизводства животных с высоким продуктивным и генетическим потенциалом основываются на том, чтобы перейти к нетрадиционным способам увеличения плодовитости. Для этого применяется целый ряд биотехнологических методов, разработанных на основе углубленных исследований репродуктивной функции, ее регуляции, а также на совершенствование приемов манипуляции с эмбрионами, половыми и соматическими клетками. Одним из таких методов зарекомендовавших себя как наиболее полно раскрывающий репродуктивный потенциал генетически ценного маточного поголовья является технология трансплантации эмбрионов.

Если учесть, что от одного донора можно вымывать эмбрионов 4-5 раз в год, то на современном этапе развития биотехники трансплантации очевидна реальная возможность получать ежегодно по 20-25 телят от одной коровы-рекордистки. Используя 20 коров рекордисток в качестве доноров для получения от них эмбрионов, в течение 2-3 лет можно создать высокопродуктивное стадо в 200-300 коров.

Традиционным (обычным) способом от тех же 20 коров за 2-3 года можно получить не более 30 телок и 30 бычков.

Коровы и телки, которым пересаживаются эмбрионы, принято называть реципиентами, а коровы, от которых получают эмбрионы-донорами. Эффект от трансплантации в значительной мере правильно определяется выбором коров в качестве доноров и реципиентов: донорами используются лучшие, а реципиентами-худшие по селекционным признакам коровы или телки. Поэтому метод трансплантации базируется на использовании в качестве доноров коров с рекордно высоко мясной и молочной продуктивностью. Для осеменения коров-доноров используют семя лучших быков, оцененных по качеству потомства.

В нынешнее время, во время новой экономики, которая требует скорости, качества, нового подхода к маркетингу, метод трансплантации является одним из ступеней или одной из цепочки достижения вершины или успехов в производстве большого поголовья любой породы. Как, например, метод искусственного осеменения является неотъемлемой частью перспективного животноводства, так и трансплантация эмбрионов является завершающим циклом маркетингового хода в животноводстве. В нынешнее время перспективным животноводам необходимо приличное количество животных определенной породы, в короткий срок и с наименьшими затратами.

Материал и методики исследования. Исследования проведены в Биотехнологическом центре КыргНИИЖиП, в ГПЗ «Сокулукский» Сокулукского, АО «Арстанбек» Панфиловского районов, и других фермерских хозяйствах республики.

Материалом для выполнения работ служили быки алатауской, черно-пестрой, абердин-ангусской пород и кыргызского мясного типа, бараны – производители и их спермопродукция, а также коровы алатауской, абердин-ангусской породы, кыргызского мясного типа. Для вызывания овуляции коров применяли различные препараты импортного производства.

Использованы эмбрионы молочных коров. Для вымывания эмбрионов использовали коров-доноров с продуктивностью 5000-6000 кг молока за лактацию. В качестве реципиентов служили низкопродуктивные коровы и телки.

Результаты исследований. Коров-доноров выбирали из племенного стада, хорошо реагирующих на гормональную обработку и дающих биологически полноценные эмбрионы. При отборе коров-доноров учитывали показатели молочной продуктивности, экстерьер и

конституцию, желательный тип, линейную и породную принадлежность, что особенно важно для получения от этих животных высокоценных быков.

Животные, признанные донорами, были здоровыми, имели среднюю или заводскую упитанность и ненарушенный обмен веществ, нормально циклировали.

Проведен отбор донора №7010 и реципиентов: №№ 0000175211; 0000175248; 1064; 0688; 322; 1016; 130.

Приблизительно 85% доноров с нормальной воспроизводительной способностью отреагируют на гормональную суперовуляционную обработку в среднем пятью пригодными для трансплантации эмбрионами. Некоторые коровы при повторных суперовуляционных обработках с 60-дневными перерывами могут иметь незначительное снижение количества зародышей с течением времени.

Основной принцип суперовуляции состоит в стимулировании роста фолликулов яичника с использованием гормональных препаратов с фолликул стимулирующей активностью. Препараты с фолликул стимулирующей активностью вводятся корове два раза в сутки на протяжении 4х дней во вторую половину эстрального цикла, в период функциональной активности жёлтого тела яичника.

На третий день обработки фолликул стимулирующим гормоном корове инъецируют простагландин, который вызывает рассасывание желтого тела и проявление течки приблизительно через 48-60 часов после инъекции.

На суперовуляцию коров-доноров ставили не раньше 60 дней после отела. На протяжении всего срока использования в качестве донора коровам организовали полноценное кормление при умеренной даче силоса и концентрированных кормов, ежедневно предоставляли активный моцион.

В качестве реципиентов использовали как коров, так и телок. При составлении плана пересадок эмбрионов учитывали вероятность выбраковки 20-25% животных реципиентов из-за непригодности к воспроизводству вообще или из-за отсутствия активного желтого тела яичниках в конкретно намеченные сроки пересадки. Телки-реципиенты имели хорошо развитые органы воспроизведения с нормальными половыми циклами.

Таблица 1 – Гормональное обработка препаратами: CIDR, FOLLTROPIN (FSH), ESTRADIOL 17B и Эстрофан

День Доноров и Реципиентов	Утро МЛ	Вечер Мл
25.09.18 донор Реципиенты	09.00 CIDRвнутривагинальноPROGESTERONE-ESTRADIOL 17B 1мл.в\м. 09.00 CIDRвнутривагинальноPROGESTERONE-ESTRADIOL 17B 1 мл.в\м	
29.09.18 донор	8ч. FOLLTROPIN (FSH) 2 мл.	20ч.00 (FSH) 2 мл
30.09.18 донор	8ч.00 (FSH) 2 мл	20ч.00 (FSH) 2 мл
01.10.18.донор	8ч.00 (FSH) 2 мл	20ч.00 (FSH) 2 мл
02.10.18 донор реципиенты	8ч.00 (FSH) 2 мл 10.00 эстрофан 2 мл. 10ч.00 вынимаем CIDR 10ч.00 Эстрофан 4 мл.	16ч.00 вынимаем CIDR
03.10.18.донор реципиенты	10ч.00 ESTRADIOL 17B-1 мл.в/м. 10ч.00 ESTRADIOL 17B-1 мл.в/м.	
04.10.18.донор	9 ч 00. Искусственное осеменение	15.30. Искусственное осеменение

Мы практиковали несколько осеменений в течение течки при осеменении доноров. Одна из эффективных схем включает в себя осеменение коров доноров через 12, 24 и 36 часов после начала охоты. Использование семени высокого качества с высоким процентом нормальных, подвижных спермиев является крайне важным моментом в процессе эмбриотрансплантации.

Осеменили корову-донора №7010 двукратно семенем быка кличка Менни Российского производства абердино-ангусской породы ИИН105808842. Первое осеменение 09.00 и второе 15.30.

Сбор эмбрионов нехирургическим методом осуществляли с помощь резинового катетера, который вводится через шейку матки коровы донора. Через этот катетер в полость матки вводится специальная жидкая физиологическая среда и затем откачивается обратно вместе с эмбрионами.

Начали смывание эмбрионов у донора №7010, смыли 13 эмбрионов, 7 на стадии раннейморулы и 6 эмбрионов, когда зона поллуцита была деформированна, разрыв оболочки с частичным выходом бластомеров. После вымывания эмбрионов донору сделали санацию матки препаратом Эстрофан в количестве 5 мл.

Для получения максимальной приживаемости эмбрионов при пересадке, состояние репродуктивного тракта реципиента должно, как можно точнее соответствовать состоянию репродуктивного тракта донора: необходимо синхронизировать половой цикл у донора и реципиента одновременно.

Для этого обычно использовали инъекция препаратов простагландина. Этот прием повышает вероятность того, что в период эмбриотрансплантации реципиент будет находиться в той же стадии полового цикла, что и донор. Пересадка эмбрионов реципиенту производили на седьмой день после осеменения донора.

Инструмент для пересадки эмбрионов вводили также как при искусственном осеменении в шейку матки реципиента. Затем кончик инструмента продвигали в рог матки, на стороне которого в яичнике произошла овуляция. Затем надавливали на поршень шприца для трансплантации, эмбрион выталкивали из соломинки в полость рога матки. Затем инструмент также аккуратно выводили из половых путей.

Необходимо помнить, что повреждение или травмирование слизистой оболочки матки может заметно сократить приживаемость эмбриона. Для того чтобы сократить риск травмирования слизистой оболочки матки процессы вымывания и пересадки эмбрионов осуществляли после проведения эпидуральной анестезии, которая позволяет блокировать сокращение прямой кишки. Отобрали семь реципиентов для пересадки эмбрионов.

Всем семи реципиентом пересадили эмбрионы от донора под №7010 1. 000017521; 2. 000017524; 3.1064; 4. 0688; 5.322; 6.1016; 7.130.

По окончании пересадки будет проводиться контроль за возможным появлением повторной охоты у реципиентов и проверка их на стельность через два месяца после пересадки эмбрионов (опыты продолжаются).

Заключение. Проведены пересадки эмбрионов 7 коровам и телкамв ФПХ «Арстанбек» Панфиловского района. По предварительным данным приживляемость свежеполученных эмбрионов составляет 66%. Окончательный подсчет приживляемости будет подсчитан после отела нетелей.

Литература. *1. Абдурасулов А. Х., Мадумаров А. К., Муратова Р. Т., Кубатбеков Т. С., Жумаканов К. Т., Токтосунов Б. И., Мырзакматов У. А., Сохранение и совершенствование генетических ресурсов сельскохозяйственных животных Киргизии, Аграрный вестник Юго-Востока. – 2020. № 1 (24). – С. 26-28. 2. Абдурасулов А.Х., Чещев М., Совершенстование технологии трансплантации эмбрионов в молочном скотоводстве, Эффективное животноводство. 2017. № 5 (135). С. 18-19. 3. Сошников Н.М., Арстангалиева Р.К., Саркимова А.М., Салимова Д.С., Трансплантация эмбрионов крупного рогатого скота, сборник трудов конференции, 017, стр.: 51-52. 4. Лихоман А.В., Усенко В.В., Пустовая А.О.. Результаты внедрения трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2016, с. 45-48. 5. Джаныбеков А.С., Абдурасулов А.Х., Воспроизводительные качества бычков и телок абердин-ангусской породы, Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 2 (15). С. 37-45.*

УДК 636.2.034

ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ РОСТА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В СТАДЕ ОАО «АГРО-МОТОЛЬ» ИВАНОВСКОГО РАЙОНА

Видасова Т.В., Кривенкова Л.М., Кузюр А.Ю.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Изучено влияние интенсивности роста на молочную продуктивность коров в стаде ОАО «Агро-Мотоль» Ивановского района. Установлено, что большая живая масса телят при рождении установлена в группы медленно формирующихся животных. В группе быстро формирующиеся животных установлены большие среднесуточные приросты живой массы в периоды: от рождения до 6 месяцев и с 6 до 12 месяцев. Наибольшие показатели молочной продуктивности имели первотелки, относящиеся к группе медленно формирующиеся. ***Ключевые слова:*** *индекс спада относительной скорости роста, молочная продуктивность, живая масса, среднесуточный прирост.*

INFLUENCE OF GROWTH INTENSITY ON MILK PRODUCTIVITY OF COWS IN THE HERD OF OAO «AGRO-MOTOL» IVANOVSKY DISTRICT

Vidasova T.V., Krivenkova L.M., Kuzyur A.Yu.
«Vitebsk Order of the Badge of Honor» State Academy of Veterinary Medicine,
Vitebsk, Republic of Belarus

The effect of growth intensity on the milk productivity of cows in the herd of OAO Agro-Motol in the Ivanovo region was studied. It has been established that a large live weight of calves at birth is established in groups of slowly forming animals. In the group of rapidly developing animals, large average daily gains in live weight were established in the periods: from birth to 6 months and from 6 to 12 months. The first heifers belonging to the group of slowly developing had the highest indicators of milk productivity. ***Keywords:*** *decline index of relative growth rate, milk productivity, live weight, average daily gain.*

Введение. Производство молока в Беларуси в сельскохозяйственных организациях выросло на 5% по итогам 2022 года и составило 7,9 тыс. т. [3]. Положительная динамика развития скотоводства обеспечивается в основном за счет повышением продуктивности животных. Так, на начало нынешнего года поголовье скота крупного рогатого скота составило 4,3 млн. голов, что на 3 тыс. голов меньше, чем в 2021 году [9]. При этом аграрии установили рекорд продуктивности дойного стада. Впервые в стране средний годовой удой на одну корову превысил 5525 кг [3].

Одной из самых важных задач животноводов страны является увеличение объемов производства молока и говядины. Для более эффективного выполнения этой задачи необходимо увеличивать численность высокопродуктивного поголовья коров. Для этого используются различные приемы, среди которых важную роль играют такие факторы, как условия содержания и кормления ремонтного молодняка [9]. В настоящее время, голштинская порода занимает лидирующее место среди используемых молочных пород скота [7].

На рост и развитие ремонтного молодняка крупного рогатого скота оказывают влияние различные факторы, основными из которых являются кормление, условия содержания, происхождение (индивидуальные особенности, метод разведения) [8].

Оптимизация системы выращивания молодняка является основополагающим условием последующего эффективного использования животных как с точки зрения получения от них животноводческой продукции, так и высокоценного потомства.

Рентабельность молочного бизнеса не обеспечивается лишь количеством и качеством получаемого молока. Не менее важным сегментом технологии молочного животноводства является организация устойчивой системы воспроизводства, процесс получения телят в достаточном количестве на протяжении длительного времени [4].

Ремонтный молодняк определяет будущую продуктивность стада и рентабельность производства молока, поэтому в условиях рыночной экономики сокращение непродуктивного периода использования животных, связанное с экономическими затратами на выращивание ремонтных тёлок, приобретает всё большее значение [5].

Одним из основных факторов, определяющих эффективность выращивания молодняка, и одним из важнейших показателей, характеризующих уровень его роста и развития, является племенная работа со стадом и селекция маточного поголовья [6].

Цель работы – изучить влияние интенсивности роста на молочную продуктивность коров в стаде ОАО «Агро-Мотоль» Ивановского района.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в ОАО «Агро-Мотоль» Ивановского района Брестской области. Объектом исследования служили данные по показателям развития и молочной продуктивности 925 коров стада на основании базы данных КРС «Племдело». При этом учитывались признаки: живая масса при рождении, в 6, 12 и 18 месяцев, в возрасте первого плодотворного осеменения; удой, массовая доля жира и белка в молоке, количество молочного жира и белка. Для анализа молочной продуктивности коров использовались данные по первой лактации.

Коровы стада были оценены при помощи генетико-математического метода.

Индекс спада относительной скорости роста определяли по следующей формуле:

$$ИС = \left[\frac{(W_2 - W_1)}{(W_2 + W_1) \cdot 0{,}5} - \frac{(W_4 - W_3)}{(W_4 + W_3) \cdot 0{,}5} \right] \cdot 100,$$

где $ИС$ – индекс спада относительной скорости роста

W_1 – масса животного при рождении, кг;

W_2 – масса животного в 6 месяца, кг;

W_3 – масса животного в 12 месяцев, кг;

W_4 – масса животного в 18 месяцев, кг.

Рассчитав индекс спада относительной скорости роста, было установлено, что среднее значение индекса по стаду составило 100,14±0,56%, при величине сигмы – 17,07%. Животные были разделены на три группы: быстро, умеренно и медленно формирующиеся. В группу умеренно формирующихся, вошли животные, имеющие показатели индекса спада относительной скорости роста $\overline{X} \pm \sigma$ (среднее значение индекса – 100,71%), в быстро формирующихся (среднее значение индекса – 124,27%) – больше, а в медленно формирующихся (среднее значение индекса – 75,39%) – меньше, чем $\overline{X} \pm \sigma$.

Результаты исследований. Одним из объективных показателей, позволяющих получить наиболее точную характеристику биологических особенностей животных, является оценка их роста и развития. Живая масса является одним из показателей индивидуального развития животного, который может быть учтен в постэмбриональные период с самого раннего возраста и имеет достаточно высокую связь с последующей продуктивностью [1].

Результаты изменения интенсивности роста телок в разные возрастные периоды представлены на рисунке 1.

Анализ изменения живой массы телок показал, что живая масса при первом плодотворном осеменении в среднем, составляет 382 кг, среднесуточные прирост в период от рождения до первого плодотворного осеменения (15 месяцев) был равен 782,22±2,55 г.

Наибольшая интенсивность роста наблюдалась в период от рождения до 6 месячного возраста. Среднесуточный прирост в этот отрезок времени был равен 754,14±3,46 г, что на 6,39 г выше, чем в период 6-12 месяцев (разница не достоверна), относительный прирост был на 67,43 п.п.

Рисунок 1 – Показатели интенсивности роста телок, в разные возрастные периоды

Известно, что относительная скорость роста животных с возрастом уменьшается. Причем индивидуальные различия по этому показателю существенны. В зависимости от спада относительной скорости роста молодняк животных распределяется на три типа: быстро, умеренно и медленно формирующиеся во взрослых особей. В животноводстве имеет большое значение определение этих типов, так как они взаимосвязаны с будущей продуктивностью животных. Скороспелые животные в пределах одного вида более эффективны для производства животноводческой продукции.

В зависимости от величины индекса спада относительной скорости роста и сигмы были сформированы 3 группы животных: 1-я – быстро формирующиеся, показатель индекса спада относительной скорости роста колебался от 117,26% до 140,47%; 2-я – умеренно формирующиеся (83,15-117,12%) и 3-я – медленно формирующиеся (41,62-83,06%).

Мы изучили показатели интенсивности роста животных с разным уровнем формирования (таблица 1, рисунок 2).

Таблица 1 – Живая масса телок с разным уровнем формирования

Показатели	Быстро формирующиеся (n=143 гол.)		Умеренно формирующиеся (n=649гол.)		Медленно формирующиеся (n=133гол.)	
	$\bar{X}$±m, кг	Cv, %	$\bar{X}$±m, кг	Cv, %	$\bar{X}$±m, кг	Cv, %
При рождении	27,9±0,25	10,74	30,1±0,15	12,85	32,3±0,36***	14,08
6 месяцев	182,5±1,40***	9,08	166,6±0,64	9,58	145,3±1,56	13,16
12 месяцев	330,9±1,84***	6,46	301,3±0,85	7,1	265,7±1,35	6,26
При первом осеменении	382,0±1,89	5,92	382,6±1,04	6,95	377,8±3,28	10,02
1 отел	540,2±3,41	7,54	548,3±1,57	7,31	546,5±3,26	6,88

P – уровень вероятности: * – P>0,95; ** – P>0,99; *** – P>0,999.

В представленном стаде большее количество животных (649 голов или 70,2%) относятся к группе умеренно формирующихся.

Живая масса телят при рождении в группы медленно формирующихся животных была на 4,4 кг выше, чем в группе быстро формирующихся (разница очень высоко достоверна при P>0,999). В возрасте 6 месяцев наибольшую живую массу 182,5 кг имели животные быстро формирующиеся, что на 37,15 кг больше, чем в группе медленно формирующихся (разница очень высоко достоверна при P>0,999), такая же тенденция наблюдается и в 12 месячном возрасте, превышение составило 65,2 кг (разница очень высоко достоверна при P>0,999).

Проанализировав живую массу при первом осеменении и 1 отеле, мы установили, что большие значения были у животных умеренно формирующихся, на 4,8 и 2 кг, соответственно превышающие эти показатели по группе медленно формирующихся (разница не достоверна).

Изменчивость свойственна всем живым существам и является одним из основных фак-

торов эволюции. С генетической точки зрения изменчивость представляет собой результат реакции генотипа в процессе индивидуального развития организма на условия внешней среды. В зависимости от величины изменчивости все хозяйственно полезные признаки животных, по которым ведется селекция, подразделяют на признаки с низкой изменчивостью (коэффициент изменчивости находится в пределах 1-15%), средней (16-25%) и высокой изменчивостью (26% и более) [2].

Анализ коэффициента изменчивости показал, что по большинству показателям он имеет низкое значение и колеблется от 6,26% (живая масса в 12 месяцев в группе медленно формирующихся) до 14,08% (живая масса при рождении в этой же группе).

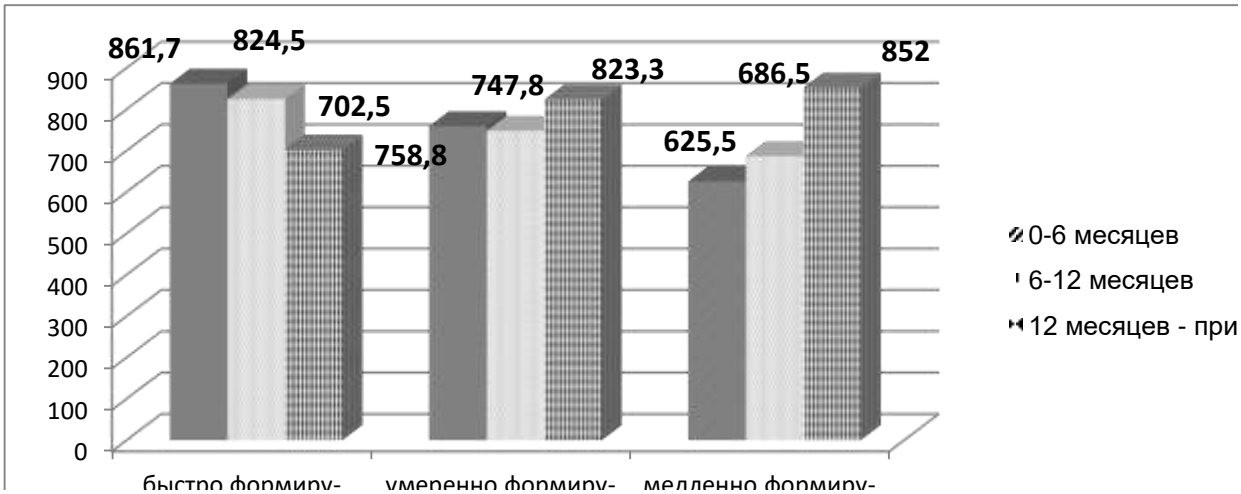


Рисунок 2 – Динамика среднесуточных приростов живой массы телок с разным уровнем формирования

Величины среднесуточных приростов живой массы в периоды: от рождения до 6 месяцев и с 6 до 12 месяцев у животных быстро формирующиеся имели большее значения и составили 861,7г и 824,5 г соответственно, что на 236,2и 138 г превышают данные по группе медленно формирующихся животных (разница очень высоко достоверна при P>0,999).

В период от 12 месяцев до возраста первого осеменения наибольший среднесуточный прирост живой массы был установлен в группе медленно формирующихся животных – 852,0 г, что выше, чем в группе быстро формирующиеся на 149,5 г (разница очень высоко достоверна при P>0,999).

Возраст первого осеменения в группах составил: 1-я группа – 14,72 месяца; 2-я – 15,32 месяца и 3-я – 16,46 месяцев.

Нами проанализированы показатели молочной продуктивности у первотелок имеющих разный уровень формирования (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели молочной продуктивности первотелок имеющих разный уровень формирования

Показатели	Быстро формирующиеся (n=143 гол.)		Умеренно формирующиеся (n=649гол.)		Медленно формирующиеся (n=133гол.)	
	$\bar{X}$±m, кг	Cv, %	$\bar{X}$±m, кг	Cv, %	$\bar{X}$±m, кг	Cv, %
Удой, кг	7161±117,65	19,81	7236±52,25	18,10	7294±121,04	19,34
МДЖ, %	3,68±0,03	8,75	3,70±0,01	9,11	3,76±0,03**	10,70
КМЖ, кг	263,95±4,85	21,91	267,99±2,11	20,7	273,07±4,43	20,20
МДБ, %	3,39±0,02	5,64	3,40±0,01	5,02	3,41±0,01	5,43
КМБ, кг	242,36±4,04	20,23	245,61±1,80	18,33	248,15±3,80	19,07

Анализ показателей молочной продуктивности первотелок имеющих разную интенсивность роста (таблица 2) показал, что наибольшие показатели имели животные, относящиеся к группе медленно формирующиеся. Удой составил 7294 кг, что на 133 кг выше, чем в группе быстро формирующиеся (разница не достоверна), массовая доля жира в молоке была выше на 0,08% и составила 3,76% (разница высоко достоверна при P>0,99), массовая доля белка в

молоке выше на 0,02%, количество молочного жира и белка также были выше на 9,12 и 5,76 кг соответственно (разница не достоверна).

Анализ коэффициента вариации показал, что массовая доля жира и белка в молоке имел низкое значение и колебался от 5,02% (МДБ в группе умеренно формирующихся животных) до 10,70% ((МДЖ в группе медленно формирующихся животных). По удою, количеству молочного жира и белка коэффициент изменчивости колебался от 18,10% (удой в группе умеренно формирующихся животных) до 21,91(КМЖ в группе быстро формирующихся животных).

Заключение. Анализ изменения показателей интенсивности роста показал, что в группе медленно формирующихся животных были установлены наибольшие живая масса при рождении при рождении и среднесуточный прирост живой массы в период с 12 месяцев до возраста первого осеменения наибольший (852,0 г.). Наибольшие показатели молочной продуктивности имели первотелки, относящиеся этой же группе. Удой составил 7294 кг при массовой доле жира в молоке – 3,76% и массовой доле белка в молоке – 3,41%.

Литература. *1. Абылкасымов, Д. Практика интенсивного выращивания и раннего осеменения телок молочного скота / Д. Абылкасымов, Л. В. Ионовой, К. Ю. Сизовой, Д. В. Бажанова // Сб. науч. тр. «Инновационное развитие животноводства в Российской Федерации» – Тверь, 2016. – С. 50-53; 2. Бакай, А. В. Генетика / А. В Бакай, И. И Кочиш, Г. Г. Скрипниченко. – Москва: КолосС, 2006. – 448 с.; 3. Беларусь: итоги работы животноводов за январь-декабрь / Информационно-ресурсный центр // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://agrobelarus.by. – Дата доступа: 11.04.2023; 4. Гавриков, А. М. Воспроизводство крупного рогатого скота / А. М. Гавриков. – Москва, 2022. – С. 120-123; 5. Глазко, А. С. Долголетие коров с различным возрастом первого отела / А.С. Глазко, С.И. Коршун, Н.Н. Климов // Научный поиск молодежи XXI века. Часть 1. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 240-241; 6. Кудрин, М. Р. Влияние генетических факторов на рост, развитие и воспроизводительные качества ремонтных тёлок / М. Р. Кудрин. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://belstat.gov.by/. – Дата доступа: 12.05.2023; 7. Национальный статистический комитет: // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://belstat.gov.by/bgd/public_compilation. – Дата доступа: 22.04.2023; 8. Основы разведения сельскохозяйственных животных. Учебно-методическое пособие / УО «Гродненский государственный аграрный университет» / Л. А. Танана [и др.] – Гродно, 2015. – 58 с.; 9. Республиканский семинар-совещание о развитии села и повышении эффективности аграрной отрасли / Информационно-ресурсный центр // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://president.gov.by. – Дата доступа: 11.04.2023.*

УДК 636.1.082.2

ВЗАИМОСВЯЗЬ КОМПЛЕКСНЫХ ГЕНОТИПОВ ПО ГЕНАМ *MSTN, COX4I2* И *PPARGC1A* С ОСНОВНЫМИ ПРОМЕРАМИ И ИНДЕКСАМИ ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ ЛОШАДЕЙ ТРАКЕНЕНСКОЙ И ГАННОВЕРСКОЙ ПОРОД

Вишневец А.В., Будревич О.Л.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», Республика Беларусь

Представлены результаты исследования взаимосвязи комплексных генотипов по генам MSTN, COX4I2 и PPARGC1A с основными промерами и индексами племенной ценности лошадей тракененской и ганноверской пород. Более высокорослые и мощные лошади верховых пород при сочетании генов с генотипами $MSTN^{CT}COX4I2^{CC}PPARGC1A^{CC}$ *и* $MSTN^{CC}COX4I2^{CT}PPARGC1A^{CC}$. *Индекс работоспособности и комплексный индекс больше у лошадей с сочетанием генов с генотипами* $MSTN^{TT}COX4I2^{TT}PPARGC1A^{CC}$. ***Ключевые слова:*** *лошади, экстерьер, ген, генотип, индекс племенной ценности.*

RELATIONSHIP OF COMPLEX GENOTYPES FOR THE *MSTN, COX4I2* AND *PPARGC1A* GENES WITH MAIN MEASUREMENTS AND BREEDING INDICES VALUES OF TRAKHENNER AND HANOVER HORSES

Vishnevets A.V., Budrevich O.L.
Vitebsk "Order of the Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine,
Republic of Belarus

The results of a study of the relationship between complex genotypes for the MSTN, COX4I2 and PPARGC1A genes with the main measurements and indices of breeding value of horses of the Trakehner and Hanoverian breeds are presented. Taller and more powerful horses of riding breeds when combining genes with the genotypes $MSTN^{CT}COX4I2^{CC}PPARGC1A^{CC}$ *and* $MSTN^{CC}COX4I2^{CT}PPARGC1A^{CC}$*. The performance index and complex index are higher in horses with a combination of genes with the* $MSTN^{TT}COX4I2^{TT}PPARGC1A^{CC}$ *genotypes.* ***Keywords:*** *horses, exterior, gene, genotype, breeding value index.*

Введение. В настоящее время многие российские генетические лаборатории предлагают свои услуги по тестированию лошадей по генам, определяющим масть, работоспособность, наследственные дефекты и заболевания, которые неизбежно накапливаются в породах в результате мутаций и чистопородной системы разведения. Для оценки генетического потенциала лошадей используют методы маркерной и геномной селекции, что позволяет оперативно считывать и расшифровывать информацию о структуре всего генома.

Как и другие количественные признаки, работоспособность лошадей определяется аддитивным взаимодействием многих генов и факторами внешней среды. Влияние генотипа на работоспособность лошадей достаточно существенно, но при действии генов может широко варьировать по своей силе и значимости. Поэтому несомненный интерес представляет влияние вариантов генов, которые могут служить генетическими маркерами высокой работоспособности [1].

Задачей современной селекции является сохранение генетического потенциала и выдающихся спортивных качеств лошадей верховых пород и увеличение уровня работоспособности в соответствии с новейшими мировыми достижениями в коннозаводстве и спорте [6].

Выбор лошадей спортсменами проводится в основном по таким признакам, как экстерьер и происхождение. Практика тренировки и испытаний племенных лошадей, усложнение условий спортивных соревнований предъявляют все более высокие требования к разработке научно-обоснованных систем подготовки. Выявление факторов, влияющих на спортивную работоспособность лошадей верховых пород, позволит усовершенствовать методику испытаний и тем самым повысить эффективность отбора.

В связи с этим, изучение генетических факторов, влияющих на спортивную работоспособность лошадей является важной и своевременной задачей [4].

Прогнозирование будущей продуктивности животных зависит от методов их оценки и темпов селекционного процесса. Метод отбора по селекционным признакам эффективнее осуществлять с применением индексов, разрабатываемых с учетом наследуемости, генетических корреляций и значимости каждого признака. Величины частных коэффициентов регрессии, определяющих вес каждого признака, измеряются так, что корреляция между селекционным индексом и общей племенной ценностью животных достигает максимального значения. Индексный метод – самый распространенный метод оценки племенной ценности животных. Сущность решаемых задач состоит в том, чтобы выразить показатели продуктивности животного через их весовые значения, то есть через выход товарной продукции [2, 5].

Материал и методы исследований. Объектом исследований являлись лошади верховых пород (тракененская и ганноверская) Учреждения «Республиканский центр олимпийской подготовки конного спорта и коневодства» Минского района (n=87). Материалом для исследований служили биологические пробы (волосяные луковицы) лошадей. ДНК экстрагировали методом полимеразной цепной реакции (ПЦР), используя наборы, производимые фирмой «Нуклеосорб» в комплектации «С» (ОДО «АртБиоТех», РБ). Генотипирование лошадей по генам *MSTN, COX4I2* и *PPARGC1A* проводилось методом полиморфизма длин рестрикционных фрагментов (ПДРФ) [7-10].

Качество лошадей тракененской породы характеризует комплексный индекс племенной ценности, который рассчитывали по следующему алгоритму 1:

$$И_{комп.} = 0{,}22 \times И_т + 0{,}23 \times И_п + 0{,}26 \times И_э + 0{,}29 \times И_р, \quad (1)$$

где 0,22; 0,23; 0,26; 0,29 – относительные весовые коэффициенты частных индексов племенной ценности жеребцов, кобыл и ремонтного молодняка по типу, промерам (высота в холке, см), экстерьеру, работоспособности.

$И_т$; $И_п$; $И_э$; $И_р$ – частные индексы племенной ценности лошадей по типу, промерам (высота в холке, см), экстерьеру, работоспособности

Расчет частных индексов племенной ценности лошадей тракененской породы осуществляется с использованием следующих коэффициентов наследуемости: тип – 0,35; промеры (высота в холке, см) – 0,20; экстерьер – 0,43; работоспособность – 0,15.

Качество лошадей ганноверской породы характеризует комплексный индекс племенной ценности, который рассчитывали по следующему алгоритму 2:

$$И_{комп.} = 0{,}22 \times И_т + 0{,}24 \times И_п + 0{,}30 \times И_э + 0{,}24 \times И_р, \quad (2)$$

где 0,22; 0,24; 0,30; 0,24 – относительные весовые коэффициенты частных индексов племенной ценности жеребцов, кобыл и ремонтного молодняка по типу, промерам (высота в холке, см), экстерьеру, работоспособности.

$И_т$; $И_п$; $И_э$; $И_р$ – частные индексы племенной ценности лошадей по типу, промерам (высота в холке, см), экстерьеру, работоспособности

Расчет частных индексов племенной ценности лошадей ганноверской породы осуществляется с использованием следующих коэффициентов наследуемости: тип – 0,05; промеры (высота в холке, см) – 0,11; экстерьер – 0,11; работоспособность – 0,15.

Результаты исследований. Непосредственная связь экстерьера с производительностью наблюдается у рабочих тяжеловозных пород лошадей, выведение которых было связано с их отбором и оценкой по экстерьеру. У быстроаллюрных лошадей прямой зависимости между экстерьером и работоспособностью не обнаружено. Тем не менее, существуют определенные желательные требования к статям тела и промерам лошади, которые могут оказывать существенное влияние на длительность и результативность ее дальнейшего использования [3].

Для установления взаимосвязи показателей основных промеров лошадей тракененской и ганноверской пород в зависимости от сочетания генов *MSTN, COX4I2* и *PPARGC1A* с различными генотипами проанализировали данные, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Основные промеры лошадей верховых пород в зависимости от различных комплексных генотипов по генам *MSTN, COX4I2* и *PPARGC1A* ($\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$)

Генотип	n	Промеры, см		
		высота в холке	обхват груди	обхват пясти
$MSTN^{TT}COX4I2^{CC}PPARGC1A^{CC}$	19	162,5±1,03	181,7±2,02	20,3±0,25
$MSTN^{TT}COX4I2^{CT}PPARGC1A^{CC}$	11	159,1±1,39	175,3±2,21	20,0±0,26
$MSTN^{TT}COX4I2^{TT}PPARGC1A^{CC}$	4	162,0±2,35	179,8±3,94	20,6±0,38
$MSTN^{CT}COX4I2^{CC}PPARGC1A^{CC}$	15	163,2±0,76*	183,9±1,98**	20,8±0,12**
$MSTN^{CT}COX4I2^{CT}PPARGC1A^{CC}$	23	160,6±0,89	178,2±1,24	20,4±0,15
$MSTN^{CT}COX4I2^{TT}PPARGC1A^{CC}$	5	162,0±2,12	177,4±2,12	20,1±0,30
$MSTN^{CC}COX4I2^{CT}PPARGC1A^{CC}$	3	163,3±0,88*	182,0±4,93	20,5±0,29
$MSTN^{CC}COX4I2^{TT}PPARGC1A^{CC}$	3	163,3±1,86	179,0±3,06	21,0±0,29**

При анализе показателей основных промеров (таблица 1) можно сделать вывод, что при сочетании генов с генотипами $MSTN^{CT}COX4I2^{CC}PPARGC1A^{CC}$ и $MSTN^{CC}COX4I2^{CT}PPARGC1A^{CC}$ лошади верховых пород более высокорослые и мощные: высота в холке на 2,5 (P>0,95) и 2,6 % (P>0,95), обхват груди на 4,8 (P>0,99) и 3,7 %, обхват пясти на 3,8 (P>0,99) и 2,4 % соответственно больше, чем у лошадей при сочетании генов с генотипами $MSTN^{TT}COX4I2^{CT}PPARGC1A^{CC}$. У лошадей с сочетанием генов с генотипами $MSTN^{CC}COX4I2^{TT}PPARGC1A^{CC}$ при высоте в холке на 2,6 % и обхвате пясти на 5,0 %

(P>0,99) обхват груди достаточно небольшой (179,0 см) в сравнении с лошадьми при сочетании генов с генотипами $MSTN^{TT}COX4I2^{CT}PPARGC1A^{CC}$.

При оценке выраженности желательного типа учитываются особенности породы и современные требования к ней. Племенная (генетическая) ценность характеризует качество оцениваемой лошади в популяции, породе и отражается значением комплексного индекса, который рассчитывается в зависимости от частных [5].

Индексы лошадей верховых пород в зависимости от различных комплексных генотипов по генам *MSTN, COX4I2* и *PPARGC1A* представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Индексы лошадей верховых пород в зависимости от различных комплексных генотипов по генам *MSTN, COX4I2* и *PPARGC1A*, % ($\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$)

Генотип	Ит	Ип	Иэ	Ир	ИК
$MSTN^{TT}COX4I2^{CC}PPARGC1A^{CC}$	96,09±0,61	100,20±0,12*	96,61±0,97	103,40±0,44	99,27±0,27
$MSTN^{TT}COX4I2^{CT}PPARGC1A^{CC}$	96,04±1,00	99,88±0,14	98,31±0,66	103,52±0,21	99,65±0,31
$MSTN^{TT}COX4I2^{TT}PPARGC1A^{CC}$	98,45±0,69	100,19±0,38	97,87±1,08	104,52±0,50	100,36±0,17**
$MSTN^{CT}COX4I2^{CC}PPARGC1A^{CC}$	97,65±0,75	100,31±0,10***	98,56±0,54	103,48±0,66	100,18±0,26
$MSTN^{CT}COX4I2^{CT}PPARGC1A^{CC}$	96,48±0,83	99,81±0,09	98,17±0,52	103,58±0,22	99,67±0,31
$MSTN^{CT}COX4I2^{TT}PPARGC1A^{CC}$	95,89±2,16	99,83±0,30	98,44±1,07	102,89±0,58	99,49±0,56
$MSTN^{CC}COX4I2^{CT}PPARGC1A^{CC}$	99,94±3,71	100,13±0,03***	98,73±0,50	104,17±0,27	99,90±0,75
$MSTN^{CC}COX4I2^{TT}PPARGC1A^{CC}$	98,56±0,51	100,20±0,04***	97,27±1,57	104,28±0,76	100,15±0,20

Анализируя данные таблицы 5 можно сказать, что среди верховых пород наибольшие показатели индексов за тип и экстерьер у животных, имеющих сочетание генов с генотипами $MSTN^{CC}COX4I2^{CT}PPARGC1A^{CC}$, чем у животных с сочетаниями $MSTN^{CT}COX4I2^{TT}PPARGC1A^{CC}$ и $MSTN^{TT}COX4I2^{CC}PPARGC1A^{CC}$, на 4,2 и 2,2 % соответственно, без достоверных различий между показателями.

Наибольший индекс по промерам установлен у лошадей, имеющих сочетание генов с генотипами $MSTN^{CT}COX4I2^{CC}PPARGC1A^{CC}$, $MSTN^{TT}COX4I2^{CC}PPARGC1A^{CC}$, $MSTN^{CC}COX4I2^{TT}PPARGC1A^{CC}$ и $MSTN^{CC}COX4I2^{CT}PPARGC1A^{CC}$, чем у животных с сочетанием $MSTN^{CT}COX4I2^{CT}PPARGC1A^{CC}$, на 0,5 (P>0,999), 0,4 (P>0,999) и 0,3 % (P>0,95) соответственно.

Индекс работоспособности и комплексный индекс больше у лошадей с сочетанием генов с генотипами $MSTN^{TT}COX4I2^{TT}PPARGC1A^{CC}$, чем у лошадей, имеющих сочетания $MSTN^{CT}COX4I2^{TT}PPARGC1A^{CC}$ и $MSTN^{TT}COX4I2^{CC}PPARGC1A^{CC}$, на 1,6 и 1,1 % (P>0,99) соответственно.

Заключение. В коневодстве главным селекционируемым признаком является работоспособность лошадей, которая имеет свою специфику в группах пород разной специализации. ДНК-технологии позволяют проводить идентификацию генотипов по ряду маркеров, что дает возможность на этой основе более успешно вести селекцию животных по хозяйственно полезным признакам.

Литература. *1. Генетические маркеры работоспособности лошадей / Храброва Л. А. [и др.] // Коневодство и конный спорт. – 2022. – № 3. – С. 8-10. 2. Козлов, С. А. Коневодство : учебник для студентов высш. учебных заведений, обучающихся по направлению «Зоотехния» / С. А. Козлов, В. А. Парфенов. – М. : КолосС, 2012. – 352 с. 3. Луценко, В. М. Влияние экстерьера на работоспособность лошадей в спортивных и альтернативных сферах использования / В. М. Луценко, Н. П. Петрушко // Научный журнал «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства», БГСХА. – №19 (1). – 2016. – С. 281-289. 4. Работоспособность лошадей в выездке в зависимости от различных параметров / И. Б. Науменко [и др.] // Коневодство и конный спорт. – 2021. № 6. С. 37-38. 5. Система оценки племенной (генетической) ценности лошадей разводимых в республике пород : производственно-практическое издание / М. А. Горбуков [и др.]. – Жодино : РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», 2018. – 19 с. 6. Яковлева, С. Е. Особенности селекционно-племенной работы с ганноверской породой лошадей в конном заводе «Георгенбург» Калининградской области / С. Е. Яковлева, Н. В. Большов // Научный журнал «Вестник Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Брянская государственная сельскохозяйственная академия». – № 1 . – 2014 г. – С. 22-24. 7. Analysis of polymorphisms in the equine MSTN gene in Polish populations of horse breeds / Monika Stefaniuka et al. // Livestock Science. – Volume 187, May, 2016, P. 151-157. 8. Associa-*

tion of sequence variants in CKM (creatine kinase, muscle) and COX4I2 (cytochrome c oxidase, subunit 4, isoform 2) genes with racing performance in Thoroughbred horses J. GU et al. Equine Veterinary Journal (2010) 42 (Suppl. 38) 569-575. 9. Comparison of sequence variants in the PDK4 and COX4I2 genes between racing and cutting lines of quarter horses and associations with the speed index / Guilherme L. Pereira et al. // Journal of equine veterinary science 39 (2016). – P. 1-6. 10. Polasik, D. Detection and analysis of polymorphism in the promoter region of equine PPARCG1A gene / D. Polasik, B. Rogers, A. Bobrowska-Chwat1, R. Pikuła // The Journal of Animal & Plant Sciences, 27(2): 2017. – P. 691-695.

УДК 636.2.082

ВЛИЯНИЕ ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ СТАДА

Данильчук Т.Н., Петренко М.А.

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

В работе представлены данные о влиянии происхождения коров на признаки молочной продуктивности. Установлено, что принадлежность к определенной линии оказывает влияние на молочную продуктивность коров, а именно на удой за лактацию, массовую долю жира и белка, количество жира и белка. ***Ключевые слова:*** коровы, молочная продуктивность,линия, кросс,молоко, удой, массовая доля жира и белка, лактация.

IMPACT OF ORIGIN ON THE PRODUCTIVE QUALITY OF COWSSTUD

Danilchuk T.N., Petrenko M. A.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The paper presents data on the influence of cow origin on the signs of dairy productivity. It was found that belonging to a certain line had an impact on the dairy productivity of cows, namely on milk for lactation, the mass fraction of fat and protein, the amount of fat and protein. ***Keywords:*** *cows, milk productivity, line, cross, milk, mass fraction of fat and protein, lactation.*

Введение. Животноводство представлено большим количеством специализированных отраслей. Скотоводство – первая по значению отрасль животноводства республики. На долю скотоводства приходится более половины стоимости валовой продукции животноводства [3].

Обеспечение населения страны высококачественными молочными и мясными продуктами в достаточном количестве – главная задача, стоящая перед работниками агропромышленного комплекса. Причем, молоко и молочные продукты были и остаются наиболее доступными для большей части населения. В связи с этим необходимо отдавать предпочтение развитию молочного скотоводства [1].

Современные задачи интенсификации животноводства требуют применения современных методов племенной работы, позволяющих полнее реализовать генетические возможности наследственности и комбинативный эффект генотипов мировых ресурсов сельскохозяйственных животных. В основу системы генетического совершенствования пород сельскохозяйственных животных, наряду с селекцией по фенотипу, должны быть положены углубленная оценка генотипа, целенаправленный поиск удачных сочетаний пар и пород при скрещивании [2].

На протяжении последних лет Беларусь постоянно входит в пятерку ведущих стран-экспортеров молочных продуктов в мире. Производство продукции животноводства – это процесс реализации генетического потенциала, создание которого ведется в молочном скотоводстве за счет отбора лучшего маточного поголовья, создания селекционных стад [3].

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в ОАО «АгроТурна» Каменецкого района Брестской области. Материалом для исследований служили данные

племенного учета: карточки племенных коров (форма 2-мол.), компьютерная программа «База крупного рогатого скота». Для определения влияния линейной принадлежности на продуктивность коров нами был произведен генеалогический анализ стада. Отобраны и проанализированы данные по молочной продуктивности 863 коров, принадлежащих к восьми генеалогическим линиям. После сбора первичных данных, были рассчитаны генетико-математические параметры (X, m, Cv,) по основным селекционируемым признакам. Проанализированный цифровой материал был обработан методами биометрической статистики при помощи программного средства «Excel».

Результаты исследований. Генеалогические линии – это массив животных, имеющих происхождение от общего предка, отличающихся между собой племенными и продуктивными качествами. При помощи генеалогической структуры стада учитываются родственные связи полученных животных, сочетаемость линий и отдельных пар, можно выявить характер наследования селекционных признаков, решить ряд других зоотехнических задач.

Установлено, что в стаде коров ОАО «АгроТурна» генеалогическая структура представлена восьмью линиями: Белла 1667363, Пабст Говернера 882933, Пони Фарм Арлинда Чифа 1427381, Мелвуда 1879149, Джастика 122358313, Аэростара 383622, Прелюде 392457 и Элевейшн 1491007.

В стаде наибольшее число коров линии Мелвуда 1879149, их удельный вес составил 31,2 %.

Принадлежность к определенной линии оказывает влияние на молочную продуктивность коров, а именно на удой за лактацию, массовую долю жира и белка, количество жира и белка, а также коэффициент молочности. Наблюдаются значительные колебания по содержанию жира и белка в молоке коров внутри групп, объясняемые индивидуальными особенностями животных.

Наивысший удой за 305 дней лактации отмечался у коров линии Белла 1667363 по третьей и старше лактации – 6989 кг, что на 1343 кг выше, чем у коров в среднем по стаду (P>0,999). Второе место по продуктивности занимали коровы линии Аэростара 383622 по третьей и старше лактации – 6326 кг.

Самое высокое содержание молочного жира отмечалось у коров линии Белла 1667363 по третьей и старше лактации – 251,0 кг и Аэростара 383622 – 244,8. Они превосходили животных показателя в среднем по стаду на 33,0 и 26,8 кг соответственно (P>0,999).

В молочном скотоводстве Республики Беларусь наблюдается тенденция снижения продуктивного долголетия коров. Поэтому изучение динамики молочной продуктивности с увеличением возраста имеет огромное практическое значение для повышения эффективности производства молока (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика молочной продуктивности коров с возрастом

Возраст лактаций	Удой за 305 дней лактации, кг		МДЖ, %		КМЖ, кг		МДБ, %		КМБ,кг	
	$\overline{X}$±m	Cv, %	$\overline{X}$±m	Cv, %	$\overline{X}$±m	Cv, %	$\overline{X}$±m	Cv, %	$\overline{X}$±m	Cv, %
1 (n=350)	4991± 26,00	10,0	3,85± 0,02	8,6	192,0± 1,35	13,1	3,40± 0,01	4,6	169,7± 0,96	10,6
2 (n=203)	5972± 40,29	9,6	3,85± 0,02	8,7	230,0± 2,05	12,7	3,45± 0,01**	4,6	205,9± 1,53	10,6
3 (n=123)	6165± 53,27	9,6	3,92± 0,03*	8,3	241,7± 2,67***	12,3	3,43± 0,01	3,9	211,2± 1,88	9,9
4 (n=105)	6201± 65,12	10,8	3,88± 0,03	9,0	240,0± 2,92	12,5	3,42± 0,02	4,7	211,8± 2,38	11,5
5 (n=45)	6259± 97,87***	10,45	3,82± 0,05	8,3	239,5± 4,89	13,7	3,41± 0,02	3,3	213,5± 3,60***	11,3
6 и старше (n=37)	6162± 115,27	11,4	3,85± 0,05	8,6	236,7± 5,11	13,1	3,41± 0,02	4,0	210,2± 4,25	12,3
В среднем по стаду	5646± 27,67	14,4	3,86± 0,01	9,3	218,0± 1,24	16,7	3,41± 0,01	5,6	193,1± 1,00	15,2

В ОАО «АгроТурна» удой коров повышался до 5-й лактации. Удой этих животных был выше на 58 кг, по сравнению с 4-й лактацией, у коров по 3-й лактации – на 94 кг, у коров по 2-й лактации – на 287 кг. Удой коров по 5-й лактации превосходил средний удой по стаду соответственно на 613 кг. Наибольшая массовая доля жира в молоке наблюдалась у коров по 3-й лактации (P>0,999). Массовая доля жира в молоке коров этой группы была выше по сравнению с первотелками и коровами 2-й лактации на 0,07 п.п., с коровами по 4-й лактации – на 0,04 п.п., по 5-й лактации – на 0,10 п.п.

В дальнейшем нами были рассчитаны и проанализированы показатели абсолютной и относительной племенной ценности коров различного происхождения (таблица 2).

Таблица 2 – Абсолютная и относительная племенная ценность коров различного происхождения

Линия	Абсолютная племенная ценность (А), кг			Относительная племенная ценность (Ип),%		
	удой	КМЖ	КМБ	удой	КМЖ	КМБ
Белла 1667363	+139,88	+4,16	+3,65	102,20±0,30	101,82±0,61	101,79±0,40
Пабст Говернера 882933	+123,01	+2,03	+2,50	101,93±0,83	100,89±1,42	101,23±1,41
Пони Фарм Арлинда Чифа 1427381	+139,69	+7,00	+4,04	102,19±0,21	103,06±0,42	101,98±0,28
Мелвуда 1879149	+16,05	/2,87	-1,22	100,25±0,18	98,75±0,37	99,40±0,25
Элевейшна 1491007	+21,42	-2,50	-0,55	100,34±0,32	98,91±0,67	99,73±0,47
Прелюде 392457	+29,37	-2,13	-1,09	100,46±0,33	99,07±0,63	99,46±0,44
Джастика 122358313	-111,59	-11,50	-5,83	98,25±0,33	94,98±0,77	97,14±0,45
Аэростара 383622	+160,96	+6,57	+4,59	102,53±0,36	102,87±0,69	102,25±0,52

Наибольшая абсолютная и относительная племенные ценности по удою отмечались у коров линии Аэростара 383622 и Пони Фарм Арлинда Чифа 1427381- 102,53% и 102, 19 % соответственно.

В дальнейшем, нами был рассчитан комплексный индекс продуктивности с использованием данных по относительной племенной ценности по удою, количеству молочного жира и белка коров всех линий. Наибольший комплексный индекс по молочной продуктивности отмечался у коров линии Аэростара 383622 – 102,5 %, а наименьший комплексный индекс имели коровы линии Джастика 122358313, и составил – 97,4 %.

Для расчета перспектив селекционной работы мы рассчитали эффект селекции и целевой стандарт, используя коэффициент наследуемости (h^2) по матерям – 0,25, по отцам – 0,2; по содержанию жира в молоке 0,3 для отцов и 0,5 для матерей. Эффект селекции по удою составил 674 кг, по содержанию жира 0,03 %, по содержанию белка в молоке – 0,06. Целевой стандарт в стаде по удою составил 6320 кг, по содержанию жира – 3,89 %, по содержанию белка – 3,47%. Таким образом, за счет использования телок для воспроизводства от коров племенного ядра и быков-производителей целевой стандарт по молочной продуктивности составит 6320 кг молока с жирностью 3,89% и содержанием белка 3,47%.

Минимальные требования к удою первотелок вводимых в стадо составил 5056 кг, по содержанию массовой доли жира в молоке 3,11 %, по содержанию массовой доли белка в молоке 3,78 %. С целью повышения экономической эффективности производства молока для дальнейшего воспроизводства животных необходимо использовать животных племенного ядра, что позволит в следующем поколении повысить рентабельность производства молока на 8,2 п.п.

Заключение. Эффект селекции по удою составил 674 кг, по содержанию жира 0,03 %, по содержанию белка в молоке – 0,06. Целевой стандарт в стаде по удою составил 6320 кг, по содержанию жира – 3,89 %, по содержанию белка – 3,47%. Таким образом, с целью повышения экономической эффективности производства молока для дальнейшего воспроизводства животных необходимо использовать животных племенного ядра, что позволит в следующем поколении повысить рентабельность производства молока на 8,2 п.п.

Литература:*1. Базылев, С. Е. Анализ молочной продуктивности коров-первотелок разных линий и определение путей ее улучшения в ОАО «Плещицы» Пинского района // С. Е. Базылев, В. В. Скобелев // Проблемы и перспективы развития животноводства: материалы Международной научно-практической конференции (Витебск, 31 октября - 2 ноября 2018 г.) / УО ВГАВМ; редкол. : Н. И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – С. 119. 2. Марусич, А. Г. Животноводство / А. Г. Марусич, М. И. Муравьева, С. Н. Почкина. – Горк : БГСХА, 2019. – 385 с. 3. Четвертакова, Е. В. Теоретические основы селекции: курс лекций/ Е. В. Четвертакова. – Красноярск :Красноярский ГАУ, 2012. – 92 с.27.*

УДК 636.4.082

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЕДЕНИЯ ОТБОРА ПО ЗНАЧЕНИЯМ РАЗНЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ИНДЕКСОВ В СТАДАХ ТОВАРНЫХ СВИНОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ САМОРЕМОНТ

Дойлидов В. А., Зыкова Е.А., [1]Каспирович Д. А., [1]Волкова Е. М.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
[1]УО «Полесский государственный университет», г. Пинск, Республика Беларусь

В статье анализируются результаты сравнительной оценки эффективности использования комплексных селекционных индексов «Индекс воспроизводительных качеств свиноматок» и «Рейтинг свиноматки основного стада с учетом многоплодия» при отборе двухпородных свиноматок в свиноводческих хозяйствах, использующих саморемонт маточного поголовья, в селекционную группу по уровню воспроизводительных качеств. Установлено положительное влияние ведения отбора свиноматок по индексу «Рейтинг свиноматки основного стада с учетом многоплодия» на повышение уровня их многоплодия при одновременном сохранении значений показателей молочности, количества и общей массы поросят в гнезде при отъеме у маток исследованных селекционных групп на одном уровне, с превышением над средними показателями по анализируемым стадам до выполнения отбора. ***Ключевые слова:*** *отбор, селекционный индекс, свиноматки, воспроизводительные качества.*

EFFECTIVENESS OF SELECTION BY VALUES OF DIFFERENT SELECTION INDICES IN COMMERCIAL PIG HERDS USING SELF-REPAIR

Doylidov V. A., Zykova E.A., [1]Kaspirovich D. A., [1]Volkova E. M.
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Belarus
[1]Polissya State University, Pinsk, Belarus

The article analyzes the results of a comparative assessment of the effectiveness of using complex selection indices "Index of reproductive qualities of sows" and "Rating of sow-uterus of the main herd, taking into account multiple births" when selecting two-breed sows in pig farms using self-repair of breeding stock into a selection group according to the level of reproductive performance qualities. Established the positive impact of the selection of sows according to the index "Rating of the sow of the main herd, taking into account multiple births" on increasing the level of their multiple births while maintaining the values of milk production indicators, the number and total weight of piglets in the nest when weaning from the queens of the studied selection groups at the same level, exceeding the average for the analyzed herds before selection. ***Keywords:*** *selection, breeding index, sows, reproductive qualities.*

Введение. Определяющим для обеспечения роста показателей производства свинины на действующих в республике свиноводческих комплексах является поддержание на должном уровне воспроизводительных качеств маточного поголовья, ведь повышение выхода

мясной продукции напрямую связано с повышением таких важных продуктивных признаков, как многоплодие маток, их молочность, количество поросят к отъему, масса гнезда при отъеме [5].

Для совершенствования маточных стад в хозяйствах, использующих саморемонт, важно правильно организовать оценку продуктивности имеющихся свиноматок с последующим выделением для дальнейшего разведения лучших по уровню воспроизводительных качеств животных [3].

Необходимы методики, позволяющие быстро провести отбор основных свиноматок в селекционную группу, обеспечив поддержание высокой продуктивности маточного стада в следующем поколении. При таком отборе все учитываемые признаки можно интегрировать в селекционный индекс, абсолютное значение которое будет решающим при отборе [1, 2, 4].

Цель работы – определить эффективность применения комплексных селекционных индексов «Индекс воспроизводительных качеств свиноматок» (ИВК) и «Рейтинг свиноматки основного стада с учетом многоплодия» (РСОСм) для оценки воспроизводительных качеств двухпородных свиноматок в хозяйствах республики, использующих саморемонт маточного поголовья.

Материал и методы исследований. Сравнительная оценка эффективности применения селекционных индексов была проведена на основе анализа результатов опоросов двухпородных свиноматок в условиях хозяйств: СУП «Золак-Агро» Светлогорского района, СПК «Маяк Браславский» Браславского района, ОАО «СОЖ» Гомельского района, свинокомплекс отделения «Мышанка» ЧУП «Полесье-Агроинвест» Петриковского района. Объект исследований – двухпородные свиноматки, полученные с участием пород белорусская крупная белая (БКБ), ландрас (Л), Белорусская мясная (БМ) и йоркшир (Й), отобранные в условные стада методом случайной выборки, а также поросята-сосуны, находящиеся под матками в течение подсосного периода. Предметом исследования явились показатели воспроизводительных качеств: многоплодие (гол.), молочность (кг), количество поросят при отъеме (гол.), масса гнезда при отъеме (кг). Источником данных для проведения анализа послужили документы зоотехнического учета – станковые карточки свиноматок.

Рассчитав на основании вышеуказанных показателей продуктивности значения всех трех индексов для каждой учтенной основной матки, в каждом из условных стад проводили отбор в селекционную группу только животных, у которых значение их собственного показателя индекса ИВК либо РСОСм превышало среднее арифметическое показателя того же индекса по всему условному стаду. Затем был проведен сравнительный анализ средних показателей продуктивности, достигаемых в селекционных группах при использовании для отбора каждого из индексов со средними показателями условных стад до его проведения.

Результаты исследований. Оценка продуктивности двухпородных свиноматок при льборе в селекционные группы приведена в таблице 1.

При анализе таблицы 1 установлено, что матки сочетания БКБхЛ из *СУП «Золак-Агро»,* у которых индексы ИВК и РСОСм превышали средние значения по стаду, показала у них одинаковое среднее количество поросят к отъему – 10,5 и 10,8 гол. Незначительные отклонения установлены по многоплодию, молочности и массе гнезда в 35 дней.

При сравнительном анализе показателей воспроизводительных качеств отобранных маток с показателями маток всего условного стада без проведения отбора установлено, что Sd по многоплодию у маток, отобранных по значения индексов ИВК и РСОСм был выше на 0,3-0,4 гол., по молочности разница составила 1,0 и 0,8 кг., по количеству поросят к отъему и массе гнезда в 35 дней – 0,3 гол., на 2,7 и 2,1 кг, соответственно. Достоверных различий между показателями в данной группе маток не отмечено.

Тенденции, установленные по результатам анализа воспроизводительных качеств маток в СУП «Золак-Агро», согласуются с данными, полученными в результате изучения влияния использования при отборе разных селекционных индексов на продуктивность двухпородных маток в условиях свинокомплекса отделения «Мышанка» ЧУП «Полесье-Агроинвест». Так, свиноматки сочетания ЙхЛ с показателями индекса РСОСм большими

среднего значения по стаду превосходили по многоплодию маток, отобранных с учетом ИВК, на 0,3 поросенка при одновременной достоверной разнице с показателем по стаду без отбора в 0,9 гол. ($P \leq 0,05$).

Таблица 1 – Средняя продуктивность двухпородных свиноматок при отборе в селекционную группу с учетом значений индексов ИВК и РСОСм

Селекционный индекс	Отобрано		Многоплодие, гол.	Молочность, кг	Поросят к отъему, гол.	Масса гнезда в 35 дней, кг
	гол.	%				
БКБхЛ (*СУП «Золак-Агро»)*						
ИВК	18	51	10,4±0,21	50,9±0,50	10,8±0,11	76,1±1,10
РСОСм	18	51	10,5±0,21	50,7±0,53	10,8±0,11	75,6±1,15
В среднем без отбора	35	100	10,1±0,15	49,9±0,33	10,5±0,08	73,4±0,79
ЙхЛ *(Свинокомплекс отделения «Мышанка» ЧУП «Полесье-Агроинвест»)*						
ИВК	14	58	13,0±0,28	63,2±1,31	11,5±0,17*	88,5±1,96
РСОСм	14	58	13,3±0,29*	62,4±1,32	11,4±0,17*	87,8±1,86
В среднем без отбора	24	100	12,4±0,27	60,5±1,15	10,9±0,18	84,1±1,86
БКБхЛ (*ОАО «СОЖ»)*						
ИВК	113	53	10,8±0,13	48,4±0,21***	9,4±0,05***	70,2±0,35***
РСОСм	101	47	11,3±0,14***	48,0±0,27***	9,4±0,05***	69,4±0,49***
В среднем без отбора	213	100	10,5±0,10	46,5±0,20	9,1±0,04	66,4±0,38
БКБхБМ (*СПК «Маяк Браславский»)*						
ИВК	76	51	10,8±0,17	50,3±0,31***	9,5±0,07***	74,1±0,61***
РСОСм	65	44	11,3±0,18***	50,4±0,36***	9,5±0,07***	74,3±0,72***
В среднем без отбора	149	100	10,4±0,13	47,6±0,33	9,1±0,06	69,0±0,60

Кроме того, при использовании, как индекса РСОСм, так и индекса ИВК, значения показателей остальных изученных воспроизводительных качеств свиноматок: молочности, количества и общей массы поросят в гнезде при отъеме находятся у маток селекционных групп на одном уровне, превышая средние показатели по стаду до осуществления отбора. Разница по молочности, количеству поросят к отъему и массе гнезда в 35 дней составила 1,9-2,7 кг, 0,5-0,6 гол. ($P \leq 0,05$) и 3,7-4,5 кг.

В свою очередь, у отобранных помесных маток БКБхЛ из ОАО «СОЖ» и БКБхБМ из СПК «Маяк Браславский» в селекционных группах независимо от межпородного сочетания были установлено превосходство по многоплодию над животными всего стада на 0,3 и 0,8 гол, а также на 0,4 и 0,9 гол соответственно, при использовании для отбора индексов ИВК и РСОСм. Установленная разница при использовании индекса РСОСм была достоверной – $P \leq 0,001$.

При этом независимо от межпородного сочетания значения показателей таких воспроизводительных качеств свиноматок, как молочность, количество и общая масса поросят в гнезде при отъеме, сохранность поросят находились у маток селекционных групп на одном уровне, достоверно превышая средние показатели по стаду до осуществления отбора.

Заключение. Проведенный анализ позволил установить, что независимо от породности свиноматок, отбираемых на воспроизводство стада, использование индекса «Рейтинг свиноматки основного стада с учетом многоплодия» (РСОСм) оказалось более предпочтительным в плане увеличения селекционного дифференциала по многоплодию, чем использование «Индекса воспроизводительных качеств свиноматок» (ИВК). При этом у маток селекционных групп отмечалось сохранение значений показателей молочности, количества и общей массы поросят в гнезде при отъеме на одном уровне, с превышением над средними показателями по стадам до выполнения отбора.

Литература. *1. Коваленко, В. А. Индекс племенной ценности – показатель для оценки свиней / В. А. Коваленко. – Сб. науч. тр. Дон. СХИ, 1972. – т. 7. – Вып. 1. – С. 145-146. 2. Красота, В. Ф. Разведение сельскохозяйственных животных / В. Ф. Красота, Т. Г. Джапаридзе, Н. М. Костомахин. – 5-е изд., перераб. и доп.– Москва: КолосС, 2005. – 463 с. 3. Методические рекомендации по повышению продуктивных качеств свиноматок белорусской крупной белой породы / Н. А. Лобан [и. др.]. – Минск: 2008. – 17 с. 4. Никитченко, И. Н. Методические положения конструирования селекционных индексов в животноводстве / И. Н. Никитченко*

// Зоотехническая наука Белоруссии. – Минск: Ураджай, 1983. – С. 14-21. 5. Федоренкова, Л. А. Свиноводство племенное и промышленное: практическое пособие / Л. А. Федоренкова, В. А. Дойлидов, В. П. Ятусевич. / Под общей редакцией Л. А. Федоренковой, – Витебск: ВГАВМ, 2014. – 220 с.

УДК 636.2.034

ВЛИЯНИЕ ТИПА ПОДБОРА НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ

Долина Д.С., Давыдович Е.В., Мартынов А.В., Кох М.Н., [1]Шульга Л. В.
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Могилевской обл., Республика Беларусь
[1]УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины,
г. Витебск, Республика Беларусь

Установлено, что основными линиями в исследованиях являются Вис Айдиал 9333122 и Рефлекшен Соверинг 198998. Поголовье коров линии Вис Айдиала 9333122 составляет – 62%, а Рефлекшен Соверинга 198998 – 38%. В исследованиях использовались внутрилинейный и межлинейный типы подбора. Причем 45 % животных относились к внутрилинейному типу, а 55 % – к межлинейному подбора. Установлено превосходство по продуктивным качествам коров стада внутрилинейного типа подбора от межлинейного. Экономическая оценка показала, что условный чистый доход на голову при внутрилинейном типе подбора составил 1164 руб., а рентабельность производства молока увеличилась на 4 процентных пункта. ***Ключевые слова:*** *порода, отбор, подбор**,** линия, коровы-первотелки, жирномолочность, белковомолочность.*

INFLUENCE OF SELECTION TYPE ON PRODUCTIVE QUALITIES OF COWS

Dolina D.S., Davydovich E.V., Martynov A.V., Kokh M.A., [1]Shulga L. V.
EI «Belarusian State Agricultural Academy». Gorki, Mogilev region, Republic of Belarus
[1]EI «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine», Vitebsk, Republik of Belarus

It has been established that the main lines in the research are Vis Idial 9333122 and Reflection Sovering 198998. The number of cows of the line Vis Idial 9333122 is 62%, and Reflection Sovering 198998 is 38%. The studies used intraline and interline types of selection. Moreover, 45% of the animals belonged to the intraline type, and 55% to the interline selection. The superiority in the productive qualities of cows in a herd of intraline selection over interline selection has been established. An economic assessment showed that the conditional net income per head with the intraline type of selection was 1,164 rubles, and the profitability of milk production increased by 4 percentage points. ***Keywords:*** *breed, selection, selection, line, first-calf cows, milk fat content, milk protein content.*

Введение. Обеспечение населения страны высококачественными молочными и мясными продуктами в достаточном количестве – главная задача, стоящая перед работниками агропромышленного комплекса. Причем молоко и молочные продукты были и остаются наиболее доступными для большей части населения. В связи с этим необходимо отдавать предпочтение развитию молочного скотоводства [1].

С незапамятных времен человек занимался улучшением домашних животных. Для получения потомства всегда отбирали родительские пары, которые, с точки зрения человека, обладали наилучшими качествами. Такой метод селекции примитивен, но длительное использование его давало существенные результаты. В зоотехнии применяются различные методы оценки животных. Наиболее апробированным из них является оценка по происхожде-

нию. Еще древние греки и римляне придавали известное значение родословной. Особое внимание происхождению животных придавалось в XVIII и XIX в.в., когда заводское искусство в Европе достигло высокой степени развития, и ускорился процесс создания новых пород всех видов животных. Появление в начале XIX века в Англии первых племенных книг обязано мнению о важной роли происхождения. Значимость этого метода подчеркнул М.М. Щепкин известным выражением: «Без знания кровей нет племенного дела». В основе отбора по происхождению лежали представления о сходстве потомков с родителями, которое впоследствии было сформулировано академиком М.Ф. Ивановым как: «Наследственность представляется законом, который позволяет видоизменять, создавать и совершенствовать породы домашних животных, что вообще нужно признать передачу признаков за правило, а не передачу за исключение» [1].

Подбор – это наиболее целесообразное составление из отобранных животных родительских пар с намерением получить от них потомство с желательными качествами [2].

Нередко вследствие комбинативной изменчивости или мутаций у отдельных животных возникает новое качество, которое ярко выражено уже в 1-м поколении. Отбором и подбором такие изменения сохраняются, становится присущими целым группам животных, из которых в дальнейшем могут формироваться новые породы [4].

Следовательно, какими бы путями и методами не воздействовал селекционер на животных, он получает лишь материал для совершенствования стада. А созидающую роль играет племенной отбор и подбор [3].

Цель исследований – изучить влияние типа подбора на продуктивные качества коров СЗАО «Горы» Горецкого района.

Материал и методы исследований. Для выполнения поставленных в работе задач были проведены исследования по изучению продуктивных качеств коров белорусской черно-пестрой породы в СЗАО «Горы» Горецкого района.

Материалом для исследований являлось поголовье коров белорусской черно-пестрой породы ферм «Соколово» и «Никулино» в количестве 323 головы, которые были одного возраста. Линейная принадлежность исследуемого маточного поголовья устанавливалась по линии отца и линии матери. Тип подбора устанавливали 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.

По исходным фактическим данным проводилась биометрическая обработка с исчислением статистических показателей на персональном компьютере с использованием стандартного пакета прикладных программ «Excell».

Результаты исследований. На первом этапе исследований была изучена генеалогическая структура маточного стада по принадлежности к линиям всего хозяйства. Данные исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Генеалогическая структура маточного стада по принадлежности к линиям

Кличка, марка и номер ГКПЖ или инвентарный номер родоначальника линии	В том числе			
	коровы		телки	
	голов	%	голов	%
Вис Айдиала 9333122	1320	100	155	100
Рефлекшен Соверинга 198998	810	100	397	100
Итого	2130	100	552	100

Из данных таблицы 1 следует, что основными линиями в хозяйстве являются Вис Айдиала 9333122 и Рефлекшен Соверинга 198998. Поголовье линии Вис Айдиала 9333122 составляет – 62% или 1320 коров, а Рефлекшен Соверинга 198998 – 38% или 810 голов.

На всех отделениях предприятия используются различные типы подбора как внутрилинейный, так и межлинейный. Поэтому, на следующем этапе было проведено распределение

коров стада МТФ «Соколово» и «Никулино» в зависимости от типа подбора (таблица 2).

Таблица 2 – Распределение коров белоруской черно-пестрой породы в зависимости от типа подбора

Тип подбора	Количество	
	голов	%
Внутрилинейный	145	45
Межлинейный	178	55
Итого	323	100

Анализ данных таблицы 2 видно, что в изучаемом стаде 45% животных относится к внутрилинейному типу подбора, а 55% – к межлинейному. Животные разной линейной принадлежности характеризуются своими особенностями по продуктивным качествам и развитию, что связано с направлением отбора и подбора. Каждая линия должна иметь свой стандарт: характеризоваться комплексом признаков, который значительно превышает принятые требования к животным данной породы.

Задачей третьего этапа было изучение продуктивных качеств коров при разных типах подбора. Данные исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Молочная продуктивность коров белоруской черно-пестрой породы при разных типах подбора (X ± mx)

Показатели	Тип подбора	
	внутрилинейный	межлинейный
Удой, кг	4099 ± 187,2	3827 ± 151,6
Содержание массовой доли жира в молоке, %	3,68 ± 0,024	3,6 ± 0,021
Содержание жира, кг	150,8 ± 10,2	137,8 ± 7,8
Содержание массовой доли белка в молоке, %	3,28 ± 0,017	3,21 ± 0,015
Содержание белка, кг	134,5 ± 5,3	122,8 ± 7,2

В результате исследований наблюдается тенденция превосходства продуктивных качеств коров стада от внутрилинейного типа подбора, в сравнении с межлинейным. Так показатели удоя, содержания массовой доли жира и белка в молоке, выхода молочного белка и молочного жира у коров, полученных от внутрилинейного подбора, был больше на 272 кг, 0,08 %, 0,07 %, 13 кг, 11,7 кг соответственно, чем у животных, полученных от межлинейного типа подбора.

Итоговым показателем исследований было проведение экономической оценка молочной продуктивности коров (таблица 4).

Таблица 4 – Экономическая оценка молочной продуктивности коров

Показатели	Тип подбора	
	внутрилинейный	межлинейный
Количество коров	145	178
Удой от одной коровы, кг	4099	3827
Содержание массовой доли жира в молоке, %	3,68	3,60
Удой молока в пересчёте на базисную жирность, кг	4190	3827
Стоимость продукции, руб./гол.	3258,7	3201,1
Производственные затраты- всего, руб./гол.	2409,3	2469,8
Из них отнесено на молоко, руб.	2094,5	2105,7
Производственные затраты в расчёте на один кг молока, руб.	0,51	0,55
Условный чистый доход на голову, руб./гол.	1164	1095
Рентабельность производства, %	56	52

Экономический расчет показал (таблица 4), что условный чистый доход на голову при внутрилинейном типе подбора животных составил 1164 руб., что выше на 6,1% показателей группы при межлинейном типе. Рентабельность производства молока при этом возросла на 4 процентных пункта.

Заключение. Установлено, что в изучаемом стаде используется как внутрилинейный, так и межлинейный типы подбора, причем 45 % животных получены путем внутрилинейного подбора, а 55 % – от межлинейного. Экономическая оценка показала, что в условиях данного предприятия более высокий условный чистый доход на голову и рентабельность производства получены при использовании коров от внутрилинейного подбора. Так, условный чистый доход на голову в этой группе составил 1164 руб., а рентабельность 56 %.

Литература. *1. Григорьев, Ю. Н. Генетическое улучшение животных – основа интенсификации молочного скотоводства / Ю. Н. Григорьев, Д. Р. Козарбин, // Московский рабочий, 1986. 2. Караба, В. И. Разведение сельскохозяйственных животных: Учебное пособие / В. И. Караба, В. В. Пилько, В. М. Борисов. – Горки: БГСХА, 2008. – 368 с. 3. Молочная продуктивность крупного рогатого скота. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pandia.ru/text/78/022/31208.php. – Дата доступа: 26.05.2023. 4. Разведение животных по линиям [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://vuzlit.com/321711/razvedenie_zhivotnyh_liniyam_ponyatie_linii_krossy_klassifikatsii. – Дата доступа: 29.05.2023.*

УДК 636.2.082.31

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАЗНОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Долина Д.С., Емельянова К.М., Кох М.Н., [1]Шульга Л.В.
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Могилевской обл., Республика Беларусь
[1]УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

В РБ созданы высокопродуктивные стада крупного рогатого скота, имеющие высокий генетический потенциал молочной продуктивности. Основной целью селекционной работы является максимальное использование ценных животных и дальнейшее повышение генетического потенциала продуктивности. Результативность скрещивания зависит от множества факторов, к которым относятся качества используемых быков-производителей. Наиболее эффективным методом разведения является разведение по линиям, позволяет сохранить на определенном уровне генетическое сходство с родоначальником линии, а значит воспрепятствовать потере линии. Условием успешного скрещивания является комбинационная способность популяции. В результате проведенных исследований изучены продуктивные качества матерей и дочерей быков-производителей, разной линейной принадлежности. Выявлено, что более эффективным является использование в хозяйстве производителей линии Вис Айдиала 9333122. Установлено, что не только у предков данной линии, но и у потомков проявляются высокие продуктивные качества. ***Ключевые слова:*** *селекция, линия, порода, внутрипородное разведение, родословная, отбор, подбор, коровы-первотелки.*

EFFECTIVENESS OF USE OF MANUFACTURERS OF DIFFERENT LINEAR ACCESSORIES

Dolina D.S., Emelyanova K.M., Koch M.A., [1]Shulga L.V.
EI «Belarusian State Agricultural Academy», Gorki, Mogilev region, Republic of Belarus
[1]EI «Vitebsk «Order of the Badge of Honor» State Academy of Veterinary Medicine»,
Vitebsk, Republic of Belarus

In the Republic of Belarus, highly productive herds of cattle have been created that have a high genetic potential for milk production. The main goal of breeding work is to maximize the use of valuable animals and further increase the genetic potential of productivity. The effectiveness of

crossbreeding depends on many factors, which include the qualities of the stud bulls used. The most effective breeding method is line breeding. The line breeding method makes it possible to maintain genetic similarity with the ancestor of the line at a certain level, and therefore prevent the loss of the line. The condition for successful crossing is the combinative ability of the population. As a result of the research, the productive qualities of mothers and daughters of sires of different linear affiliation were studied. It has been revealed that it is more effective to use the Vis Aidiala 9333122 line on the farm. It has been established that not only the ancestors of this line, but also the descendants exhibit high productive qualities. ***Keywords****: selection, line, breed, intrabreeding, pedigree, selection, selection, first-calf cows.*

Введение. В зоотехнической науке и практике разведение животных по линиям оценивается как наиболее эффективное средство совершенствования пород. Селекционное значение линий, состоит в расчленении породы на разнокачественные группы, в создании ее структуры и в получении нового и более совершенного материала [1].

Впервые основные принципы линейного разведения изложил профессор Е. А. Богданов, который вводил сюда следующие элементы: Отбор – выделение ведущих животных; Подбор – применение спаривания по определенной системе; Выбраковка негодного в племенном отношении материала из последующего разведения.

Он также отмечал, что разведение по линиям требует выделения животных, дающих наиболее выдающееся потомство.

Академик М. Ф. Иванов, работая над созданием новых пород, счел необходимым включить еще один элемент – это внесение в линию недостающих качеств путем введения неродственных животных, обладающих этими качествами [2].

Цель линейного разведения: путем племенной работы превратить достижения отдельных животных в достоинства групповые.

Различные достоинства породы накапливаются в отдельных линиях, которые создают структуру стада, породы, обеспечивая разнообразие и пластичность ее [3].

Цель работы – изучить продуктивные качества матерей и дочерей быков-производителей, используемых в хозяйстве, с учетом линейной принадлежности.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в СЗАО «Горы» Горецкого района на МТФ Соколово и МТФ Никулино. Материалом для исследований являлось поголовье 323 коров белорусской черно-пестрой породы разной линейной принадлежности. Линейная принадлежность исследуемого маточного поголовья устанавливалась по линии отца и линии матери.

Оценка коров по молочной продуктивности проводилась на основании данных племенного учета, по следующим показателям: удой, процентное содержание жира в молоке, выход молочного жира, процентное содержание белка в молоке и выход молочного белка.

По результатам исследований проводилась биометрическая обработка с исчислением статистических показателей на персональном компьютере с использованием стандартного пакета прикладных программ «Excell».

Результаты исследований. На первом этапе исследований была изучена генеалогическая структура маточного стада по принадлежности к линиям и быкам-отцам. Данные представлены в таблице 1.

Из таблицы 1 следует, что в хозяйстве используются 2 линии – Вис Айдиала 9333122 и Рефлекшен Соверинга 198998. Так по линии Вис Айдиала 9333122 на предприятии 1320 коров, из них 58 % приходится на быка-отца Камбо 400972, 13 % – Одина 600768 и 29 % – Джема 600630. Телок этой линии – 155 голов, из них на быка-отца Камбо 400972 приходится 46%, на Одина 600768 – 18%, на Джема 600630 – 36%.

По линии Рефлекшен Соверинга 198998 на предприятии имеется – 810 коров, из них 28 % приходится на быка-отца Дюма 600781, 32 % – на Олигарха 600652 и 40 % – на Денди 600698. Среди 552 голов телок – 47 % приходится на быка-отца Дюма 600781, 28 % – на Олигарха 600652 и 25 % – на Денди 600698.

Таблица 1 – Генеалогическая структура маточного стада

Кличка, марка и номер ГКПЖ или инвентарный номер родоначальника линии	Инвентарный номер и кличка быка-отца	В том числе			
		коровы		телки	
		голов	%	голов	%
Вис Айдиала 9333122	Камбо 400972	767	58	72	46
	Один 600768	170	13	28	18
	Джем 600630	383	29	55	36
Итого по линии		1320	100	155	100
Рефлекшен Соверинга 198998	Дюма 600781	234	28	188	47
	Олигарх 600652	256	32	110	28
	Денди 600698	320	40	99	25
Итого по линии		810	100	397	100
Итого		2130	100	552	100

На следующем этапе были изучены продуктивные качества коров первой лактации разных линий (таблица 2).

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров первой лактаций в зависимости от линейной принадлежности

Линия, родственная группа	Живая масса, кг	Удой, кг	Интенсивность молокоотдачи, кг/мин	Содержание жира, %	Содержание белка, %
Вис Айдиала 9333122	504	4307	1,318	3,52	3,04
Рефлекшен Соверинга 198998	513,8	3577	1,169	3,59	2,91

Продуктивность животных напрямую зависит от линейной принадлежности. В исследованиях установлено, что более продуктивными являются первотелки линии Вис Айдиала 9333122 (таблица 2). Так, удой за лактацию у них составил 4307 кг, а интенсивность молокоотдачи 1,318 кг/мин.

У животных линии Рефлекшен Соверинга 198998 эти показатели хуже и составили соответственно – 3577 кг и 1,169 кг/мин.

Далее были проанализированы удой, жир и белок матерей быков, спермой которых осеменяются коровы на предприятии (таблица 3).

Таблица 3 – Продуктивные качества матерей быков-отцов

Инвентарный номер и кличка быка-отца	Индивидуальный №, кличка матери	Продуктивные качества		
		удой, кг	жир, %	белок, %
Камбо 400972	CLEVL 53891098	12070	4	3,62
Один 600768	PRIMEVAL 67761372	12342	4,37	3,9
Джем 600630	АРИЯ 347	12415	4,02	3,19
Дюма 600781	700	10367	3,91	3,39
Олигарх 600652	LOTUSBIEN 34995268	11631	4,03	3,47
Денди 600698	CAVI 54159028	11635	4,1	3,45

Из данных таблицы 3 видно, что наивысшим удоем обладает мать Джема 600630 – 12415 кг и содержанием массовой доли жира и белка в молоке – 4,02 и 3,19 % соответственно. Наивысшее содержанием массовой доли жира и белка в молоке отмечено у матери Одина 600768 и составляет соответственно 4,37 % и 3,9 %. Самой низкопродуктивной коровой является мать Дюмы 600781, удой составляет 10367 кг, жир – 3,91 % и белок – 3,39 %.

Чтобы определить продуктивные качества дочерей быков-производителей, были определены их средние показатели по удою, жиру и белку (таблица 4).

Анализируя данные таблицы 4, можно сделать вывод, что дочери быка Джема 600630 обладают самым высоким средним удоем – 4692 кг, а самым низким у дочерей быка Дюмы 600781 – 2993 кг. Более высоким процентом жира обладают дочери быков Дюма 600781 и

Олигарха 600652 – 3,65 % и 3,6 % соответственно. Но у этих дочерей самый низкий процент белка, по дочерям других быков колебания процента белка составляет 3,1 – 3,2.

Таблица 4 – Продуктивные качества дочерей разных быков-производителей

Кличка быка-отца	Количество дочерей	Продуктивные качества		
		Удой, кг $X \pm m_x$	Жир, % $X \pm m_x$	Белок, % $X \pm m_x$
Камбо 400972	839	4477 ± 130,76	3,58 ± 0,024	3,2 ± 0,018
Один 600768	198	4595 ± 169,24	3,58 ± 0,012	3,1 ± 0,022
Джем 600630	438	4692 ± 203,1	3,53 ± 0,021	3,18 ± 0,017
Дюма 600781	422	2993 ± 98,18	3,65 ± 0,018	3,0 ± 0,015
Олигарх 600652	366	3366 ± 102,67	3,6 ± 0,022	2,98 ± 0,017
Денди 600698	419	3450 ± 93,47	3,57 ± 0,024	3,1 ± 0,022

Заключение. Суммируя результаты исследований можно сделать вывод, что продуктивность коров зависит от генотипа (породы, линии) быков-производителей. Наиболее продуктивными являются первотелки линии Вис Айдиала 9333122, их удой за лактацию составил 4307 кг, интенсивность молокоотдачи – 1,318 кг/мин.

Литература. *1.Эффективность линейного разведения коров белорусской черно-пестрой породы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.biblio- fond.ru/view.aspx?id=867550. – Дата доступа: 29.05.2023. 2. Разведение животных по линиям и семействам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studfile.net/preview/3557963/page:5/ . – Дата доступа: 29.05.2023. 3. Караба, В. И. Разведение сельскохозяйственных животных : учебное пособие / В. В. Пилько, В. М. Борисов. – Горки: БГСХА, 2008. – 368 с.*

УДК 636.4.033/636.02/637.661

АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ КРОВИ ЖИВОТНЫХ: МЕТОДЫ АНАЛИЗА

Зайцев С.Ю.
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К.Эрнста», Дубровицы, Россия

В крови присутствует большое количество веществ с антиоксидантной активностью (АОА). Своевременное получение данных об общей АОА крови животных очень важно. Общие принципы определения интегральной АОА базируются на «окислительно-восстановительных реакциях» и могут быть реализованы методами: окислительно-восстановительного титрования, спектральными, электрохимическими, кулонометрическим, вольтамперометрическим, потенциометрическим, амперометрическим и другими. Среди всех АОА показателей крови животных наиболее простым и информативным является определение его суммарного количества водорастворимых антиоксидантов (СКВА). СКВА крови животных является сложной, интегральной величиной, которая отражает свойство системы в целом. Предлагается рекомендовать такой показатель как СКВА (в интервале 15-20 мг/л) как «референтный» для крови гибридных свиней трех пород (крупная белая, Ландрас и Дюрок). ***Ключевые слова****: кровь животных, антиоксидантная активность, методы анализа, окислительно-восстановительные реакции.*

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF ANIMAL BLOOD: METHODS OF ANALYSIS

Zaitsev S. Yu.
Federal Research Center for Animal Husbandry named after Academy Member L.K. Ernst, Dubrovitsy Russia

There are a large number of substances with antioxidant activity (AOA) in the blood. Timely receipt of data on the total AOA of animal blood is very important. The general principles for determining integral AOA are based on "redox reactions" and can be implemented by methods: redox titration, spectral, electrochemical, coulometric, voltammetric, potentiometric, amperometric and others. Among all AOA indicators of animal blood, the simplest and most informative is the determination of its total amount of water-soluble antioxidants (TAWSA). The TAWSA of animal blood is a complex, integral quantity that reflects the property of the system as a whole. It is proposed to recommend such an indicator as TAWSA (in the range of 15-20 mg/L) as a "reference" for the blood of hybrid pigs of three breeds (large white, Landrace and Duroc). ***Keywords:*** *animal blood, antioxidant activity, analysis methods, red-ox reactions.*

Введение. Стремительный рост населения в мире и необходимость в потреблении мяса приводят к интенсификации животноводства в большинстве стран мира и в России [1]. Актуальность данной работы связана со стремлением современного общества к получению полезных для здоровья продуктов питания, например, свинины, на долю которой приходится около трети объема в общей структуре потребления мяса в России [1]. В этой связи постоянно растет интерес к более детальному исследованию состояния антиоксидантной системы организма, особенно товарных гибридов, включая трехпородных свиней (крупная белая, Ландрас и Дюрок) [2].

Методы исследования антиоксидантной активности. Определение антиоксидантной активности (АОА) крови свиней является важной задачей, для чего используются «окислительно-восстановительные реакции» (ОВР), которые реализуются в различных биохимических и физико-химических методах [3-6]. Например, окислительно-восстановительное (ОВ) титрование относится к базовым химическим методах определения антиоксидантной активности [3, 6, 7], основу которых составляет метод ОВ титрования с использованием перманганата калия в качестве окислителя в пересчете на стандарт (например, на кверцетин). Показателем активности (А*, что пропорционально АОА), служит объем препарата (БАВ восстанавливающего характера) в миллилитрах, израсходованный на титрование 1 мл 0,05 Н раствора перманганата калия. Причем, чем меньше объем препарата, израсходованный на титрование, тем выше АОА препарата (А*). Недостатками данного метода являются: необходимость достаточно больших объемов раствора препарата (БАВ) для повышения точности титрования и «визуальная фиксация точки эквивалентности», что увеличивает погрешность анализа.

Среди спектроскопических методов определения АОА одним из эффективных является метод «FRAP», основанный на «способности антиоксидантов восстанавливать ион железа(III)» [3, 8, 9]. При фотометрическом определении способности антиоксидантов восстанавливать железо используют различные индикаторные системы, «в состав которых входит Fe(III) и органический реагент, который образует окрашенный комплекс с восстановленной формой железа (Fe(II)» [6]. Однако, этим методом невозможно определить «сульфгидрильные SH-содержащие антиоксиданты» [6, 10], такие как глутатион и цистеин, что ограничивает представление о состоянии АОА. Помимо восстановления Fe^{3+} может быть использовано восстановление антиоксидантами Ce^{4+} (λ=320 нм) – «CRAC» и Cu^{2+} (λ=450 нм) – «CUPRAC» [11, 12]. Необходимо отметить, что недостаточная изученность подобных комплексов и трудоемкость получения градуировок препятствуют широкому применению указанных методик [9].

Поскольку ОВ реакции, «определяющие антиоксидант/оксидантный баланс организма», являются электрохимическими, то именно эти методы оценки указанного параметра (АОА) можно рассматривать, как «максимально полно отвечающие природе явления» [13, 14]. Электрохимические методы характеризуются высокой чувствительностью и «экспрессностью». Считается, что «предел обнаружения полифенолов и флавоноидов» находится на уровне нанограмм и даже пикограмм [3], что является очень хорошим результатом.

Известны методы оценки антиоксидантных свойств БАВ, основанные на кулонометри-

ческом титровании их растворов «электрогенерированными титрантами» (типа Cl_2, I_2, Br_2), генерацию которых осуществляют из растворов их солей [6, 15]. Конечную точку титрования фиксируют в «амперометрической системе с двумя платиновыми электродами» [6, 15]. Антиоксидантную емкость рассчитывают, «как количество электричества, затраченное на титрование (в пересчете на 100 г БАВ)» по соответствующим формулам [6, 16], в которых учитывается сила тока (I, амперы); время достижения конечной точки титрования (t, сек.); объемы антиоксиданта и аликвоты (т.е. V_1 и V_2, мл). Положительно, что уже запатентована модификация данного метода определения АОА «в растительном сырье в пересчете на танин путем кулонометрического титрования» [16]. Этот метод отличается тем, что используется взаимодействие исследуемого БАВ с «кулонометрическим титрантом - гипоиодит-ионами, образующимися при диспропорционировании электрогенерированного йода в щелочной среде» [16].

Активно используются известные методы «циклической вольтамперометрии» (ЦВА) для определения АОА биопроб (растворов БАВ, «экстрактов растений» и т.п.) [6, 17]. Антиоксидантные свойства БАВ в этом случае оцениваются как сочетание нескольких параметров ЦВА. Например, «параметр $E_{1/2}$» или «потенциал полупика», необходим для идентификации веществ, «образующих пики тока при анодной развертке»; тогда как «величина пика анодного тока или площадь под анодной кривой отражают концентрацию антиоксидантов» [6, 17]. Результаты исследований показали, что «на количество анодных волн и величину $E_{1/2}$» оказывают существенное влияние не только особенности прибора и проведения ЦВА (материал и форма рабочего электрода и другие), но и «качественный состав экстракта» [6, 17]. Главным недостатком метода является то, что «положение максимумов тока на анодных кривых», полученных для экстрактов различных биопроб и даже органов животных (при прочих равных условиях) «может смещаться в пределах более, чем 200 мВ» [6]. В случае появления такого смещения или «дополнительных анодных волн», требуется применение дополнительных анализов, подтверждающих качественный и количественный состав антиоксидантов (например, высокоэффективной жидкостной хроматографии [3]).

Достаточно простым и информативным является «потенциометрический метод с медиаторной системой», который адаптирован к анализу широкого круга различных биопроб [3, 6, 18]. Медиатором служит система $K_3[Fe(CN)_6]/K_4[Fe(CN)_6]$. В качестве модели окислителя для потенциометрического определения антиоксидантной активности обычно используют окисленную форму металла в составе комплексного соединения. Потенциал измеряется после прохождения химической реакции между антиоксидантами исследуемого образца и используемым реагентом, и последующей добавки реагента или образца.

Результаты и обсуждение амперометрического метода исследования антиоксидантной активности крови свиней. Среди всех антиоксидантных показателей крови свиней наиболее простым и информативным является определение его суммарного количества водорастворимых антиоксидантов (СКВА) амперометрическим методом, что подтверждается многочисленными публикациями и данными [3, 5, 18]. Многие другие методы анализа являются «непрямыми», т.к. в них измеряется «ингибирование реакционных смесей, содержащих свободные радикалы», образующиеся в результате определенных процессов и реакций [3, 5, 18]. Амперометрическое детектирование заключается в измерении электрического тока в ячейке, возникающего при окислении (восстановлении) БАВ на электроде (наиболее универсален - «стеклоуглерод» [4]). Чувствительность детектора очень высокая из-за малых величин шумов, (д 10^{-12} А). В качестве элюента использовали раствор ортофосфорной кислоты (2,2 ммоль/дм^3), а стандарта – «рабочие растворы» галловой кислоты (100 мг/дм^3) с массовой концентрацией от 0,2 до 4,0 мг/дм^3, что детально описано в работах [11, 43]. Сигнал от анализируемых образцов молока отображается в виде пиков на калибровочном графике, для дальнейшего пересчета используется площадь пика (нА/с) [4, 5, 18]. Расчет массовой концентрации антиоксидантов (Х, мг/г) проводят эквивалентно галловой кислоте по градуировочному графику с учетом разведения (если оно проводилось) по уравнению 2 [4, 5, 18]:

$$X = (X_Г \cdot N \cdot V_n)/(m_n \cdot 1000),$$

где $\mathbf{X_Г}$ – массовая концентрация антиоксидантов, найденная по градуировочному графику, мг/л; **N** – кратность разбавления анализируемого образца; $\mathbf{V_n}$ – объем раствора (экстракта) анализируемой пробы, мл; $\mathbf{m_n}$ – навеска анализируемого вещества, г. [4, 5, 18].

Впервые определена суммарная концентрация водорастворимых антиоксидантов (СКВА) в сыворотке крови гибридных свиней трех пород при снятии с откорма: выборка 1) 19,2±1,3 мг/л (n=58); выборка 2) 15,6±1,4 мг/л (n=56). Эти значения для свиней получены впервые и интервал 15-20 мг/л может рассматриваться как «референтный» для гибридных свиней трех пород (крупная белая, Ландрас и Дюрок) при снятии с откорма.

Заключение. Таким образом, в крови присутствует большое количество веществ с антиоксидантной активностью. Своевременное получение данных об общей АОА крови животных очень важно, однако определение количественного содержания конкретных веществ с антиоксидантной активностью требует длительных и дорогостоящих исследований. Среди всех антиоксидантных показателей крови животных наиболее простым и информативным является определение его суммарного количества водорастворимых антиоксидантов, что подтверждается многочисленными публикациями и данными, изложенными на научно-практических конференциях. СКВА крови животных является сложной, интегральной величиной, которая отражает свойство системы в целом. Таким образом, предлагается рекомендовать такой показатель как СКВА (в интервале 15-20 мг/л) как «референтный» для крови гибридных свиней трех пород (крупная белая, Ландрас и Дюрок).

Исследования проведены при поддержке Российского научного фонда, грант №20-16-00032-П.

Литература. *1. Зайцев С. Ю., Боголюбова Н. В. Развитие свиноводства и анализ современного рынка свинины в России // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2021. – №. 7. – С. 51-57. 2. Зайцев С. Ю., Боголюбова Н. В., Молянова Г. В. Биохимический анализ крови ряда пород свиней и их гибридов. Монография. — Москва : Издательство «Сельскохозяйственные технологии», 2022. – 256 с. 3. Зайцев С. Ю. Антиоксидантная активность молока. Дубровицы: ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, 2022. 56 с. 4. Яшин Я.И. Природные антиоксиданты – неотъемлемая часть здорового и полноценного питания и защита человека от опасных болезней и старения // Вопросы питания. – 2014. Т. 83 № 3. – С.39. 5. Савина А. А., Воронина О. А., Боголюбова Н. В. и др. Амперометрическое детектирование антиоксидантной активности модельных и биологических жидкостей // Вестник Московского университета. Серия 2: Химия. – 2020. – Т. 58. № 2. – С. 97-103. 6. Тринеева, О. В. Методы определения антиоксидантной активности объектов растительного и синтетического происхождения в фармации (обзор) // Разработка и регистрация лекарственных средств. 2017. – Т. 21. № 4. – С. 180-197. 7. Noyhouzer T., Kohenb R., Mandler D. A new approach for measuring the redox state and redox capacity in milk // Analytical Methods. 2009. Vol. 1. Pp. 93–99. 28. Cui L., Decker E.A. // J. Sci. Food Agric. 2016. Vol. 96. – P. 18-31. 8. Larsen N., Werner B. B., Vogensen F. K., at al. Effect of dissolved oxygen on redox potential and milk acidification by lactic acid bacteria isolated from a DL-starter culture // Journal of Dairy Science. 2015. Vol. 98. Is. 3. – P. 1640-1651. 9. Kuhnen S., Moacyr J. R., Mayer J. K., et al. Phenolic content and ferric reducing-antioxidant power of cow's milk produced in different pasture-based production systems in southern Brazil // J. Sci. Food Agric. 2014. Vol. 94 No. 15. P. 3110-3117. 10. Amamcharla J. K., Metzger L. E., Modification of the ferric reducing antioxidant power (FRAP) assay to determine the susceptibility of raw milk to oxidation // International Dairy Journal. 2014. Vol 34. Is. 2. P. 177-179. 11. Çekiç S. D., Demir A., Başkan K.S., et al. Determination of total antioxidant capacity of milk by CUPRAC and ABTS methods with separate characterisation of milk protein fractions //J Dairy Res. 2015. Vol. 82. No. 2. P.177-84. 12. Mann S., Shandilya U. K., Sodhi M., et al. Determination of Antioxidant Capacity and Free Radical Scavenging Activity of Milk from Native Cows (Bos Indicus), Exotic Cows (Bos Taurus), and Riverine Buffaloes (Bubalus Bubalis) Across Different Lactation Stages // Int J Dairy Sci Process. 2016. Vol. 3. No. 4. P. 66-70. 13. Ivanova A. V., Gerasimova E. L., Gazizullina E. R., et. al. Study of the Antioxidant Activity and Total Polyphenol Concentration of Medical Plants // Journal of Analytical Chemistry. 2017. Vol. 72. No. 4. p. 415-420. 14. Ziyatdinova G., Kalmykova A. Electrochemical Characterization of the Antioxidant Properties of Medicinal Plants and Products: A Review // Molecules. 2023. Vol 28. No. 5. P. 2308. 15. Kala R., Samková E., Hanuš O., et al. Milk protein analysis: an overview of the methods – development and application // Acta Univer. Agricul. et Silviculturae Mendelianae Brunensis. 2019. Vol. 67. No. 1. P. 345-359. 16. Korotkova E. I., Karbainov Y. A., Avramchik O. A. Investigation of antioxidant and catalytic properties of some biological-active substances by voltammetry // Anal. and Bioanal. Chem. 2003. Vol. 375. No. 1-3. Pp. 465–468. 17. Иванова А. В., Герасимова Е. Л., Кравец И. А. и др. Потенциометрическое определение водорастворимых антиоксидантов с использованием комплексов металлов // Журнал аналитической химии. 2015. Т. 70. № 2. С. 156-160. 18. Зайцев С.Ю., Савина А.А., Боголюбова Н.В. Изменение суммарного количества антиоксидантов в молоке коров разового удоя на пике лактации // Аграрная наука. 2022. №12. С. 45-50.*

УДК 636.2:6/2.11/.12

АКУШЕРСКО-ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ, ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ И ТЕЧЕНИЕ ФОЛЛИКУЛОГЕНЕЗА У КОРОВ РАЗНОГО ТИПА СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ

Каплунов В.Р., [1]Гавриченко Н.И.
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Ресрублика Беларусь
[1]УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Усовершенствован метод определения стрессоустойчивости коров. Установлено влияние типа стрессоустойчивости на частоту акушерско-гинекологических заболеваний, показатели воспроизводительной способности и течение фолликулогенеза.

Выяснено, что большинство коров белорусской черно-пестрой породы (56,4%) имеют высокую стрессоустойчивость, низкую стрессоустойчивость имеют 18,3% животных, среднюю – 25,3%. У коров с низкой стрессоустойчивостью повышалась частота задержания последа и воспалительных процессов в половых путях и значительно увеличивался сервис-период.

При двух волнах фолликулярного развития максимальные диаметры первого доминантного ановуляторного фолликула (P>0,05) и первого субдоминантного ановуляторного фолликула наибольшим был у стрессоустойчивых коров (P<0,01). У животных с низкой стрессоустойчивостью при двух волнах фолликулярного развития значительно существенно уменьшилась длинна 1-й волны роста фолликулов (P<0,05) и увеличивалась длинна 2-й волны роста фолликулов (P<0,05). Заметные различия между группами выявлены в диаметре доминантного фолликула перед овуляцией. ***Ключевые слова:*** *коровы, стрессоустойчивость, показатели воспроизводительной способности, акушерско-гинекологические заболевания, фолликулогенез.*

OBSTETRIC AND GYNECOLOGICAL DISEASES, REPRODUCTIVE ABILITY AND THE COURSE OF FOLLICULOGENESIS IN COWS OF DIFFERENT TYPES OF STRUCTURE RESISTANCE

Kaplunov V.R., [1]Gavrichenko N.I. EE
"Belarusian State Agricultural Academy", Gorki, Republic of Belarus
[1]"Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, Republic of Belarus

We have improved the method for determination of cow tolerance to stress permitting to identify the type of stress tolerance. It is found that most cows of Black-and-White Belarusian (56.4 %) had high stress tolerance, 18.3 % of animals had low stress tolerance, and 25.3 % – median tolerance limit. Cows with low stress tolerance had higher incidence of retained placenta and inflammatory conditions of reproductive tracts and service-period increased considerably. With two waves of follicular development, the maximum diameters of the first dominant preovulatory follicle (P>0.05) and the first subdominant anovulatory follicle were the largest in stress-resistant cats (P<0.01). In animals with low stress resistance, with two waves of follicular development, the length of the 1st wave of follicle growth significantly decreased (P<0.05) and the length of the 2nd wave of follicle growth increased (P<0.05). Noticeable differences between the groups were found in the diameter of the dominant follicle before ovulation. ***Keywords:*** *cows, stress resistance, indicators of reproductive ability, obstetric and gynecological diseases, folliculogenesis.*

Введение. В условиях промышленной технологии производства молока, которая характеризуется интенсивным выращиванием ремонтного молодняка и эксплуатацией коров, их организм находится под постоянным воздействием множества различных факторов внешней среды. Если данные факторы значительно превосходят нормальные физиологические стимулы, у животных возникает стрессовое состояние [1, 6]. Стресс, будучи реакцией адаптивного характера, повышает затраты энергии в организме и вызывает напряжение всех физиологических процессов с целью поддержания гомеостаза. При этом в условиях современной технологии, противоречащей естественным физиологическим особенностям коров, у них часто возникает срыв адаптационных механизмов. Это отрицательно сказывается на здоровье и продуктивности коров и существенно снижает их продуктивное долголетие [2, 9–11]. Поэтому одним из основных показателей пригодности сельскохозяйственных животных к промышленной технологии в условиях крупных промышленных ферм сегодня является их стрессоустойчивость. Наиболее распространенными методами определения стрессоустойчивости коров является определение стрессоустойчивости по содержанию кортизола в крови, по нагрузке адренокортикотропным гормоном (проба Торна), по нагрузке адреналином и интенсивности торможения молокоотдачи [6, 13, 14]. Ввиду сложности и трудоемкости методик и дороговизны проведения тестов, основанных на определении и использовании гормонов, в условиях производства оценку стрессоустойчивости коров наиболее удобно проводить по лактационной функции.

Основным критерием стрессоустойчивости по лактационной функции является способность организма при тормозных воздействиях сохранять стабильный уровень моторной и секреторной деятельности молочной железы без существенных нарушений рефлекса молокоотдачи и 25 снижения молочной продуктивности [5, 7]. На этом основании Э. П. Кокориной с соавторами [6] разработан метод, позволяющий выявлять стрессоустойчивость коров по интенсивности торможения рефлекса молокоотдачи, развивающегося в ответ на непривычные условия. Стрессом служит доение коров дояркой, ранее не доившей данную корову. Из показателей рефлекса молокоотдачи наиболее информативными являются показатели молочной продуктивности и времени доения. Рекомендуется определять и такие показатели, как выдоенность за первую минуту доения, быстрота реакции на начало доения, изменение объема сосков. При этом показатели процесса молокоотдачи регистрируются устройством учета молока (УЗМ-1), или молокомерным ведром конструкции СибНИПТИЖ, а кривая динамики молоковыведения вычерчивается вручную. Поэтому данный метод, как и лабораторные методы, трудоемкий, а его использование при доении коров на современных автоматизированных доильных установках проблематично. Следовательно, для дальнейшего использования метода требуется его модификация к условиям современного производства.

Одной из систем организма, особенно страдающих при стрессе, является половая система [3]. Установлено, что в ходе развития стрессовой реакции увеличение секреции АКТГ неизбежно влечет за собой угнетение выработки ФСГ, ЛГ и ЛТГ. В результате половые железы теряют свою активность. У самок нарушается рост фолликулов. Недостаток эстрогенов и прогестерона у женских особей нарушает процессы оплодотворения, поддержания и сохранения беременности. Следствием этого являются ранние аборты, смертность эмбрионов, осложненные роды и неспособность к последующему оплодотворению [12]. Поэтому большой интерес представляет исследование частоты проявления акушерско-гинекологических заболеваний, воспроизводительной способности и течение фолликулогенеза у коров с разным типом стрессоустойчивости с целью последующей нормализации у них половой функции.

Цель работы – усовершенствовать метод определения стрессоустойчивости коров. установить влияние типа стрессоустойчивости на частоту акушерско-гинекологических заболеваний, показатели воспроизводительной способности и течение фолликулогенеза.

Материалы и методы исследований. Исследования выполнены в РУП «Учхоз БГСХА». Объектом исследования были 427 голштинизированных коров белорусской черно-пестрой породы. У всех животных выявлен тип стрессоустойчивости, изучена частота аку-

шерских и гинекологических заболеваний и показатели молочной продуктивности. Тип стрессоустойчивости коров определяли по модифицированному нами методу Э. П. Кокориной [5–7], отличающемуся от исходного тем, что показатели процесса молокоотдачи регистрировались устройствами учета молока доильного зала «Параллель» производства «Westfalia Surge». С помощью программы Dairy Plan (опция «DPTableGraph») регистрировалась не поминутная, а посекундная динамика молокоотдачи. Для распределения животных по типу стрессоустойчивости использовали кривые динамики молоковыведения, автоматически строящиеся программой Dairy Plan (опция «DPTableGraph»). В качестве стресс-фактора в течение трех доек использовали присутствие в доильном зале во время доения постороннего человека. Оценка стрессоустойчивости коров проводилась без каких-либо изменений технологии доения (время, очередность доения, последовательность подготовительных операций). Преддоильная подготовка вымени, гарантирующая вызов последующего рефлекса молокоотдачи, стандартная.

Все подопытные коровы были поделены на три группы: с высокой, средней и низкой стрессоустойчивостью. К первому типу стрессоустойчивости (высокому) относили коров с рефлексом молокоотдачи, у которых общее количество торможений молокоотдачи за три дойки было не более, чем в двух случаях, из них один-два приходится на условно-рефлекторное, или один на безусловно-рефлекторное, без резкого искажения кривых (таблица 1).

Таблица 1 – Критерии для определения стрессоустойчивости по графикам молокоотдачи за три доения

Тип стрессоустойчивости	Число доек с торможением			
	всего	условно-рефлекторное	безусловно-рефлекторное	резкое искажение
Высокий (1)	Не более 1-2	1-2	Не более 1	0
Средний (2)	Не более 2-3	1-2	Не более 2	Не более 1
Низкий (3)	Все, не соответствующие требованиям 1 и 2 групп			

Ко второму типу (среднему) отнесены коровы с торможением молокоотдачи не более, чем в трех случаях, из них менее двух приходится на торможение условно-рефлекторное, на безусловно-рефлекторное не более двух раз, резкое искажение кривой молокоотдачи допускалось однократно. Все остальные коровы, не отвечающие требованиям вышеперечисленных групп, были отнесены к третьему – низкому типу стрессоустойчивости.

При этом динамика выведения молока в стрессовой ситуации сравнивалась с характерными этому животному графиками молокоотдачи в привычной обстановке. Типичные кривые скорости молокоотдачи представлены на рис. 1–4.

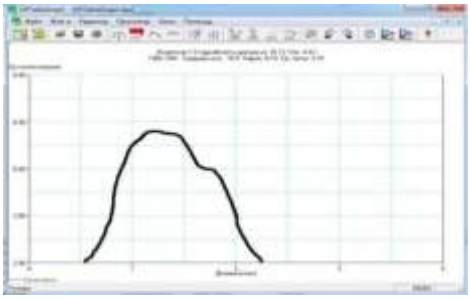


Рисунок 1 – Кривая скорости молокоотдачи, протекающая без торможения

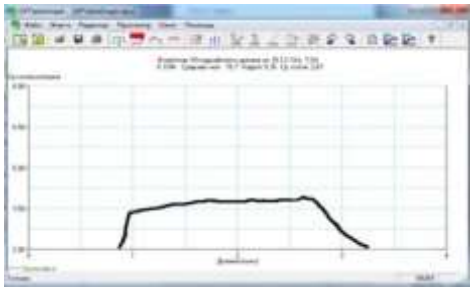


Рисунок 2 – Кривая скорости молокоотдачи с условно-рефлекторным торможением

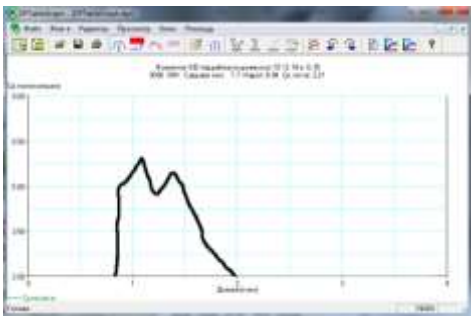


Рисунок 3 – Кривая скорости молокоотдачи с безусловно-рефлекторным торможением

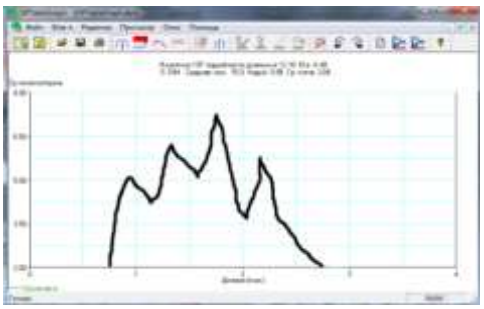


Рисунок 4 – Кривая скорости молокоотдачи с условно- и безусловно-рефлекторным торможениями

У 92 полновозрастных коров, сформированной по принципу аналогов, изучены показатели воспроизводительной способности и молочной продуктивности.

У группы клинически здоровых животных (n=26) определена динамика фолликулярного роста в течение полового цикла методом ультразвукового сканирования диагностическим сканером FF sonic UF-750XT с электронным конвексным датчиком FUT-TVD114-7a для трансвагинальных исследований с частотой 5,0-7,0 МГц. Наблюдения за развитием фолликулов осуществляли с интервалом в два дня от овуляции (0-й день) до овуляции.

Сканированием определяли размер, локализацию и количество фолликулов в яичнике, начало и конец фазы роста доминантного и субдоминантных фолликулов в течение волны роста, день достижения максимального размера доминантного и субдоминантных фолликулов в течении волны роста, продолжительность периода роста фолликулов по волнам. Одновременно с ультразвуковым сканированием проводили трансректальную пальпацию яичников. По результатам исследований данные животные были разделены на три группы: с высокой (1-я), средней (2-я) и низкой (3-я) стрессоустойчивостью, а каждая группа – на группы коров с 2-мя (1-а, 2-а и 3-а) и 3-мя (1-б, 3-б) волнами фолликулярного развития в течение полового цикла.

Результаты исследований. Выяснено (табл.ица 2), что большинство коров в стаде имели высокую стрессоустойчивость (56,4%), низкую стрессоустойчивость имели 18,3% животных, среднюю – 25,3%.

Таблица 2 – Распределение коров в стаде по типам стрессоустойчивости

Показатели	Типы стрессоустойчивости					
	1-й		2-й		3-й	
	n	%	n	%	n	%
Всего коров	241	100	109	100	77	100
в т. ч. в возрасте до 3-х лет	37	15	25	23	9	11
4-6 лет	113	47	58	53	37	49
7-лет и старше	91	38	26	24	31	40

Наибольшим количество стрессоустойчивых животных (61,4%) было среди коров в возрасте 7 лет и старше, наименьшим – среди животных в возрасте до 3-х лет (52,1%). Процент коров с низкой стрессоустойчивостью, напротив, наименьшим был среди молодых коров, наибольшим среди животных в возрасте 7 лет и более.

Выяснено, что коровы со средней стрессоустойчивостью чаще выбывают из стада (таблица 3): по причине низкой воспроизводительной способности выбыло 7,5% коров первого типа стрессоустойчивости, 9,0% – третьего типа и 14% – второго типа.

Таблица 3 – Частота акушерско-гинекологических заболеваний у коров различного типа стрессоустойчивости

Показатели	Типы стрессоустойчивости					
	1-й		2-й		3-й	
	n	%	n	%	n	%
Всего коров в стаде	241	100	109	100	77	100
в т. ч. с акушерско-гинекологическими заболеваниями	75	31,1	36	33,0	29	37,6
Послеродовой эндометрит	28	11,6	12	11,0	11	14,3
Киста яичников	17	8,2	9	8,2	6	7,8
Гипофункция яичников	22	10,1	11	10,1	8	10,4
Задержание последа	8	3,7	4	3,7	4	5,2
Выбраковано коров из-за низкой плодовитости	18	7,5	14	12,8	7	9,0

У коров с низкой стрессоустойчивостью на 5,6 п. п. возросла частота акушерско-гинекологических заболеваний (37,6% у животных 3-го типа против 31,1% у коров первого типа). У коров с низкой стрессоустойчивостью несколько повышается частота задержания последа (3,7 против 5,2%) и воспалительных процессов в половых путях (11,6 против 14,3%). Частота функциональных расстройств яичников при этом практически не изменяется. Следовательно, нивелирование технологических стресс-факторов позволит несколько частоту выбраковки коров из-за низкой плодовитости.

Показатели воспроизводительной способности и молочной продуктивности демонстрирует таблица 4.

Таблица 4 – Показатели воспроизводительной способности коров разных типов стрессоустойчивости

Показатели	Типы стрессоустойчивости		
	1-й	2-й	3-й
	X±mx	X±mx	X±mx
Период от отёла до 1 осеменения, дней	81,5±5,6	73,0±6,4	89,7±5,9
Сервис-период, дней	115,1±7,7	123,5±11,6	143,2±8,9
Оплодотворение после 1 осеменения,%	48,0	33,0	40,0
Индекс осеменения	1,84±0,12	1,80±0,11	1,94±0,20
Возраст первого осеменения, месяцев	18,7±0,8	18,4±0,8	19,2±0,9
Удой за 305 суток по 1-й лактации, кг	4814±222	4182±213	4467±205
Средняя массовая доля жира в молоке по 1-й лактации, %	3,81±0,14	3,97±0,16	4,10±0,06
Удой за 305 суток по максимальной лактации, кг	5906±182	5730±204	5643±269
Средняя массовая доля жира в молоке по максимальной лактации, %	3,75±0,14	3,84±0,16	3,90±0,10

Одним из наиболее значимых показателей определяющих дальнейшую плодовитость коров является интервал от отела до первого осеменения. Доказано, что оптимальным показателем является интервал от отела до первого осеменения в 65 дней, допустимым показателем является интервал в 75 дней. Но в любом случае задержка первого осеменения на 1 день приводит к увеличению сервис - периода на 0,6-0,8 дня. Средний интервал от отела до 1-го осеменения по группам колебался от 73,0 (коровы со средней стрессоустойчивостью) до 89,7 дней (животные с низкой стрессоустойчивостью). При этом у коров со средней стрессоустойчивостью значительно ниже оказалась оплодотворяемость после первого осеменения (33,0 против 40% у коров с низкой и 48,0% у животных с высокой стрессоустойчивостью).

При этом установлена четкая закономерность: при снижении стрессоустойчивости у коров значительно увеличивается продолжительность сервис-периода. Наименьшим сервис-период был у коров с высокой стрессоустойчивостью (115,1 дней), наибольшим – у животных с низкой стрессоустойчивостью (143,2 дня). У коров с низкой стрессоустойчивостью на месяц увеличился и возраст первого осеменения после достижения физиологической зрелости.

Выяснено, что тип стрессоустойчивости значительно отражается на показателях молочной продуктивности животных. Наиболее высоким удой по первой и полновозрастной

лактации был у коров с сильным типом стрессоустойчивости. Среди молодых коров наиболее значительно снижалась продуктивность при среднем типе стрессоустойчивости (-632 кг, P≤0,01), среди полновозрастных - при низком типе стрессоустойчивости (-263 кг). Массовая доля жира в молоке, напротив, наибольшей была у животных со слабым типом стрессоустойчивости.

Выявлено, что среди коров, у которых изучалась динамика развития фолликулов (табл. 5), две волны роста фолликулов в течение полового цикла имели 40% коров с высокой стрессоустойчивостью, 100% – со средней и 80% – с низкой. При двух волнах роста фолликулов длинна полового цикла по группам соответственно составила 21,5±0,9, 18±0,0 и 21,8±0,8 дней. При трех волнах роста фолликулов длинна полового цикла была более продолжительной (21,7±1,2 и 23,7±0,8 дня).

Таблица 5 – Показатели течения фолликулогенеза у коров с разным типом стрессоустойчивости

Показатели	Тип стрессоустойчивости				
	1-я		2-я	3-я	
	1-а	1-б	2-а	3-а	3-б
Количество коров, n	4	6	2	8	6
Продолжительность полового цикла, дней	21,5±0,9	21,7±1,2	18±0,0	21,8±0,8	23,7±0,8
Максимальный диаметр первого доминантного ановуляторного фолликула, мм	2,0±0,1	1,4±0,1	1,4±0,0	1,9±0,1	1,6±0,0
Максимальный диаметр первого субдоминантного ановуляторного фолликула, мм	1,5±0,1	1,3±0,1	0,7±0,0	0,9±0,0	1,4±0,1
Начало 2-й волны роста фолликулов, день	14±1,2	6,0±0,7	10,0±0,0	9,3±1,2	9,3±1,1
Начало 3-й волны роста фолликулов, день		13,3±1,1			15,0±0,6
Продолжительность 1-й волны роста фолликулов, дней	14±1,2	6,0±0,7	10,0±0,0	9,3±1,2	8,7±1,1
Продолжительность 2-й волны роста фолликулов, дней	7,5±0,3	7,3±1,1	8,0±0,0	12,5±1,9	7,7±0,2
Продолжительность 3-й волны роста фолликулов, дней		8,3±0,6			7,3±0,6
Диаметр доминантного фолликула перед овуляцией, мм	1,95±0,1	1,8±0,1	1,6±0	1,6±0,1	1,5±0,0

Выявлены различия между группами в максимальном диаметре первого доминантного анавуляторного фолликула. При двух волнах фолликулярного развития наибольшим он был у коров 1-й группы (2,0±0,1 мм), наименьшим – у 3-й группы (1,4±0,0 мм). У коров 2-й группы показатель составил 1,9±0,1 мм.

При трех волнах фолликулярного развития показатель между группами существенно не различался (1,4±0,1 и 1,6±0,0 мм соответственно в 1-й и 3-й группах).

Существенная разница между группами установлена в максимальном диаметре первого субдоминантного ановуляторного фолликула. Наименьшим он был у животных 3-й группы (0,9±0,0 мм), наибольшим – у коров 1-й группы (1,5±0,1 мм), P<0,01. У коров 2-й группы средний диаметр данных фолликулов составил 1,3±0,1 мм. Различие между 2-й и 3-й группами достоверны (P<0,05). Вторая волна роста фолликулов при двух волнах фолликулярного развития соответственно началась на 14±1,2, 10,0±0,0 и 9,3±1,2 дни, при трех – на 6,0±0,7 (1-я группа) и 9,3±1,1 дни (3-я группа).

У животных 3-й группы с двумя волнами фолликулярного развития значительно короче была продолжительность 1-й волны роста фолликулов. Величина показателя по группам составила 14±1,2, 10,0±0,0 и 9,3±1,2 дней. Различие между 1-й и 3-й группами достоверны (P<0,05). Продолжительность 2-й волны роста фолликулов у таких коров, напротив, увеличивалась и составила 7,5±0,3, 8,0±0,0 и 12,5±1,9 дней. Разница между 1-й и 3-й группами достоверна (P<0,05).

У коров 3-й группы с тремя волнами роста фолликулов продолжительность 1-й волны роста фолликулов увеличилась (6,0±0,7 и 8,7±1,1 дней), а 2-й волны роста фолликулов –

практически не изменилась (7,3±1,1 и 7,7±0,2 дней). Продолжительность 3-й волны роста фолликулов у коров 1-й группы была на 1 день длиннее (соответственно 8,3±0,6 и 7,3±0,6 дней).

Заметные различия между группами выявлены в диаметре доминантного фолликула перед овуляцией. У коров 1-й группы с двумя волнами фолликулярного развития диаметр фолликула составил 1,95±0,1 мм, у животных 2-й группы – 1,6±0,0 мм и у коров 3-й группы – 1,6±0,1 мм. При трех волнах роста величина фолликула составила 1,8±0,1 мм (1-я группа) и 1,5±0,0 мм (2-я группа).

Заключение. Выяснено, что большинство оцененных коров белорусской черно-пестрой породы (56,4%) имеют высокую стрессоустойчивость, низкую стрессоустойчивость имеют 18,3% животных, среднюю – 25,3%. У коров с низкой стрессоустойчивостью повышается частота задержания последа (3,7% против 5,2%) и воспалительных процессов в половых путях (11,6% против 14,3%).

Из-за низкой плодовитости чаще выбывают коровы со средней стрессоустойчивостью (14% против 7,5% среди животных с сильной стрессоустойчивостью и 9,0% – с низкой стрессоустойчивостью), они имеют и более низкую оплодотворяемость после первого осеменения (33,0% против 40% у коров с низкой и 48,0% у животных с высокой стрессоустойчивостью). При снижении стрессоустойчивости значительно увеличивался сервис-период (115,1 дней у коров с высокой стрессоустойчивостью против 143,2 дней у животных с низкой стрессоустойчивостью) и возраст первого осеменения.

Выяснено, что наиболее высоким удоем по первой и полновозрастной лактациям обладают коровы с сильным типом стрессоустойчивости. При этом наиболее значительно стресс отражается на молочной продуктивности молодых животных (-632 кг у коров со средним и -347 кг у коров с низким типом стрессоустойчивости). Массовая доля жира в молоке при снижении стрессоустойчивости коров, напротив, возрастает.

Установлено, что при двух волнах фолликулярного развития максимальные диаметры первого доминантного ановуляторного фолликула ($P>0,05$) и первого субдоминантного ановуляторного фолликула наибольшим был у стрессоустойчивых коров ($P<0,01$). У животных с низкой стрессоустойчивостью при двух волнах фолликулярного развития значительно существенно уменьшилась длинна 1-й волны роста фолликулов ($P<0,05$) и увеличивалась длинна 2-й волны роста фолликулов ($P<0,05$). Заметные различия между группами выявлены в диаметре доминантного фолликула перед овуляцией.

Литература. *1. Волчков, А. И. Стресс, функциональное состояние и прогнозирование продуктивности крупного рогатого скота: автореф. дис. ... канд. биол. наук / А. И. Волчков. – Орел, 2000. – 22 с. 2. Голиков, А. Н. Стресс и адаптационный синдром у коров в молочном комплексе / А. Н. Голиков / Ветеринария. – 1993. – № 10. – С.44–46. 3. Гуськов, А. М. Изменение воспроизводительной функции животных под влиянием стресс-факторов / А. М. Гуськов, Г. Е. Дарий / Доклады, Россельхозакадемии. – 1994.– № 1. – С.36–38. 4. Клименок, И. И. Оценка голштинизированных коров по типу стрессоустойчивости / И. И. Клименок, А. Г. Колчев, В. Л. Малофеев // Методические рекомендации. – Новосибирск: Сибирское отделение РАСХН. – 2009. 5. Кокорина, Э. П. Влияние типа стрессоустойчивости на молокоотдачу и молочную продуктивность коров / Э. П. Кокорина // Бюл. ВНИИРЖРГЖ. – Л., 1983. – Вып. 62. – С. 3–8. 6. Кокорина, Э. П. Рекомендации по оценке стрессоустойчивости коров при машинном доении / Э. П. Кокорина. – М.: Агропромиздат, 1986. – 245 с. 7. Кокорина, Э. П. Условные рефлексы и продуктивность животных / Э. П. Кокорина. – М.: Агропромиздат, 1986. – 264 с. 8. Летягина, Е. Н. Связь стрессоустойчивости с молочной продуктивностью, типами высшей нервной деятельности и пищевым поведением у высокопродуктивных коров: автореф. дис. ... канд. биол. Наук / Е. Н. Летягина. – Новосибирск: 2004. – 19 с. 9. Никитченко, И. Н. Адаптация, стрессы и продуктивность сельскохозяйственных животных / И. Н.Никитченко, С. И. Плященко, А. С. Зеньков. – Минск: Ураджай, 1988. – 200с. 10. Плященко, С. И. Стрессы у сельскохозяйственных животных / С. И. Плященко, В. Т. Сидоров. – М.: Агропромиздат, 1987. – 192 с. 11. Послов, Г. А. Влияние стресса на продуктивность коров / Г. А. Послов // Ветеринария. – 1989. – №12. – С.51–53. 12. Турченко, А. Н. Коррекция акушерско-гинекологической патологии у крупного рогатого скота / А. Н. Турченко, Ю. И. Попов, Р. А. Ярош / Свободные радикалы, антиоксиданты и здоровье животных: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2004. – С. 283–289. 13. Устинов, Д. А. Стресс-факторы в промышленном животноводстве. – М.: Россельхозиздат, 1976. – С.140–145. 14. Фурдуй, Ф. И. Стресс и адаптация сельскохозяйственных животных в условиях индустриальных технологий / Ф. И. Фурдуй и [др.]. – Кишинев: Штинница, 1992 – 223 с. 15. Юрьев, Е. А. Стресс сельскохозяйственных животных / Е. А. Юрьев, А. В. Котиков, Н. В. Чулкова // Ветеринария с.-х. животных. – 2007. – № 12. – С. 3–8.*

УДК 636.32/38.082.12

АССОЦИАЦИЯ ГЕНОТИПОВ BMP-15 С ПОКАЗАТЕЛЯМИ УБОЙНОЙ МАССЫ И УБОЙНОГО ВЫХОДА

Климанова Е.А., Коновалова Т.В.
Новосибирский государственный аграрный университет, г. Новосибирск, Россия

Представлены результаты исследования по генотипам костного морфогенетического белка 15 (BMP-15) у овец романовской породы в условиях Западной Сибири. Установлено, что генотипы по BMP-15 не связаны с показателями убойной массы и убойного выхода. ***Ключевые слова:*** *романовские овцы, ген BMP-15, генотипирование, аллели, физиологические показатели.*

ASSOCIATION OF BMP-15 GENOTYPES WITH INDICATORS OF SLAUGHTER WEIGHT AND SLAUGHTER YIELD

Klimanova E.A., Konovalova T.V.
Novosibirsk State Agricultural University, Novosibirsk, Russia

The results of a study on the genotypes of bone morphogenetic protein 15 (BMP-15) in Romanov breed sheep in Western Siberia are presented. It has been established that BMP-15 genotypes are not associated with indicators of slaughter weight and slaughter yield. ***Keywords:*** *Romanov sheep, gene BMP-15, genotyping, alleles, physiological parameters.*

Введение. Одиночные нуклеотидные полиморфизмы (SNP) являются предпочтительными генетическими маркерами из-за их высокой плотности и относительно равномерного распределения в геноме как человека, так и у животных. SNP используются во многих исследованиях для точного картирования локусов заболеваний и для исследований ассоциаций с генами-кандидатами [3]. SNP по локусам костного морфогенетического белка 15 (BMP-15) изучены у многих видов животных по всему миру. Семейство костных морфогенетических белков (BMPs) является самой крупной группой в суперсемействе трансформирующего фактора роста b (TGFb). Первоначально была открыта способность представителей BMPs индуцировать костеобразование в деминерализованных костях и костных экстрактах. Обнаружено, что BMPs также участвуют в других биологических процессах [6]. Однако работ, где рассматривается связь SNP с физиологическими, гематологическими, биохимическими показателями и гормональным статусом животных немного. Целью данной работы является анализ связи генотипов по BMP-15 с показателями убойной массы и убойного выхода у овец романовской породы.

Материал и методы исследований. Материалом исследования являлись образцы ДНК от 80 овец романовской породы. Выделение и очистку геномной ДНК проводили по стандартной методике с помощью коммерческого набора для выделения геномной ДНК из клеток, тканей и крови на колонках (Биолабмикс, Россия). Количество выделенной ДНК оценивали с помощью УФ-спектрометрии на приборе NanoDrop 2000. Генотипирование BMP-15 проводили с помощью метода ПЦР-ПДРФ. Протоколы для постановки полимеразной цепной реакции (ПЦР) и детекции результатов брали в соответствии с работами Chu M.X. et al.

Результаты исследований. В популяции романовских овец в условиях Западной Сибири установлено три генотипа. Фрагменты рестрикции длиной 111 и 30 п.н. соответствовали генотипу дикого типа WW, 141, 111 и 30 п.н. – генотипу WM, 141 п.н. – мутантному генотипу MM (рисунок 1).

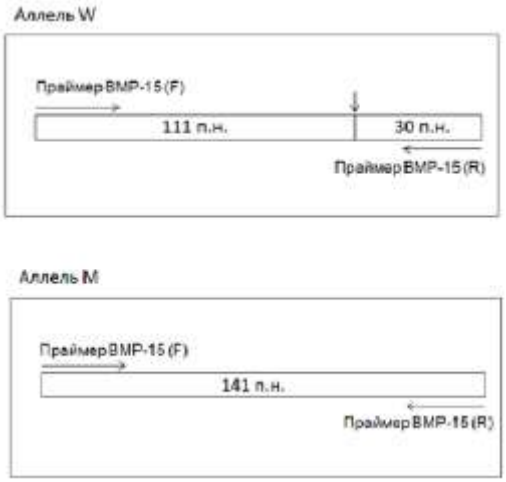


Рисунок 1 – Схема рестрикционного анализа продуктов амплификации гена BMP-15

Романовские овцы несут тот же полиморфизм в гене BMP-15, что и овцы Белклер и Кембридж, короткохвостые овцы Хан, Авасси и др. Данный полиморфизм установлен для романовских овец Воронежской области [5], овец Западной Сибири [4] и романовских овец во Франции [7].

Данные по средним значениям и изменчивости представлены в таблице 1. По показателям убойной массы и убойного выхода не наблюдалось отклонения от нормального распределения. Далее статистические данные были протестированы на нормальность распределения с помощью критерия Шапиро-Уилка. После подтверждения нормальности распределения данных применялся однофакторный дисперсионный анализ. Достоверных различий по рассматриваемым показателям не обнаружено.

Таблица 1 – Убойная масса и убойный выход у овец романовской породы по локусу BMP-15

Показатель	Генотип	n	Mean	SE	Me	Q1	Q3	IQR	SD	Cv
Убойная масса, кг	MM	4	13,00	1,22	13,50	10,80	15,00	4,17	2,45	18,80
	WM	20	13,20	0,29	13,00	12,10	14,00	1,92	1,31	9,97
	WW	3	13,30	1,45	13,00	11,30	15,50	4,17	2,52	18,90
Убойный выход, %	MM	4	34,80	1,61	33,70	32,70	37,20	4,53	3,22	9,25
	WM	20	36,10	0,71	36,10	34,20	38,50	4,29	3,19	8,84
	WW	3	36,40	3,34	39,40	31,30	39,90	8,58	5,78	15,90

Примечание. Q1 – первый квартиль; Q3 – третий квартиль; IQR – межквартильный диапазон; Cv – коэффициент вариации.

Ранее нами были установлены связь генотипов по гену β-лактоглобулина с количеством лейкоцитов и уровнем альбумина в крови романовских овец [1, 2]. BMP-15 выполняет различные функции в яичниках млекопитающих. Предполагается, что BMP-15 взаимодействует со своими рецепторами в клеточном компартменте и может участвовать в активации фолликулов. BMP-15 – почти единственный идентифицированный на сегодняшний день ген, делеции которого у высших млекопитающих, таких как овцы и люди, приводят к нарушению раннего фолликулогенеза, а также к чрезмерной овуляции и синдрому гиперстимуляции яичников (СГЯ) [8]. Можно предположить, что данный ген не связан с данными показателями, так как не задействован в процессах роста мышечной и жировой массы.

Заключение. Таким образом, у овец романовской породы в условиях Западной Сибири не наблюдалось связи генотипов по гену костного морфогенетического белка 15 (BMP-15) с показателями убойной массы и убойного выхода.

Литература. *1. Климанова Е.А. Ассоциация генотипов β-лактоглобулина с некоторыми биохимическими показателями крови овец романовской породы / Е.А. Климанова, Т.В. Коновалова, В.А. Андреева и др. // Вестник НГАУ. – 2020. – №4(57). – С. 82-87. doi:10.31677/2072-6724-2020-57-4-82-87. 2. Климанова Е.А. Ассоциация генотипов β-лактоглобулина у овец романовской породы с гематологическими показателями крови /*

Е.А. Климанова, З.Т. Поповский, Т.В. Коновалова и др. // Вестник НГАУ. – 2021. – №4(61). – С. 126-136. doi:10.31677/2072-6724-2021-61-4-126-136. 3. Климанова Е.А. Мутации в гене GDF-9 у различных пород овец / Е.А. Климанова, Е.И. Тарасенко // В сборнике: Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии. Сборник трудов научно-практической конференции научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета. Новосибирск, 2022. С. 166-169. 4. Климанова Е.А. Полиморфизм локуса BMP-15 у овец романовской породы в условиях Западной Сибири / Е.А. Климанова, Т.В. Коновалова // Вестник НГАУ. – 2023. – №2(67). – С. 197-204. doi:10.31677/2072-6724-2023-67-2-197-204. 5. Марзанов Н.С. Характеристика романовской породы по локусу BMP-15, ответственному за многоплодие овец / Н.С. Марзанов, О.П. Малюченко, Е.А. Корецкая и др. // Российская сельскохозяйственная наука. – 2019. – №3. – С.47-50. doi:10.31857/S2500-26272019347-50. 6. Al-Thuwaini T. Association between polymorphism in BMP15 and GDF9 genes and impairing female fecundity in diabetes type 2 / T. Al-Thuwaini // Middle east fertility society journal. – 2020. – №25. doi:10.1186/s43043-020-00032-5. 7. Fabre S. Regulation of ovulation rate in mammals: contribution of sheep genetic models / S. Fabre, A. Pierre, P. Mulsant et al. // Reproductive Biology and Endocrinology. – 2006. – Vol.4. – №20. doi:10.1186/1477-7827-4-20. 8. Vanyan R. Single nucleotide polymorphisms of BMP15 are associated with poor ovarian response in in vitro fertilization programs / R. Vanyan, N. Dolgushina, A. Donnikov et al. // JFIV Reprod. Med. Genet. – 2015. – №3(159).

УДК 636.2.034

ГЕНОТИПИЧЕСКИЕ И ПАРАТИПИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ИХ ВЛИЯНИЕ НА ДОЛГОЛЕТИЕ И ПОЖИЗНЕННУЮ МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

Климов Н.Н., Коршун С.И.
УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь

Представлены результаты проведения анализа влияния отдельных фенотипических и генотипических факторов на долголетие и пожизненную молочную продуктивность коров в условиях СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района. Для получения молока в данном сельскохозяйственном производственном кооперативе наиболее целесообразно использовать животных линии Вис Айдиал 933122, коров-потомков быка-производителя Голубец 6223, особей с возрастом первого отела 24 месяца и менее, а также коров, раздоенных по первой лактации до уровня 5433 кг молока и ниже. ***Ключевые слова:*** *корова, бык, срок хозяйственного использования, пожизненная продуктивность, линия, удой по первой лактации, возраст первого отела.*

GENOTYPIC AND PARATYPICFACTORS, THEIR INFLUENCE ON LONGEVITY AND LIFETIME MILK PRODUCTIVITY OF COWS

Klimov N.N., Korshun S.I.
EI «Grodno State Agrarian University», Grodno, Republic of Belarus

The results of analyzing the influence of some phenotypic and genotypic factors on longevity and lifetime milk productivity of cows in conditions of SPK «Progress-Vertelishki» of Grodno district are presented. For milk production in this agricultural production cooperative it is most expedient to use animals of the line Vis Ideal 933122, descendants of the bull Golubets 6223, cows with the age of the first calving 24 months and less, as well as cows milked in the first lactation to the level of 5433 kg of milk and below. ***Keywords:*** *cow, bull, term of economic use, lifetime productivity, line, milk yield in the first lactation, age of the first calving.*

Введение. В настоящее время молочное скотоводство является одной из самых эффективных отраслей сельскохозяйственного производства Беларуси. Основные задачи, которые предстоит решить в молочной отрасли в ближайшей перспективе, это модернизация производства, совершенствование кормопроизводства и ликвидация недостатка кадров. По всем этим обозначенным направлениям постоянно идет активная работа. Кроме того, сейчас в Беларуси решается проблема высокого падежа скота [1].

Долголетие и уровень молочной продуктивности коров являются важнейшими критериями оценки эффективности работы отрасли молочного скотоводства, они зависят как от наследственных особенностей скота, так, и, не в последнюю очередь, от созданных обслуживающим персоналом условий кормления, содержания и эксплуатации животных. Промышленное производство молока в нашей стране поставило во главу угла наращивание объемов производимой продукции, что привело к снижению сроков хозяйственного использования дойных коров до трех лактаций и менее. Однако за это время корова не только не успевает реализовать генетический потенциал роста продуктивности, но и окупить пожизненной продуктивностью затраты, которые понесло хозяйство на ее выращивание и содержание, ведь прибыль начинают получать только после третьей лактации, а к этому возрасту корова уже выбывает из стада. Следует также иметь в виду, что высокопродуктивные коровы требуют соответствующих условий содержания и кормления, так как с молоком выводится много белка, жира, микроэлементов, а организм функционирует с большим напряжением обменных процессов.

Поэтому селекционно-племенная и зоотехническая работа с молочным скотом должна быть направлена не только на рост продуктивности за лактацию, но и, в первую очередь, на сохранение у животных здоровья, являющегося залогом долголетия коров и их способности длительное время поддерживать высокую продуктивность [2].

Исходя из указанного выше, целью исследований являлся анализ влияния отдельных генотипических и паратипических факторов на долголетие и пожизненную молочную продуктивность дойных коров.

Материал и методы исследований. Научные исследования проводились в условиях СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района Гродненской области, которое имеет статус племенного завода по разведению крупного рогатого скота молочных пород (паспорт субъекта племенного животноводства №262, дата регистрации 16.09.2019 года, действует по 11.12.2024 года).

Исследовалось влияние генетических (линейная принадлежность и происхождение от определенного отца) и паратипических (возраст первого отела, удой по первой лактации) факторов на срок хозяйственного использования и пожизненную продуктивность коров 2016-2018 годов рождения. Объектом исследования были 433 коровы молочных пород (голштинской и черно-пестрой), выбывшие из стада, которые содержались в хозяйстве на молочно-товарном комплексе «Рыдели». В выборку не были включены коровы, у которых продолжительность первой лактации не достигла 240 дней и те, которые не имели всей полноты данных об изучаемых показателях.

Для проведения исследований были отобраны коровы из четырех генеалогических линий голштинской породы: Вис Айдиал 933122 (134 головы), Монтвик Чифтейн 95679 (94 головы), Рефлекшн Соверинг 198998 (123 головы), Силинг Трайджун Рокит 252803 (20 голов) и одной линии черно-пестрой породы – Хильтьес Адема 37910 (46 голов).

Также были отобраны дочери 6 быков-производителей с наибольшим поголовьем потомков: Витязь 400052 линии Хильтьес Адема 37910 (21 голова), Гарпун 99559 линии Монтвик Чифтейн 95679 (20 голов), Голубец 6223 линии Вис Айдиал 933122 (18 голов), Консул 400129 линии Монтвик Чифтейн 95679 (19 голов), Пруд 222 линии Вис Айдиал 933122 (29 голов) и Шеф 28003 линии Вис Айдиал 933122 (25 голов).

В зависимости от сроков первого отела животные были разделены на три группы: в первую вошли коровы со значением данного показателя 24 и менее месяцев (70 голов), во вторую – от 25 до 29 месяцев (287 голов), а в третью – 30 и более месяцев (76 голов).

Исходя из величины удоя за первую лактацию, подопытные особи были также разделены по трем группам, при этом первую группу составили животные, которые имели значение рассматриваемого показателя на уровне 5433 кг молока и ниже (41 голова), вторую – в пределах от 5434 до 7300 кг (341 голова) и третью – 7301 кг и выше (51 голова).

Срок хозяйственного использования определяли в месяцах как разницу между датой рождения животных и датой выбытия из стада, пожизненная продуктивность коров была

определена по таким показателям, как пожизненный удой (кг), пожизненный выход молочного жира (кг) и пожизненный выход молочного белка (кг). Статистическая обработка первичных материалов исследований производилась на персональном компьютере в приложении Майкрософт Эксель 2010 по П.Ф. Рокицкому.

Результаты исследований. Было установлено, что среди особей различной линейной принадлежности наибольшим долголетием и пожизненной молочной продуктивностью характеризовались коровы линии Вис Айдиал 933122 со сроком хозяйственно использования 99,2 месяца (P>0,05; P<0,001), пожизненным удоем, равным 42315 кг (P>0,05; P<0,01; P<0,001), пожизненным выходом молочного жира – 1630,4 кг (P>0,05; P<0,01; P<0,001) и молочного белка – 1242,6 кг (P>0,05). Наименьшим уровнем долголетия (93,3 месяца), пожизненного удоя (37558 кг молока) и пожизненного выходя молочного жира (1453,5 кг) отличались особи, принадлежащие к линии Силинг Трайджун Рокит 252803, а наименьшим пожизненным выходом молочного белка – линии Хильтьес Адема 37910 (1143,5 кг).

Из потомков исследуемых производителей самым высоким долголетием и уровнем пожизненной молочной продуктивности отличались дочери быка-производителя Голубец 6223, срок хозяйственного использования которых составил 102,3 месяца (P>0,05; P<0,05), пожизненный удой – 43418 кг молока (P>0,05; P<0,01), пожизненный выход молочного жира – 1669,1 кг (P>0,05; P<0,01), а пожизненный выход молочного белка – 1334,7 кг (P>0,05; P<0,01). При этом наименьший срок хозяйственного использования был зафиксирован у потомков быка Гарпун 99559 (94,4 месяца), а наименьший пожизненный удой (39145 кг молока) и пожизненный выход молочного белка (1108,1 кг) имели дочери производителя Консул 400129. Наименьший пожизненный выход молочного жира наблюдался у коров-потомков быка-производителя Гарпун 99559 (1507,5 кг).

При отсутствии статистически значимых различий по всем изученным показателям самый высокий срок хозяйственного использования был зафиксирован у коров с наименьшим возрастом первого отела (24 месяца и менее), который составил 98,6 месяца. Однако по показателям пожизненной продуктивности лидировали животные с самым поздним сроком первого отела (30 месяцев и более), пожизненный удой которых составил 41792 кг молока, пожизненный выход молочного жира – 1606,9 кг, а пожизненный выход молочного белка – 1221,1 кг.

Не было отмечено статистически достоверных различий в показателях, характеризующих срок хозяйственного использования и пожизненную продуктивность коров с различным уровнем раздоя по первой лактации. При этом наибольшим долголетием (99,7 месяцев) и пожизненным выходом молочного белка (1231,6 кг) отличались животные максимальным уровнем раздоя по первой лактации (7301 кг молока и выше), а наибольшим пожизненным удоем (42387 кг) и пожизненным выходом молочного жира (1621,5 кг) – наименее интенсивно раздоенные особи с удоем по первой лактации 5433 кг молока и ниже.

Заключение. Результаты исследований позволяют рекомендовать хозяйству для повышения продолжительности хозяйственного использования и пожизненной продуктивности учитывать при проведении селекционно-племенной работы с дойным стадом такие генетические факторы, как их линейная принадлежность и происхождение от определенного быка-производителя.

Литература. *1. Федченко, С. Как в Беларуси развивается молочная отрасль / С. Федченко [Электронный ресурс] // Белорусское телеграфное агентство. – 2023. – Режим доступа: https://www.belta.by/comments/view/kak–v–belarusi–razvivaetsja–molochnaja–otrasl–8610/. – Дата доступа: 10.09.2023 г. 2. Как сочетаются высокая продуктивность дойного стада и продолжительность хозяйственного использования коров [Электронный ресурс] // ОДО «Точно-вовремя». – 2019. – Режим доступа: https://produkt.by/news/kak-sochetayutsya-vysokaya-produktivnost-doynogo-stada-i-prodolzhitelnost-hozyaystvennogo. – Дата доступа: 10.09.2023 г.*

УДК 636.32.082 (571.1)

ПОЛИМОРФИЗМ AS1-КАЗЕИНА У ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Коновалова Т.В., Климанова Е.А.
ФГБОУ «Новосибирский ГАУ», г. Новосибирск, Россия

Казеин αS1 представляет собой основной молочный белок и играет важную роль в транспортировке фосфата кальция в молоке. Целью данного исследования было определение генетического полиморфизма αS1-казеина (CSN1S1) у овец Романовской породы овец Западной Сибири. ***Ключевые слова****: αS1-казеин, овцы, Романовская порода, генетический полиморфизм, ПЦР-ПДРФ.*

POLYMORPHISM OF AS1-CASEIN IN SHEEP OF ROMANOV BREED FROM WESTERN SIBERIA

Konovalova T.V., Klimanova E.A.
FSBEI "Novosibirsk State Agrarian University", Novosibirsk, Russia

αS1 casein is a major milk protein and plays an important role in the transport of calcium phosphate in milk. The purpose of this study was to determine the genetic polymorphism of αS1-casein (CSN1S1) in Romanovskaya sheep breed of Western Siberia. ***Keywords:*** *αS1-casein, sheep, Romanov breed, genetic polymorphism, PCR-RFLP.*

Введение. Казеин α-S1, состоит из 215 аминокислот и является одним из основных в фракция молочного белка [4]. Он играет важную роль в транспортировке фосфата кальция. Из литературных данных известны четыре аллеля (A, B, C и D) присутствующие в α-S1 казеинового гена [11]. У домашних жвачных αS1 казеин полиморфен, и варианты зависят от удоя и качества молока [2, 10]. На данный момент в молоке жвачных животных выделяют виды казенина: αs1-Cn (CSNlSl), αs2-Cn (CSNlS2), β-Cn (CSN2) и κCn (CSN3), кодируемые тесно сцепленными и аутосомными локусами. Казеин α-S1 у овец находится на 6 хромосоме [4,7]. Хотя впервые полиморфизм в четырех локусах казеина, их наследование и взаимоотношения сцепления были представлены в публикации описаны Di Gregorio et al. (1991), исследование их как инструмента для улучшения селективной работы остается актуальным [6, 7, 10]. Романовская порода овец одна из перспективных для животноводства России и ближнего зарубежья, сохранение и улучшение еепородных характеричтик является важнейшей задачей [3, 5].

В настоящее время, развитие технологии ПЦР-ПДРФ привело к более широкому применению молекулярно-генетического анализа в селекционно-племенной работе [1, 5, 8, 11]. Такие исследования позволяют определить предпочтительные генотипы и обнаружить рецессивные мутации, связанные с различными наследственными заболеваниями. Изучение таких генетических аспектов становится все более актуальным и востребованным.

Материалы и методы исследований. Выделение ДНК осуществляли с использованием набора для очистки ДНК от Биолабмикс из цельной крови. Образцы крови были взяты у 55 овец Романовской породы вакуумным методом. Локус CSN1S1 охарактеризовали методом ПЦР-ПДРФ с использованием эндонуклеазы рестрикции Mbo II. Были обнаружены аллели А и В, а в казеиновом локусе идентифицированы генотипы В/В, А/В и А/А.

Амплификацию полиморфного фрагмента гена αS1-казеина проводили методом ПЦР [9, 11] с использованием праймеров (таблица1).

Таблица 1 – Характеристика олигонуклеотидной последовательности изучаемого гена αS1-CN для проведения ПЦР-ПДРФ

Нуклеотидные последовательности	T °C, отжига	Ампли-фикат, п.н. (bp)	Эндонуклеаза	Генотипы
F:5'- GGTGTCAAATTTAGCTGTTAA -3'	53	372	Mbo II	AA /AB / BB
R:5'- GCCCTCTTCTCTAAAAAGGTTT -3'				

Для амплификации фрагментов гена альфа- S1-казеина (CSN1S1) были следующие условия ПЦР: первоначальная денатурация при 95°C – 3 минут (1 цикл); затем проводили 35 циклов амплификации: денатурация 95°C – 30 с, отжиг– 53°C– 35 с, элонгация 72°C – 1 мин; завершающая элонгация при 72°C – 10 минут (1 цикл).

Для разрезания исследуемого фрагмента ДНК и определения полиморфизма применяли рестриктазу Mbo II. Объем пробы ПЦР для ферментативной обработки составлял 20 µl.

Для генотипирования гена CSN1S1, расщепление амплифицированного продукта проводили с использованием 20 U рестрикционного фермента Mbo II в буфере. Прямой подсчет использовался для оценки фенотипа и частот аллелей генетических вариантов альфа- S1-казеина.

Результаты исследований. Из имеющихся образцов крови было выделено ДНК от 55 овец Романской породы на территории Западной Сибири (Кемеровская область).

После выделения ДНК проводилась проверка на электрофорезе на 1% агарозном геле (рисунок 1). Для проверки брали 2 µl ДНК и смешивали в равной пропорции с буфером для нанесения.

Рисунок 1 – Проверка выделенной ДНК из цельной крови у овец Романовской породы на электрофорезе с использованием 1% AGE.

Продукты ПЦР проверяли на электрофорезе в агарозном геле 1,5%. Был амплифицирован фрагмент гена овечьего αs1-казеина длиной 372 п.н., включая третий экзон (рисунок 2).

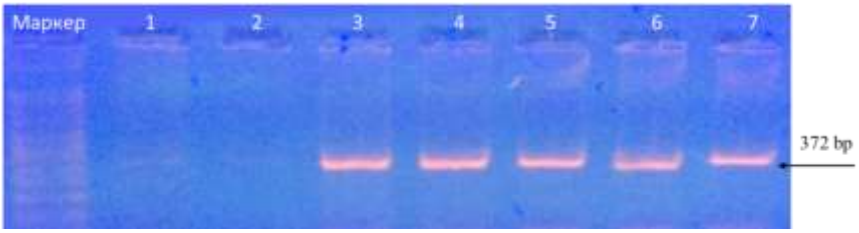


Рисунок 2 – Амплифицированный фрагмент гена αS1 казеина (372 b.p.) в 1,5%агарозный гель, 1-бланк, № 3–7 образцы с положительным результатом

После ПЦР-амплификации, ферментативного расщепления продуктов ПЦР рестриктазой Mbo II и электрофореза в 3% агарозном геле были получены фрагменты длиной 306, 160, 146, 66 b.p. (рисунок 3). По результатам можно наблюдать следующие закономерности: гомозиготные особи по аллели B, дали две полосы 306 и 66 п.н., особи A/A дали три фрагмента длиной 160, 146 и 66 п.н. У гетерозиготных особе, A/B на электрофорезе амлифицируются все четыре фрагмента.

Фрагмент длиной 66 пар оснований является результатом сайта MboII, присутствующего во всех шаблонах, и может использоваться в качестве контрольной процедуры (Kevorkian, 2008). Закономерности достоверны только для B-гомозиготных животных ($p<0,001$).

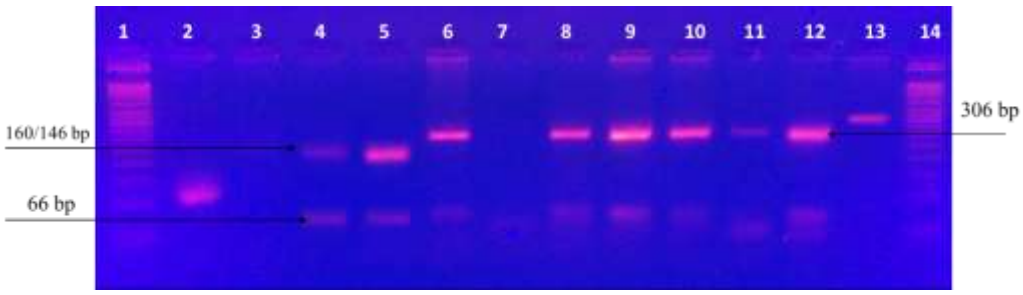


Рисунок 3 – Результаты генотипирования овец Романовской породы Западной Сибири по гену CSN1S1: 1 и 14 – ДНК маркер, 3 – бланк (пустая проба), 4 и 5 – АА, 6 – ВВ, 8-12 – ВВ, 13 – образец ПЦР

Таблица 2 – Частота встречаемости аллелей и генотипов гена CSN1S1 у овец Романовской породы

Ген	n	Частота встречаемости				
		генотипов, %			алеллель	
		AA	BB	AB	A	B
CSN1S1	55	3,6	94,5	1,8	0,045	0,95

Гомозиготный генотип ВВ по гену aS1-CAS присутствовал в оцененных образцах в большей мере и показал частоту – 0,95. Аналогичные результаты по преобладанию генотипа B/B или nonA/ nonA, определяемого по фрагментам 306 п.н. и 66 п.н., с частотой встречаемости аллеля nonA – 0,98 показана и у других пород овец [11].

Заключение. В настоящем исследовании показан полиморфизм гена CSN1S1 у овец Романовской породы в Западной Сибири. В полиморфизме гена CSN1S1 у нашей выборки В аллель оказалась преобладающей. Варианты генов, кодирующих молочный белок, можно рассматривать как инструмент для селекционной работы по улучшению продуктивных качеств в овцеводстве. Эти данные могут быть использованы для будущих исследований, а так же в проведении отбора с помощью маркеров.

Литература. *1. Ворожко, И. В. Современные тренды изучения полиморфизма генов, кодирующих белки козьего молока / И. В. Ворожко, И. Н. Скидан, О.О. Черняк // Вопросы питания. – 2016. – Т. 85, № 5. – С. 13-21. 2. Климанова, Е. А. Ассоциация генотипов β-лактоглобулина у овец Романовской породы с гематологическими показателями крови / Е. А. Климанова, Т. В. Коновалова, В. А. Андреева и др. // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2020. – Т. 57, № 4. – С. 82-87. 3. Климанова, Е.А. Полиморфизм локуса BMP-15 у овец романовской породы в условиях Западной Сибири / Е.А. Климанова, Т.В. Коновалова // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2023. – Т. 67, № 2. – С. 197-204. 4. Климанова, Е.А. Связь αS1-казеина с молочной продуктивностью овец / Е.А. Климанова // Теория и практика современной аграрной науки. Сборник IV национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. – Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2021. – С. 673-675. 5. Кручинин, А.Г. Сравнение полиморфизма генов молочных белков козьего и овечьего молока: мировой опыт / А.Г. Кручинин, А.В. Бигаева, С.Н. Туровская // Пищевая промышленность. – 2020. – № 8. – С. 36-40. 6. Di Gregorio, P. DNA polymorphism at the casein loci in sheep / P. Di Gregorio, E. Pieragostini, P. Masina // Animal Genetics. – 1991. – Т. 1, № 22. – С. 21-30. 7. Kevorkian, S. Genotyping of αS1-cazein gene in Karakul sheep breed / S. Kevorkian, M. Manea, S. Georgescu and et al. // Lucrări Ştiinţifice. – 2008. – vol. 51. – С. 79-81. . Konovalova, T.V. Correlations of some biochemical and hematological, parameters with polymorphisms in as1-casein and β-lactoglobulin genes in Romanov sheep breed / T.V. Konovalova, O.I. Sebezhko, O.S Korotkevich and et al.// Proceedings of the international symposium on animal science ISAS 2018 . – Belgrade-Zemun, Serbia : University of Belgrade, 2018. – С. 47. 9. Pilla, F. Genotyping of α-s1 casein in sheep / F. Pilla, C. Bevilacquea, C. Leroux and et al. // Animal Genetics. – 1998. – Т. 6, № 29. – С. 472-473. 10. Popovski, Z.T. Molecular methods in animal breeding / Z.T. Popovski. – Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2019. – 160 с. 11. Rustempasic, A. Polymorphism of CSN1S1 gene in Pramenka breed sheep in Bosnia and Herzegovina / A. Rustempasic, A. Dokso, Z. Popovski and et al.// 24th International Scientific-Expert Conference of Agriculture and Food Industry. – Sarajevo: B&H, 2013. – С. 91-94.*

УДК 619:618

ОСОБЕННОСТИ ФОЛЛИКУЛЯРНОГО РОСТА В ТЕЧЕНИЕ ПОЛОВОГО ЦИКЛА У КОРОВ С СИНДРОМОМ ПОВТОРЕНИЯ ПОЛОВОЙ ОХОТЫ

Левченков А.А., [1]Гавриченко Н.И.
ЗАО «Колсул», г. Брест, Республика Беларусь
[1]УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Статья посвящена определению особенностей протекания фолликулогенеза в течение полового цикла у коров с разным уровнем плодовитости и с синдромом повторения половой охоты. Установлено, что у коров с постэстральными метроррагиями (20,4±0,96 дней) и у коров, переболевших эндометритом или задержанием последа (19,9±0,23 дней) наиболее продолжительный половой цикл, чем у коров без патологических изменений в половых органах. У многократно осемененных коров и с постэстральными метроррагиями наибольший средний максимальный размер доминантного фолликула (20,4±1,13 мм и 20,0±1,48 мм соответственно). Продолжительность первой волны фолликулярного роста во время двухволновых половых циклов у коров переболевших эндометритом (11,1±0,46 дней) и с постэстральными метроррагиями (12,0±0,82 дней) наибольшая по сравнению с другими группами животных. При двухволновых половых циклах у коров выявлена такая же закономерность по продолжительности первой волны фолликулярного роста. ***Ключевые слова:*** *коровы, плодовитость, половой цикл, фолликул, фолликулогенез.*

FEATURES OF FOLLICULAR GROWTH AND THE COURSE OF THE SEXUAL CYCLE IN COWS WITH REPEAT EESTRUS SYNDROME

Levchenkov A.A., [1]Gavrichenko N.I.
JSC "Kolsul", Brest, Republic of Belarus
[1]"Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, Republic of Belarus

The article is devoted to determining the peculiarities of folliculogenesis during the sexual cycle in cows with different levels of fecundity and with the syndrome of repeated sexual hunting. It was found that cows with post-estrous metrorrhagia (20.4±0.96 days) and cows with endometritis or afterbirth retention (19.9±0.23 days) have the longest sexual cycle than cows without pathological changes in the genitals. At repeatedly inseminated cows and those with postestral metrorrhagia have the largest average maximum size of the dominant follicle (20.4±1.13 mm and 20.0±1.48 mm, respectively). The duration of the first wave of follicular growth during two-wave sexual cycles in cows with endometritis (11.1±0.46 days) and with post-estral metrorrhagia (12.0±0.82 days) is the longest in comparison with other groups of animals. With two-wave sexual cycles in cows, the same pattern was revealed for the duration of the first wave of follicular growth. ***Keywords:*** *cows, fertility, sexual cycle, follicle, folliculogenesis.*

Введение. Обеспечение полноценного воспроизводства стада становится все более актуальной проблемой современного молочного скотоводства [1, 4, 6]. Максимальное использование потенциала воспроизводительной способности самок крупного рогатого скота относится к наиболее значимым условиям высокой рентабельности молочного скотоводства. Воспроизводительный потенциал крупного рогатого скота обусловлен многими факторами, однако с внедрением индустриальной технологии ведения молочного скотоводства остро проявилась тенденция распространения в стадах бесплодия и яловости, обусловливая значительный экономический ущерб, прежде всего за счет недополучения большого количества телят, молока и говядины [7, 9]. Не смотря на очевидный прогресс в области изучения пато-

физиологических механизмов заболеваний репродуктивного тракта, достижения в области коррекции репродуктивной функции, акушерско-гинекологические заболевания все еще широко распространены и причиняют значительный ущерб молочному скотоводству [3]. Особое место среди нарушений воспроизводительной функции у коров занимает синдром повторения половой охоты. На протяжении всего цикла воспроизведения в половом аппарате самок проходят сложные морфологические и функциональные изменения, обеспечивающие развитие яйцеклеток и их оплодотворение [2]. Поэтому необходимы более глубокие исследования по изучению фолликулогенеза у коров.

Цель данной работы - изучить особенности фолликулярного роста в течение полового цикла у коров с синдромом повторения половой охоты.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в условиях ООО «Шапчицы-агро», Стародорожского района, Минской области. Поголовье коров в хозяйстве на момент проведения опыта составляло 787 голов. Удой на корову за 2020 год составил 7940 кг (+491 кг к уровню 2019 года) молока. За прошедший год в хозяйстве получено 85 телят (-2 к уровню 2019 года) на 100 коров от коров. Объектом исследований служили клинически здоровые коровы черно-пестрой породы с разным уровнем плодовитости.

Для формирования контрольных групп отбирались клинически здоровые животные с хорошо выраженными желтыми телами в яичниках. Группы коров формировались по принципу парных аналогов на основании показателей плодовитости животных за два смежных репродуктивных цикла. Всего было сформировано 4 рабочих группы коров: 1. Коровы с синдромом повторения половой охоты с отсутствием клинических признаков патологии половых органов в количестве 17 голов (n=17). 2. Коровы с синдромом повторения половой охоты, переболевших эндометритом или задержанием последа в количестве 20 голов (n=20). 3. Коровы с постэстральными метроррагиями в количестве 9 голов (n=9). 4. Контрольная группа – коровы с отсутствием патологических изменений в половых органах и нормальным течением полового цикла в количестве 15 голов (n=15).

С целью организации синхронизации полового цикла у коров опытных групп всем животным вводили ПГФ2α с интервалом 11 дней [8].

У всех подопытных животных определялась динамика роста фолликулов методом ультразвукового сканирования. Ультразвуковое исследование позволяет определить нормальное состояние и патологии мочеполовой системы, стадии полового цикла, распознать беременность, также благодаря ультразвуковому сканеру, возможно наблюдать за изменениями в половых органах коровы на протяжении всего полового цикла [5, 11]. В опыте ультразвуковое исследование проводилось с помощью ультразвукового диагностического сканера DRAMIŃSKI iScan 2, оснащенного широкополосным, многочастотным, линейным ректальным датчиком с частотой 4,0-9,0 МГц и состоящим из 128 элементов. Активное поле датчика составляет 60 мм, диапазон досягаемости до 15 см. Наблюдение за развитием фолликулов осуществлялось с интервалом в два дня от овуляции (0-й день) до овуляции.

В ходе опыта определялся размер доминантного и субдоминантного фолликулов, день достижения их максимального размера в течение волны роста, продолжительность периода роста фолликулов по волнам.

Результаты исследований. В ходе проведенных исследований было выявлено, что в опытные группы входят коровы с двухволновыми и трехволновыми половыми циклами (табл. 1). Двухволновые половые циклы наблюдались у 70,6% коров с синдромом повторения половой охоты с отсутствием клинических признаков патологии половых органов, у 50% коров с синдромом повторения половой охоты, переболевших эндометритом или задержанием последа, у 66,7% коров с постэстральными метроррагиями и у 66,7% коров контрольной группы. Исходя из выше изложенного можно отметить то, что у большинства коров половые циклы протекают с двумя волнами фолликулярного роста. Однако, у коров с синдромом повторения половой охоты, переболевших эндометритом или задержанием последа в равной степени проходят как двухволновые, так и трехволновые половые циклы.

Средняя продолжительность полового цикла в опытных группах животных значитель-

но не отличалась и составила 20,0±0,2 дня. Продолжительность трехволновых половых циклов наибольшей оказалась в группе коров с постэстральными метроррагиями и составила 22,7±0,33 (P<0,025) дня. В данной группе и в группе коров с синдромом повторения половой охоты с отсутствием клинических признаков патологии половых органов отмечено наличие самых больших доминантных фолликулов (20,0±1,48 мм и 20,4±1,13 мм соответственно).

Таблица 1 – Продолжительность полового цикла у коров

Показатели	Группы							
	1-я		2-я		3-я		4-я	
	2-х волн	3-х волн	2-х волн	3-х волн	2-х волн	3-х волн	2-х волн	3-х волн
Количество коров,n	12	5	10	10	6	3	10	5
Длина полового цикла, дн.	19,8±0,32		19,9±0,23		20,4±0,96		20,3±0,37	
	19,7 ±0,63	20,2 ±0,73	19,7 ±0,4	20,0 ±0,26	19,3 ±1,2	22,7 ±0,33 *	20,0 ±0,42	20,8 ±0,73
Продолжительность 1-й волны, дн	10,6 ±0,7	6,2 ±0,49	11,1 ±0,46	7,6 ±0,64	12,0 ±0,82	8,3 ±0,33*	9,5 ±1,24	6,4 ±0,67
Продолжительность 2-й волны, дн	9,0 ±0,48	8,4 ±1,03	8,6 ±0,56***	6,2 ±0,47**	7,3 ±1,12**	7,3 ±0,33	10,5 ±1,26	8,6 ±1,08
Продолжительность 3-й волны, дн		5,6 ±0,68		6,2 ±0,47		7,0 ±0,57***		5,8 ±0,58

Примечание: * - P <0,025; ** - P <0,05; *** - P <0,1

Из таблицы 2 видно, что наибольший средний размер субдоминантного фолликула зафиксирован в контрольной группе животных, и он составил 12,5±0,73 мм.

Таблица 2 – Динамика развития фолликулов в яичниках у коров

Показатели	Группы							
	1-я		2-я		3-я		4-я	
	2-х волн	3-х волн	2-х волн	3-х волн	2-х волн	3-х волн	2-х волн	3-х волн
Количество коров,n	12	5	10	10	6	3	10	5
Диаметр доминантного фолликула, мм	20,3 ±0,74	20,6 ±3,71	19,1 ±0,81	18,2 ±1,36	20,3 ±2,03	19,3 ±2,33	19,2 ±1,01	19,4 ±1,03
	20,4±1,13		18,7±0,78		20,0±1,48		19,3±0,73	
Диаметр субдоминантного фолликула, мм	11,25 ±0,93	12,0 ±2,07	11,1 ±1,05	11,4 ±0,96	11,7 ±1,36	10,33 ±0,33	12,7 ±0,6	12,8 ±2,01
	11,5±0,86		11,5±0,86		11,3±0,69		12,5±0,73	

Максимальная продолжительность первой волны фолликулярного роста у коров с трехволновыми половыми циклами зафиксирована во 2-й и 3-й опытных группах и составила 7,6±0,64 и 8,3±0,33 (P<0,025) дня соответственно. При этом средний размер доминантного фолликула в первую волну составил 18,2±1,36 мм во 2- группе и 19,3±2,33 мм в 3-й группе.

Продолжительность двухволнового полового цикла среди животных опытных групп значительно не отличалась, но отмечено, что продолжительность первой волны фолликулярного роста была выше у коров 2-й и 3-й группы. Она составила во 2-й группе 11,1±0,46 дня и в 3-й – 12,0±0,82 день. Средний максимальный размер доминантного фолликула при этом составил 19,1±0,81 мм и 20,3±2,03 мм соответственно. Субдоминантный фолликул при этом составлял 11,1±1,05 мм во 2-й группе и 11,7±1,36 мм – в 3-й группе животных.

Заключение. Установлено, что у коров с постэстральными метроррагиями (20,4±0,96 дней) и у коров, переболевших эндометритом или задержанием последа (19,9±0,23 дней) наиболее продолжительный половой цикл, чем у коров без патологических изменений в половых органах. У многократно осемененных коров и у коров с постэстральными метроррагиями наибольший средний максимальный размер доминантного фолликула (20,4±1,13 мм и

20,0±1,48 мм соответственно). Продолжительность первой волны фолликулярного роста во время двухволновых половых циклов у коров переболевших эндометритом (11,1±0,46 дней) и с постэстральными метроррагиями (12,0±0,82 дней) наибольшая по сравнению с другими группами животных. При двухволновых половых циклах у коров выявлена такая же закономерность по продолжительности первой волны фолликулярного роста.

Литература. *1. Высокие показатели воспроизводства – будущее вашего хозяйства! // Эффективное животноводство. – 2019. – № 1 (149). – С. 12–13. 2. Гавриченко, Н. И. Эндокринный статус и метаболический профиль крови у коров с различным уровнем плодовитости : монография / Н. И. Гавриченко. – Горки : Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2007. – 204 с. 3.Терентьева, Н. Ю. Некоторые функциональные нарушения яичников коров и методы коррекции репродуктивной функции / Н. Ю. Терентьева, В. А. Ермолаев, С. Н. Иванова // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : материалы IX Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Ульяновского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина. – Ульяновск, 2018. – С. 148–152. 4. Характер течения фолликулогенеза в период полового цикла в яичниках у коров с различным типом стрессоустойчивости / В. Р. Каплунов, Н. И. Гавриченко // Перспективы и актуальные проблемы развития высокопродуктивного молочного и мясного скотоводства : материалы Международной научно-практической конференции, Витебск, 25–27 мая 2017 г. / Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии, Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства ; ред. Н. И. Гавриченко [и др.]. - Витебск : ВГАВМ, 2017. – С. 80–81. 5. Анализ эффективности применения современных методов диагностики стельности крупного рогатого скота / Куртеков В.А. // В сборнике: Современная наука и ее ресурсное обеспечение: инновационная парадигма Сборник статей Международной научно-практической конференции. 2020. С. 107-109. 6. К вопросу о функциональных нарушениях яичников молочных коров / Сидорова К.А., Анисимова М.Е., Татарникова Н.А., Кочетова О.В. // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 1. С. 161-164. 7. Причины снижения воспроизводительной функции у крупного рогатого скота / Марков Д.Н. // В сборнике: Инновационное развитие современной науки: теория, методология, практика сборник статей международной научно-практической конференции. 2020. С. 220-224. 8. Presynchronization strategy using prostaglandin F2α, gonadotropin-releasing hormone, and detection of estrus to improve fertility in a resynchronization program for dairy cows.9. Abraham, F. An Overview on Functional Causes of Infertility in Cows / F. Abraham // Journal of Ferlilization / JFIV Reprod Med Genet. – 2017. – Vol. 5, № 2. – P. 2–6. 10. Efficacy of different estrus synchronization protocols in repeat breeder cows.11. Использование ультразвуковых сканеров для анализа течения полового цикла КРС / Дивцова Г.У. // Вестник современных исследований. 2020. № 4-8 (34). С. 7-10.*

УДК 636.13.043

ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧИХ И ЭКСТЕРЬЕРНЫХ КАЧЕСТВ ЛОШАДЕЙ РУССКОЙ РЫСИСТОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Мурленков Н.В.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орел, Россия

В представленной статье приводятся показатели работоспособности и общих промеров лошадей русской рысистой породы в зависимости от происхождения, а также динамика корреляции между указанными признаками. Наибольшим значением и наименьшей изменчивостью по работоспособности (4,3 и 7,6% к опытной группе соответственно) обладали кобылы контрольной группы, рожденные от жеребца Love You. Наибольшие положительные корреляции при сравнении с резвостью наблюдались по обхвату груди и пяти – 0,144-0,681. Значения высоты в холке и косой длинны туловища были отрицательными (-0,506-0,643), либо стремились к нулю, что свидетельствует о слабой взаимосвязи данных признаков с работоспособностью лошадей вне зависимости от происхождения. ***Ключевые слова:*** *русская рысистая породы, лошади, работоспособность, резвость, промеры, корреляция.*

CHARACTERISTICS OF WORKING AND EXTERIOR QUALITIES OF RUSSIAN TROTTING BREED HORSES DEPENDING ON ORIGIN

Murlenkov N.V.
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education
"Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

The presented article presents performance indicators and general measurements of horses of the Russian trotting breed, depending on the origin, as well as the dynamics of the correlation between these traits. The mares of the control group, born from the stallion Love You, had the highest value and the least variability in working capacity (4.3 and 7.6% of the experimental group, respectively). The greatest positive correlations when compared with agility were observed for chest girth and five - 0.144-0.681. The values of the height at the withers and the oblique length of the body were negative (-0.506-0.643), or tend to zero, which indicates a weak relationship between these traits and the working capacity of horses, regardless of origin. ***Keywords:*** *Russian trotting breed, horses, performance, agility, measurements, correlation.*

Введение. Селекция лошадей преследует множество целей, основная – улучшение и развитие породных качеств. Вторичные цели – это создание новых пород, отвечающих требованиям хозяйственного или спортивного использования, а также оценки популяции или ее отдельных представителей. Отбор лошадей по происхождению проводится на основании анализа родословной, с учетом класса по бонитировке ближайших предков, наличия среди них рекордистов и чемпионов, выдающихся производителей и родоначальников линий, ценных кобыл – родоначальниц маточных семейств [0].

Целью разведения также является получение исключительных лошадей, например, тех, которые потенциально могут стать лидерами породы, или которые имеют высокую денежную стоимость. Разведение лошадей – это промышленная отрасль, и провести полноценную племенную работу не всегда представляется возможным, поэтому разведением занимаются специализированные фермы и конные заводы, а также компании с меньшим объемом племенной работы.

В современных условиях при совершенствовании скаковых пород лошадей основная роль выделяется отбору наиболее ценных животных по работоспособности [0], которая приобретает большую значимость в связи с усилившейся тенденцией, направленной на беговой спорт. Селекция на резвость и оценка экстерьерных качеств – основные показатели при развитии спортивных навыков [0]. Немаловажным фактором любой технологии разведения является воспроизводство поголовья, который выполняет одну из главнейших функций – получение ремонтного молодняка. В условиях ООО «Конного завода «Локотской» основной породой, служащей для репродукции племенного поголовья, является русская рысистая.

Цель исследований – дать оценку взаимосвязи работоспособности и экстерьера лошадей русской рысистой породы в зависимости от происхождения. Задачи исследования: определить работоспособность (резвость) лошадей в зависимости от происхождения; изучить динамику основных промеров исследуемых лошадей; провести корреляционный анализ между работоспособностью и экстерьерными качествами поголовья. Усредненные показатели бонитировки кобыл русской рысистой породы (n=30) в условиях ООО «Конного завода «Локотской» представлены следующими значениями: резвость – 1.83,75 мин./сек; промеры: ВВХ – 162 см, КДТ – 165,2 см, ОГ – 185,7 см, ОП – 20,3 см; типичность – 9 баллов, классовый состав – элита, качество потомства – 9 баллов.

Материалы и методы исследований. Оценка изучаемых животных проводилась на основе бонитировки лошадей русской рысистой породы за первый квартал 2023 года в условиях ООО «Конного завода «Локотской» Брянской области.

Материалом для анализа служили данные по работоспособности и показатели экстерьера кобыл от отцов Love You (контрольная группа, n=6) и Zolo Boko (опытная группа, n=6).

Дочери от жеребца Love You преимущественно были рождены в 2007-2008 гг., от Zolo Boko – 2013-2018 гг.

Русская рысистая порода получена в результате долгой направленной селекции по комплексу показателей, среди которых резвость – ведущих признак отбора. Оценка резвости рысистой породы, демонстрирующей свой потенциал в течение нескольких лет, проводилась по наилучшему пожизненному достижению.

Анализ полученных данных осуществлялся согласно методикам Г.Ф. Лакина в пакете программ Microsoft Excel.

Результаты исследований. Отмечено [0], что работоспособность лошадей детерминируется наследственными особенностями и факторами окружающей среды. При этом среди всех пород лошадей верховые превалируют по показателю резвости. В породной группа русских рысистых лошадей закрепляются резвостные качества, переданные от рысистой породы, а выносливость – от американской (стандартбредной).

Согласно полученным данным (таблица 1), наибольшей резвостью обладали кобылы контрольной группы – 1,966 мин.сек, разница показателя с опытной группой составила 4,3%. При пересчете данных в секунду резвость контроля на 8% была выше, чем в опытной группе, достоверных изменений, при этом, выявлено не было. Следует также отметить: не смотря на относительно небольшую разницу в резвости, вариабельность признака в опытной группе была достаточно высокой – 27,5%, что на 7,6% выше контроля.

Таблица 1 – Показатели работоспособности кобыл

Группа	Резвость		Cv,%
	мин. сек	сек	
Контрольная	1,966±0,083	111,12±9,91	19,9
Опытная	1,881±0,0103	102,12±12,56	27,5

Телосложение животных (таблица 2) по ведущим показателям промеров достоверных различий и значимых отклонений друг от друга не имели.

Таблица 2 – Показатели промеров кобыл, см

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Высота в холке	160,3±1,2	160,5±1,4
Косая длина туловища	163,1±1,6	162,3±1,9
Обхват груди	184,5±1,8	186,1±4,4
Обхват пясти	20,0±0,4	20,1±0,5

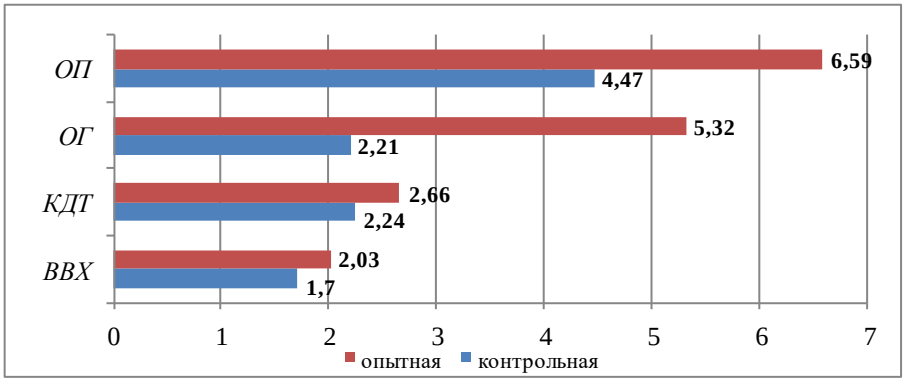


Рисунок 1 – Вариабельность экстерьерных показателей кобыл, %

График на рисунке 1 демонстрирует, что характер проявления изменчивости экстерьерных показателей во всех группах был невысоким. Наименьшие значения получены в контрольной группе – 1,7-4,47%. Наибольшая вариабельность получены при изучении показателя обхвата груди в опытной группе – 6,59%. Таким образом можно сделать вывод об однородности исследуемых показателей.

Таблица 3 – Динамика корреляционной изменчивости

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Высота в холке, см – Резвость мин. сек	-0,506	0,012
Косая длина туловища, см – Резвость мин. сек	-0,643	0
Обхват груди, см – Резвость мин. сек	0,144	0,597
Обхват пясти, см – Резвость мин. сек	0,681	0,164

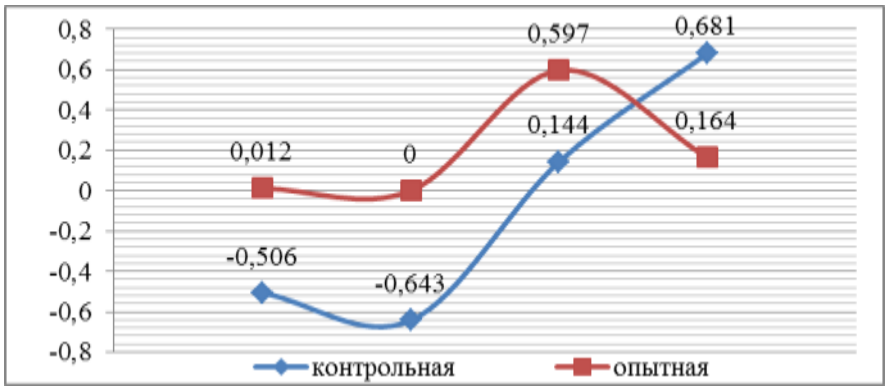


Рисунок 2 – График корреляции резвости и общих промеров кобыл, +/-

Данные таблицы 3 и рисунка 2 демонстрируют корреляционную связь общих промеров и резвости кобыл. Исходя из полученных результатов, наибольшая положительная связь наблюдалась по обхвату пясти в контрольной группе – 0,681. Поскольку по данному признаку определяется развитие костяка и крепость конституции лошади (что несет большое значение для спортивных пород), то наличие положительной корреляции отражает зависимость беговых качеств от костистости.

Менее выраженная зависимость в контрольной группе была по обхвату груди – 0,144. Однако в тоже время у представителей опытной группы, данный признак имел наибольшую корреляцию с резвостью – 0,597. При изучении взаимосвязи косой длины туловища и резвости в контрольной группе была выявлена отрицательная связь, в опытной – она стремилась к нулю. Отрицательные значения были также получены при изучении корреляции между высотой в холке и резвостью в контрольной группе – 0,506.

Заключение. Таким образом, при изучении кобыл русской рысистой породы, можно сделать следующие выводы: 1. Наибольшим значением и наименьшей изменчивостью по работоспособности (4,3 и 7,6% к опытной группе соответственно) обладали кобылы контрольной группы, рожденные от жеребца Love You. Однако отсутствие достоверности между признаками не позволяет сделать однозначный вывод о существенной разнице между группами. 2. Наибольшие положительные корреляции при сравнении с резвостью наблюдались по обхвату груди и пяти – 0,144-0,681. Значения высоты в холке и косой длинны туловища были отрицательными (-0,506-0,643), либо стремились к нулю, что свидетельствует о слабой взаимосвязи данных признаков с работоспособностью лошадей вне зависимости от происхождения.

Литература. *1. Волгина, Н. В. Работоспособность лошадей в зависимости от крепости типа конституции их матерей / Н. В. Волгина, П. П. Быкадоров // Научный вестник государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики. – 2018. – № 2. – С. 54-61. 2. Кондрашкова, И. С. Сравнительная характеристика резвостных качеств рысаков американской стандартбредной породы в зависимости от их происхождения и возраста / И. С. Кондрашкова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 7 (165). – С. 80-86. 3. Сутугина, И. В. Оценка отечественных и импортных жеребцов, используемых в чистокровном кннозаводстве России / И. В. Сутугина, В. Х. Хотов // Коневодство и конный спорт. – 2007. – № 4. – С. 7-10. 4. Тарчоков, Т. Т. Резвостные качества лошадей разного генотипа / Т. Т. Тарчоков, М. Х. Пежева, Е. Т. Авалишвили // Вестник Курганской ГСХА. – 2019. – № 1 (29). – С. 51-53.*

УДК 636.32/.38.082.12

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ БАРАНЧИКОВ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ ПО ГЕНУ ГОРМОНА РОСТА

[1,2] Онищенко О.Н., [1]Чернобай Е.Н., [1]Онищенко А.Р.
[1]ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»,
Россия, г. Ставрополь
[2]ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», г. Михайловск

Представлены результаты исследования по баранчикам, свидетельствуют что анализ динамики показателей, характеризующих рост обусловленных генотипами животных по гену GH имеет некоторые особенности различия. В ходе проведения исследований, по изучению живой массы, а также связи аллельного варианта гена GH со скоростью роста показали, что наличие гетерозиготного GH^{AB} генотипа у баранчиков овец породы российский мясной меринос было выше, что положительно связано со скоростью протекания ростовых процессов. ***Ключевые слова:*** *баранчики, живая масса, рост, генотип, ген, соматотропин, среднесуточный, абсолютный, относительный прирост.*

DYNAMICS OF THE LIVE WEIGHT OF SHEM OF DIFFERENT GENOTYPES ACCORDING TO THE GROWTH HORMONE GENE

[1,2] Onishchenko O.N., [1]Chernobay E.N., Onishchenko A.R.

[1]FGBOU VO "Stavropol State Agrarian University", Russia, Stavropol
[2] FGBNU "North Caucasus Federal Scientific Agrarian Center", Mikhailovsk

The results of a study on rams are presented, indicating that the analysis of the dynamics of indicators characterizing the growth of animals determined by the GH gene genotypes has some differences. In the course of research on the study of live weight, as well as the relationship of the allelic variant of the GH gene with the growth rate, it was shown that the presence of the heterozygous GHAB genotype in Russian merino meat lambs was higher, which is positively associated with the rate of growth processes. ***Keywords:*** *rams, live weight, height, genotype, gene, somatotropin, average daily, absolute, relative growth.*

Введение. Высокая экономичность отрасли овцеводства связана с хорошей приспособленностью овец к различным условиям разведения и содержания, а также способности организма к активному росту и развитию [6-8].

Рост и развитие организма на протяжении всей жизни животного происходит неравномерно. В связи с этим, доказано что ткани и органы растут и формируются в различные возрастные периоды, с разной степенью скорости. Одним из показателей жизнеспособности организма животного, является живая масса при рождении. В последующие возрастные периоды, происходит увеличение данного показателя. Изучение общих закономерностей онтогенеза овец представляет интерес для увеличения производства молодой баранины и совершенствования отечественных пород овец, включая российский мясной меринос [10].

Рост – является сложным биологическим процессом, который происходит в организме животного, включает регулируемую координацию широкого спектра нейроэндокринных путей, включая скоординированное действие нескольких гормонов (таких как гормоны роста, тироксин, инсулин и пролактин), секретируемых ключевыми эндокринными железами и контролируемых действием их соответствующих генов [2-3].

Формирование продуктивности животного зависит от взаимосвязи внутренних и внешних факторов, которые воздействуют на степень развития плода в эмбриональный и постэмбриональный периоды развития [1].

Живая масса считается важным показателем, определяющим здоровье, продуктивность и конституциональную крепость овец. Сохранение этого показателя по мере возможности на высоком уровне, то есть стабилизация упитанности, обеспечивает жизнеспособность овец, а также хороший рост и развитие потомства. Поэтому особое внимание уделяется содержанию животных достаточной степени упитанности [9, 12].

Материал и методы исследований. Экспериментальные исследования проводили на баранчиках (n=70) породы российский мясной меринос. Генотипирование исследуемого молодняка по гену *GH* производили методом ПЦР-ПДРФ (полимиразно-цепная реакция – полиморфизм длин рестрикционных фрагментов), на четырехканальном программируемом термоциклере «Терцик» фирмы «ДНК-технология» (Россия) с использованием специфических праймеров, синтезированных в научно-производственной лаборатории. Живая масса баранчиков породы российский мясной меринос определялась путем индивидуального взвешивания перед утренним кормлением с точностью до 0,1 кг на электронных весах при рождении, в 4,5 месяцев по ГОСТу 25955-83 [4].

На основании данных, полученных при взвешивании животных, рассчитывался абсолютный, среднесуточный и относительный прирост живой массы по методике Борисенко Е.Я. (1967):

– абсолютный прирост: $A = W1 - W0$,

– среднесуточный прирост: $C = \frac{W1 - W0}{t}$,

– относительный по формуле С. Броди: $B = \frac{W1 - W0}{0{,}5 \times (W0 + W1)} \times 100\%$,

где: А – абсолютный прирост живой массы, кг; С – среднесуточный прирост живой массы, г.; В – относительный прирост живой массы, %; W0 – начальная живая масса, кг; W1 – живая масса в конце периода, кг; t – период между двумя взвешиваниями, суток.

Цифровой материал исследований статистически обработан по методике Плохинского Н.А. (1969) с использованием программного комплекса Excel – 7 и определением критериев достоверности разницы по Стьюденту-Фишеру при трех уровнях вероятности.

Результаты исследований. Генотипирование и отбор животных для разведения на основе показателя живой массы относят к основным селекционным признакам в тонкорунном овцеводстве. Исследования, направленные на внедрение маркерной селекции, являются важными составляющими критериями в улучшении и сохранении ценного генофонда [11].

Согласно общепринятым требованиям ГОСТ 25955-83, путём индивидуального взвешивания подопытных животных определялся прирост живой массы баранчиков утром до кормления и поения [4].

Нами была проведена оценка живой массы баранчиков овец породы российский мясной меринос в разные возрастные периоды по гену *GH*. Полученные генотипы баранчиков характеризовались различной скоростью роста от рождения до 4,5 месяцев (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели динамики живой массы баранчиков различных генотипов, кг (n=70)

Возраст, мес.	Генотипы баранчиков		
	GH^{AA} (n=31)	GH^{AB} (n=21)	GH^{BB} (n=18)
При рождении	4,32±0,03	4,46±0,07	4,59±0,06
В 4,5 месяца	29,17±0,51	31,23±0,33	30,36±0,56

Сравнительный анализ результатов изменения живой массы в процессе постэмбрионального развития молодняка овец исследуемых генотипов свидетельствует о том, что при баранчики гомозиготного GH^{BB} генотипа при рождении по живой массе превосходили сверстников гомозиготного GH^{AA} и гетерозиготного GH^{AB} генотипа соответственно на 6,3 % ($P<0{,}001$) и 2,9 % ($P>0{,}05$). Также установлено, что животные, которые в своем генотипе, имели аллель В, обладали высокой живой массой при рождении.

Период между рождением и отъемом баранчиков, характеризовался наиболее интен-

сивным приростом живой массы. Животные с гетерозиготным генотипом GH^{AB} по живой массе превосходили сверстников с гомозиготными GH^{AA} и GH^{BB} генотипами на 6,5 % (P<0,001) и 2,6 % (P>0,05).

Анализ динамики абсолютного прироста, наиболее полно отражает продуктивные качества молодняка овец породы российский мясной меринос. При проведении расчетов показателей абсолютного, среднесуточного, и относительного прироста живой массы в исследуемые периоды онтогенеза, где установлено, что наибольшим превосходством обладали баранчики с гетерозиготным GH^{AB} генотипом по сравнению с гомозиготным GH^{AA} и GH^{BB} генотипами (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели абсолютного и среднесуточного приростов живой массы баранчиков различных генотипов от рождения до 4,5 мес. возраста (n=70)

Генотипы		
GH^{AA} (n=31)	GH^{AB} (n=21)	GH^{BB} (n=18)
Абсолютный прирост, кг		
24,85±0,51	26,77±0,31	25,77±0,59
Среднесуточный прирост, г		
184,07±3,76	198,29±2,43	190,88±4,34

Наибольший абсолютный прирост массы тела молодняка баранчиков от рождения до 4,5 месяцев был получен у животных гетерозиготного GH^{AB} генотипа, который составил 26,77 кг.

Одним, из важных показателей, характеризующий скорость протекания роста и развития сельскохозяйственных животных, является среднесуточный прирост [5].

Результаты исследований среднесуточного прироста позволяют нам установить, что в период от рождения до 4,5 месяцев, превосходство было у гетерозиготного GH^{AB} генотипа, по сравнению со сверстниками гомозиготного GH^{AA} и GH^{BB} генотипа на 7,17 % (P<0,05) и 3,74 % (P<0,05).

Установлено, что баранчики гетерозиготного GH^{AB} генотипа по отношению к гомозиготным GH^{AA} и GH^{BB} в период от рождения до отбивки имели более высокий относительный прирост живой массы на 1,1 % и 1,7 % (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели относительного прироста живой массы баранчиков от рождения до 4,5 мес. возраста различных генотипов по гену *GH, %* (n=70)

Генотипы		
GH^{AA} (n=31)	GH^{AB} (n=21)	GH^{BB} (n=18)
148,40	150,01	147,47

Относительный прирост живой массы от рождения до 4,5 месячного возраста был незначительный и составил менее 1 % у гетерозиготного генотипа, по отношению к гомозиготным сверстникам.

Заключение. Полученные данные по баранчикам, свидетельствуют что динамика живой массы при рождении и 4,5 месяцев возрастает. Связано, это с тем что в организме животного активно идет процесс роста. Следовательно, анализ динамики показателей, характеризующих рост исследуемого молодняка свидетельствует о различиях, обусловленных генотипами животных по гену *GH*. В ходе проведения исследований, по изучению живой массы, а также связи аллельного варианта гена *GH* со скоростью роста показали, что наличие гетерозиготного GH^{AB} генотипа у баранчиков овец породы российский мясной меринос было выше, что положительно связано со скоростью протекания ростовых процессов.

Литература. *1. Абонеев, В. В. Мясная продуктивность овец и факторы, ее определяющие / В. В. Абонеев, Ю. Д. Квитко, А. В. Кильпа, Б. Т. Абилов, В. В. Марченко, А. А. Омаров // ГНУ СНИИЖК. – 2011. – С. 4-6. 2. Биотехнологические методы изучения полиморфизма гена гормона роста / Н. В. Широкова, Ю. А. Колосов, Л. В. Гетманцева, П. С. Кобыляцкий // Научная жизнь. – 2017. – № 3. – С. 84–91. 3. Влияние генотипа овец рома-*

новской породы на возрастную динамику показателей живой массы / М. Н. Костылев, М. В. Абрамова, А. В. Ильина [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 6 (86). – С. 322–326. 4. ГОСТ 25955-83. Животные племенные сельскохозяйственные. Методы определения параметров продуктивности овец. Введ. 30.06.1984. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2015. – 8 с. 4. Герман, Ю. И. Индексная оценка племенной ценности овец мясо-шерстного направления продуктивности / Ю. И. Герман, Е. В. Садыков, М. И. Селионова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2019. – № 3. – С. 18–21. 5. Гладий, И. А. Параметры роста и развития ягнят различных генотипов в раннем онтогенезе / И. А. Гладий // Овцеводство и козоводство. – 2019. – № 4. – С. 92–102. 6. Дегтярь, А. С. Особенности роста ягнят различного происхождения / А. С. Дегтярь, А. Ю. Колосов, Т. С. Романец // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 104. – С. 818-828. 7. Забелина, М. В. Линейный и весовой рост молодняка овец разного происхождения / М. В. Забелина, Т. Ю. Лёвина, А. П. Скрынников, П. С. Бабочкин // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. – № 2. – С. 12–13. 8. Мороз, В. А. Живая масса и экстерьерные особенности овец от однородного и разнородного подбора / В. А. Мороз, Е. Н. Чернобай, Н. А. Новгородова, И. Г. Сердюков // Вестник Курганской ГСХА. – 2017. – № 2 (22). – С. 51–53. 9. Особенности роста и развития чистопородных и помесных баранчиков при выращивании и нагуле / А. Ч. Гаглоев, А. Н. Негреева, Ю. А. Рассказова, А. М. Попов // Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса : материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 28–29 января 2016 года / Ответственный за выпуск И. Я. Пигорев. Том Часть 3. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И. И. Иванова, 2016. – С. 11–16. 10. Теплинский, А. И. Гены-маркеры в овцеводстве / А. И. Теплинский, В. В. Тупикин // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 26 мая 2022 года. Том Часть 2. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. – С. 177–183. 11. Экстерьерные особенности помесного молодняка овец / Ю. А. Колосов, А. С. Дегтярь, Т. С. Романец, Ю. А. Фролова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1(68). – С. 145–149.

УДК 636.2.082.355

ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА КОРОВ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ В СТАДЕ ГП «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БАЗА «СВЕКЛОВИЧНАЯ»

Павлова Т.В., Казаровец Н.В., Андриевич Ю.С.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Изучена интенсивность формирования коров разных генотипов в стаде ГП «Экспериментальная база «Свекловичная». Установлено, что с увеличением породности по голштинской породе прослеживалась тенденция увеличения живой массы, абсолютной скорости роста в разные периоды, а также снижения возраста первого осеменения. Максимальная интенсивность роста наблюдалась у коров немецкой и датской селекций. Высокопродуктивные коровы имели меньшую интенсивность роста до 12 месяцев. ***Ключевые слова:*** *молочная продуктивность, корова, возраст первого осеменения, живая масса, среднесуточный прирост, интенсивность формирования.*

GROWTH INTENSITY OF COWS OF DIFFERENT GENOTYPES IN THE HERD SE «EXPERIMENTAL BASE «SVEKLOVICHNAYA»

Pavlova T.V., Kazarovets N.V., Andrievich Yu.S.
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The intensity of the formation of cows of different genotypes in the herd of the State Enterprise "Experimental Base "Sveklovichnaya" was studied. It has been established that with increasing breeding of the Holstein breed there is a tendency to increase live weight, absolute growth rate in different periods, as well as to reduce the age of first insemination. The maximum growth rate was observed in cows of German and Danish selection. High producing cows had a lower growth rate up to 12 months. ***Keywords:*** *milk productivity, cow, age of first insemination, live weight, average daily gain, intensity of formation.*

Введение. Опыт разных хозяйств показывает, что быки-производители оказывают неодинаковое влияние на продуктивность дочерей [2]. Следовательно, при планировании работы по совершенствованию продуктивных качеств молочного скота необходимо учитывать различное влияние быков-производителей на хозяйственно полезные качества потомства [1]. Направленное выращивание ремонтных телок приобретает особую актуальность в связи с широким использованием голштинской породы и голштинизированного скота, во время создания и совершенствования которого тщательному подбору и выращиванию ремонтного молодняка отводилось первостепенное значение [1]. В этой связи, *целью работы* явилась оценка влияния генотипа на интенсивность роста коров в стаде ГП «Экспериментальная база «Свекловичная» Несвижского района.

Материалы и методы исследований. Материалом для исследований послужили данные зоотехнического и племенного учета («База данных КРС «Племдело») ГП «Экспериментальная база «Свекловичная». Объектом исследований являлись коровы дойного стада хозяйства.

Помимо молочной продуктивности изучена живая масса и среднесуточные приросты оцениваемых коров в период роста в разные возрастные периоды. Для проведения группировки коров по генотипам у каждого животного определяли породность по голштинской породе и страну селекции отца. Статистическая обработка данных проводилась согласно общепринятых методик с помощью пакета «Анализ данных» MS EXCEL.

Результаты исследований. Как известно, живая масса может иметь прямую корреляцию с молочной продуктивностью коров. В связи с этим, нами была изучена живая масса и среднесуточные приросты оцениваемых животных в разные периоды онтогенеза.

В таблице 1 приведена живая масса коров в разные возрастные периоды в зависимости от породности животных по голштинской породе (ПГП).

Таблица 1 – Живая масса коров в разные возрастные периоды в зависимости от породности по голштинской породе, кг ($\bar{X} \pm m_x$)

ПГП, %	n	Возраст, мес				
		0	6	12	18	1 лактация
42-50%	58	35,5±0,50	157,9±6,1	271,1±8,8	387,2±7,9	492,2±5,8
62-72%	25	35,0±0,50	181,1±11,3	292,5±11,4	375,3±13,2	510,5±8,9
73-80%	74	35,0±0,25	201,7±6,8	322,8±7,9	424,2±6,7	524,5±5,2
81-90%	134	34,9±0,23	178,5±4,7	298,4±6,2	405,6±5,9	522,5±4,3
91-100%	690	35,4±0,10	194,0±2,3	318,6±2,6	416,6±2,1	518,1±1,9
В среднем по стаду	981	35,3±0,09	190,4±1,9	313,1±2,2	413,0±1,9	517,5±1,6

Установлено, что прослеживается тенденция увеличения живой массы с увеличением породности по голштинской породе в период роста. При рождении существенной разницы не установлено.

В таблице 2 приведены среднесуточные приросты телок в разные возрастные периоды в зависимости от породности животных по голштинской породе (ПГП).

Таблица 2 – Среднесуточные приросты коров в разные возрастные периоды в зависимости от породности по голштинской породе, кг ($\bar{X} \pm m_x$)

ПГП, %	n	Период, мес				
		0-6	6-12	12-18	0-12	0-18
42-50%	58	656,7±36,6	630,0±39,7	623,1±31,9	643,3±25,0	639,3±14,6
62-72%	25	809,1±651	618,9±51,1	452,3±51,8*	714,0±33,1	630,4±24,6*
73-80%	74	923,8±39,8	673,9±31,2	566,3±30,3	798,8±22,9	719,4±13,0
81-90%	134	788,8±26,6	650,9±25,4	611,1±28,3	719,8±18,3	685,5±11,2
91-100%	690	881,1±13,3***	688,0±10,4	557,4±10,2	784,5±7,5	707,2±4,0
В среднем по стаду	981	859,6±11,0	677,3±8,8	565,6±8,8	768,5±6,5	699,6±3,6

Установлено, что средние приросты по стаду несколько ниже оптимальных, однако существует зависимость интенсивности роста телок от породности по голштинам. Наиболее низкие показатели скорости роста у животных с ПГП 50 % и ниже. С увеличением ПГП прослеживается повышение абсолютной скорости роста в разные периоды.

Из таблицы 3 следует, что породность по голштинской породе оказывает влияние на возраст первого осеменения коров и живую массу при первом осеменении. Животные с породностью 91-100 % приходят в охоту на 1,6 мес. раньше, чем животные с породностью 42-50 %, разница достоверна (P=0,999). Наименьшую живую массу при осеменении имеют полукровные телки.

Таблица 3 – Живая масса и возраст первого осеменения коров разной породности по голштинской породе

ПГП, %	n	Возраст первого осеменения, мес.		Живая масса при 1 осеменении, кг	
		$\bar{X} \pm m_x$	Cv, %	$\bar{X} \pm m_x$	Cv, %
42-50%	58	18,0±0,4	18,7	379,6±5,5	7,3
62-72%	25	17,7±0,7	19,7	393,6±8,7	8,3
73-80%	74	16,1±0,2	13,0	404,4±6,4	9,8
81-90%	134	16,7±0,2	15,9	389,0±4,3	9,5
91-100%	690	16,4±0,1***	9,1	397,0±1,9	9,1
В среднем по стаду	981	16,5±0,08	15,7	396,0±1,6	9,2

В таблице 4 приведена живая масса и среднесуточные приросты коров в зависимости от страны происхождения отца.

Таблица 4 – Живая масса коров в разные возрастные периоды в зависимости от селекции (страны происхождения отца), кг ($\bar{X} \pm m_x$)

Селекция	n	Возраст, месяцев				
		0	6	12	18	1 лактация
Беларусь	142	35,0±0,3	173,7±4,3	289,7±5,5	390,3±5,2	512,0±42
Германия	283	35,6±0,2	247,5±2,6	371,6±3,3	450,9±3,5	523,3±3,6
Эстония	381	35,5±0,1	167,5±2,3	296,7±2,8	403,4±2,4	519,0±2,2
Россия	73	35,6±0,1	148,0±2,1	269,1±4,2	390,8±5,4	505,7±6,5
Голландия	24	35,7±0,2	159,9±6,4*	258,5±10,1	415,8±7,4	546,3±11,5
Дания	3	38,0±0,0	233,3±36,7*	330,0±75,1	420,0±95,0*	526,7±33,3
Венгрия	73	32,5±0,4	151,9±2,6	251,3±4,1	370,2±4,6	498,1±4,9**
Стандарт	-	35	181	318	454	590

Живая масса коров всех групп не соответствует стандарту, однако можно констатировать, что наиболее крупными рождаются телки датской селекции (38 кг), а мелкими – венгерской (32,5 кг). Коровы белорусской и эстонской селекции за весь период менее интенсивно набирают живую массу. Наиболее крупными в 6 месячном возрасте являются коровы датской селекции, их живая масса 233,3 кг, что на 85,3 кг выше (P=0,95), чем у коров российской селекции. Коровы голландской селекции растут медленно, однако к 1-й лактации имеют живую массу наиболее близкую к стандарту. Коровы венгерской селекции к моменту первой лактации имеют минимальную живую массу 498,1 кг, что на 47,9 кг (P=0,99) ниже, чем у коров голландской селекции и на 13,9 кг ниже живой массы коров белорусской селекции, однако разница не доказана.

В таблице 5 приведены среднесуточные приросты телок в разные возрастные периоды в зависимости от страны происхождения отца.

Таблица 5 – Среднесуточные приросты коров в разные возрастные периоды в зависимости от селекции (страны происхождения отца), кг ($\bar{X} \pm m_x$)

Селекция	n	Период, мес				
		0-6	6-12	12-18	0-12	0-18
Венгрия	73	659,1±14,6	556,0±19,8	650,5±21,2	607,5±11,2	621,9±8,0
Германия	283	1173,8±15,2	688,9±14,0	445,9±13,9	931,4±9,5	768,4±6,5
Эстония	381	717,0±13,7	713,0±16,2**	607,8±15,1	715,0±8,3	679,8±4,7
Россия	73	623,9±11,7	677,7±26,9	666,9±31,3	650,8±11,7	658,5±9,9***
Голландия	24	618,9±41,2	556,4±71,5	843,9±58,8	619,2±28,1	694,1±14,9
Дания	3	1085,2±203,7	537,0±213,5	500,0±115,6	811,1±208,5	707,4±176,0
Беларусь	142	754,0±24,2**	645,5±24,9	588,1±20,7	699,8±15,7	660,7±9,7
В среднем по стаду	981	859,6±11,0	677,3±8,8	565,6±8,8	768,5±6,5	699,6±3,6

Установлено, что максимальные среднесуточные приросты живой массы наблюдаются у телок немецкой и датской селекций, однако в некоторые периоды роста они превышают нормативы, особенно в первые 6 месяцев жизни.

Из таблицы 6 следует, что наиболее скороспелыми являлись коровы датской селекции, их осеменяли в среднем в возрасте 14,7 месяцев при живой массе 405 кг, что достоверно (P=0,95) на 9,5 кг выше средней живой массы по стаду. Наиболее позднеспелыми являлись коровы белорусской, российской и венгерской селекций, их осеменяли позже возраста, установленного республиканским регламентом на 1,4-1,5 мес.

Таблица 6 – Живая масса и возраст первого осеменения коров разной селекции

Селекция	n	Возраст первого осеменения, мес.		Живая масса при 1 осеменении, кг	
		$\bar{X} \pm m_x$	Cv, %	$\bar{X} \pm m_x$	Cv, %
Беларусь	142	17,5±0,3	17,5	392,6±4,9	9,9
Германия	283	15,4±0,2	17,7	418,0±3,7	9,5
Эстония	381	16,7±0,1	12,8	391,2±2,1	7,8
Россия	73	17,4±0,3	12,5	388,6±4,4	8,0
Голландия	24	16,5±0,3	10,1	393,0±5,9	6,2
Дания	3	14,7±1,2*	14,2	405,0±3,1*	8,4
Венгрия	73	17,4±0,3	13,4	369,6±4,6	8,1
В среднем по стаду	940	16,5±0,1	15,7	395,5±1,6	9,2

Далее мы сгруппировали коров по уровню продуктивности и проанализировали их интенсивность роста в таблице 7.

Таблица 7 – Динамика живой массы первотелок разного уровня продуктивности

Удой, кг	n	Возраст, мес.				
		0	6	12	18	1 лактация
до 4000	24	35,7±0,3	171,3±10,7	310,4±15,8	402,5±11,1	506,9±10,7
4000-4999	79	35,2±0,3	178,6±0,3	297,2±7,4	400,7±5,9*	510,7±5,4
5000-5999	218	35,5±0,2	182,7±4,0	305,6±4,3	406,6±3,8	513,3±3,5
6000-6999	381	35,3±0,1	196,8±3,1*	323,6±3,6*	418,3±3,1	519,8±2,6
7000-7999	217	35,1±0,2	195,8±4,0	312,2±5,0	415,0±4,3	522,7±3,6*
8000-8999	49	35,3±0,4	182,3±7,5	299,9±10,9	418,7±8,4	517,0±6,0
9000 и выше	7	33,9±0,9	164,0±6,	282,5±16,0*	424,5±15,3	510,0±13,5

Из таблицы следует, что живая масса в разные периоды формирования коров повлияла на их дальнейшую продуктивность. Так коровы с удоем 9000 кг и больше в периоды роста 6 и 12 месяцев имели минимальную живую массу (164 и 282,5 кг соответственно), а в 18-месячном возрасте – максимальную (424,5 кг). У животных с более низкой продуктивностью прослеживается обратная тенденция. При достижении возраста 1 лактации существенной разницы между живыми массами коров разных групп не установлено.

Заключение. Таким образом, выявлено влияние породности по голштинской породе на интенсивность роста коров: с увеличением породности по голштинской породе прослеживалась тенденция увеличения живой массы, абсолютной скорости роста в разные периоды, а также снижения возраста первого осеменения (чистопородные голштины приходят в охоту на 1,6 мес. раньше, чем полукровные животные).

Установлено, что максимальная абсолютная скорость роста наблюдалась у коров немецкой и датской селекций. Наиболее скороспелыми являлись коровы датской селекции, их осеменяли в среднем в возрасте 14,7 месяцев, а наиболее позднеспелыми – коровы белорусской, российской и венгерской селекций, их осеменяли позже возраста, установленного республиканским регламентом на 1,4-1,5 мес.

Интенсивность роста в разные периоды формирования коров повлияла на их дальнейшую продуктивность, так коровы с удоем 9000 кг и больше в периоды роста 6 и 12 месяцев имели минимальную живую массу (164 и 282,5 кг соответственно), а в 18-месячном возрасте – максимальную (424,5 кг). У животных с более низкой продуктивностью прослеживается обратная тенденция.

Литература. *1. Гукежев, В.М. Влияние генотипа быка на потенциал роста и развития потомства // Инновации и продовольственная безопасность / В.М. Гукежев, М.С. Габаев – 2019. - № 3 (25). – С. 21-26. 2. Продуктивные качества дочерей чёрно-пёстрых и голштинских быков-производителей в племенных стадах Орловской области /А.И. Шендаков, Т. А. Шендакова, С. П. Климова, Е. М. Сырцева // Зоотехния. -2014. -№ 4. - С. 25-27.*

УДК 636.13:574.34 (476)

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И КАЧЕСТВО ЛОШАДЕЙ ТРАКЕНЕНСКОЙ ПОРОДЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Рудак А.Н., Герман А.И., Герман Ю.И., Горбуков М.А.
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

Проанализированы изменения численности и качества лошадей тракененской породы с 2012 года за период функционирования предыдущей селекционной программы. Установлено, что произошло сокращение племенного маточного поголовья республики на 25,7%. Изменились и показатели экспертной оценки лошадей. За текущий 10-летний период улучшены промеры (высота в холке, обхват груди) племенных кобыл в большинстве хозяйств, за исключением маток, принадлежащих КСУП «Тепличное», что связано с паратипическими факторами, среди которых уровень кормления сыграл решающую роль. Наиболее высококачественные кобылы тракененской породы находятся в Учреждении «РЦОПКС и К», что подтверждается высоким показателем их индекса племенной ценности (ИПЦ). ***Ключевые слова:*** *лошади, тракененская порода, промеры, экстерьер, индекс племенной ценности (ИПЦ).*

POPULATION DYNAMICS AND QUALITY OF HORSES OF THE TRAKEHNER BREED IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Rudak A.N., Herman A.I., Herman Y.I., Horbukov M. A
RUE “Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding”, Zhodino, Belarus

Changes in the population and quality of horses of the Trakehner breed since 2012 over the period of the previous breeding program have been analyzed. A reduction in the breeding stock of

the republic by 25.7% has been revealed. The indicators of expert evaluation of horses have also changed. For the current 10-year period, the measurements (withers height, chest circumference) of breeding mares in most farms have been improved, with the exception of mares belonging to Teplichnoye municipal agricultural unitary enterprise, which is due to paratypical factors, among which the level of feeding has played a decisive role. The highest quality mares of the Trakehner breed are in the National Olympic Training Center for Equestrian Sports and Horse Breeding, which indicates their high estimated breeding values. ***Keywords:*** *horses, Trakehner breed, measurements, exterior, estimated breeding values (EBV).*

Введение. Тракененская порода лошадей является одной из наиболее распространенных, а Тракененский союз имеет дочерние организации по всему миру и достаточно закрытый студбук. Допускается скрещивание только с чистокровной верховой и арабской породами. Вместе с тем, количество тракененских лошадей в спорте, особенно в конкуре, значительно уменьшилось на фоне роста представителей вестфальской, ольденбургской, ганноверской, рейнской пород, основанных на более разнообразном генетическом материале. В 90-х годах ситуация с тракененской лошадью все-таки изменилась в лучшую сторону: медленно, но верно стали появляться успешные лошади, особенно в выездке и в троеборье, а элитный жеребец Gribaldi (Kostolany x Ibikus), успешно выступавший на турнирах уровня Гран При под седлом голландского всадника Эдварда Гала, имел лицензию на разведение практически во всех полукровных породах Европы. Его потомки успешно выступают на соревнованиях различного уровня, лишний раз, доказывая, что тракененская порода еще не утратила своего значения. Так, на Олимпийских играх 2021 года в Токио немецкая всадница Джессика фон Бредов-Верндль на лошади тракененской породы TSF Dalera (Ти-эс-эф Далера) стала победительницей в выездке набрав в КЮРе Большого приза 91,732%. Во всемирном рейтинге студбуков спортивных лошадей за 2022 год тракененская порода занимает 25 место в выездке и 18 в троеборье из более чем 50 представителей различных племенных союзов, что характеризует ее как лошадь универсального назначения [1, 6].

Среди всех верховых пород лошадей, разводимых в Беларуси, тракененская порода является наиболее многочисленной. Начало направленной племенной работы с ней в нашей стране связано с созданием в пос. Ратомка Минского района в 1968 году конного завода им. Л. М. Доватора на базе имевшейся здесь Республиканской конноспортивной школы. Установлено, что с указанного периода, осуществлялась целенаправленная работа по повышению качества лошадей с активным племенным использованием лучших производителей тракененской, чистокровной верховой пород. В настоящее время на базе данного хозяйства функционирует Республиканский центр Олимпийской подготовки конного спорта и коневодства, в котором сосредоточено наиболее крупное и ценное поголовье лошадей тракененской породы [2].

Небольшие селекционные группы маток сформированы также в РСУП «Совхоз «Лидский» Лидского, ОАО «Полесская нива» Столинского и КСУП «Тепличное» Гомельского районов [3].

Материалы и методика исследований. Исследования проводились в племенных хозяйствах республики, где имеются лошадей тракененской породы – Учреждении «РЦОПКС и К» Минского, РСУП «Совхоз Лидский» Лидского, КСУП «Тепличное» Гомельского и ОАО «Полесская нива» Столинского районов. Фенотипические особенности лошадей тракененской породы, включающие общепринятые показатели их оценки по происхождению, типичности, промерам, экстерьеру, работоспособности определялись комиссионно на основе нормативных документов [4].

Индекс племенной ценности лошадей рассчитывался по формуле (1) [5]:

$$И_{комп.} = 0{,}20И_г + 0{,}17И_т + 0{,}18И_п + 0{,}21И_э + 0{,}24И_р, \quad (1)$$

где 0,20; 0,17; 0,18; 0,21; 0,24 – относительные весовые коэффициенты частных индексов племенной ценности жеребцов и кобыл по происхождению (генотипу), типу, промерам (высоте в холке, см), экстерьеру, работоспособности.

При отсутствии данных о работоспособности определение племенной ценности лошадей (ИПЦ) определялся по следующему алгоритму (2):

$$И_{комп.} = 0,26И_г + 0,23И_т + 0,24И_п + 0,27И_э \quad (2)$$

Результаты оценки племенных кобыл обработаны биометрически по методике П.Ф. Рокицкого на ПК с применением Microsoft Excel.

Оценка динамики качества кобыл тракененской породы выполнена по следующим показателям:

– изменению численности племенных лошадей по хозяйствам за 10-летний период;

– анализу показателей экстерьерно-конституционального развития племенных кобыл за период действия предшествующей селекционной программы.

Результаты исследований. На сегодняшний день в производящем составе Учреждения «РЦОПКС и К» используется 5 чистопородных тракененских производителей разнообразного происхождения и очень высокого качества, которые используются и в спорте. Жеребец Голдфайер (^{434} Фэбо-^{1922} Гориха) выступает в выездке (класс S), жеребец Денвер (^{487} Вазген-^{1944} Диаспора) – в конкуре (класс М). 3 производителя – Дервиш (^{354} Вопрос-^{2591} Десятка), Лахор (^{310} Хирамас-^{1980} Ладога) и Фартинг (Фальер хх-^{1259} Грахора) успешно выступают в троеборье уровня 3-4 звезд.

В селекционно-племенной работе используются жеребцы из спортивных отделений, отличающиеся высокими показателями работоспособности. Жеребец Помпас (Парадиз-^{1473} Песета) выступает в троеборье уровня 4* и имеет лицензию на племенное использование союзом DSP (Deutsches Sportpferd). Индекс племенной ценности используемых в воспроизводстве жеребцов составил в среднем – 100,35±0,2%, что свидетельствует о высоком их качестве.

Исследованы изменения численности и качества лошадей тракененской породы с 2012 года за период функционирования предыдущей селекционной программы (программа совершенствования лошадей тракененской породы на период до 2015 года). Результаты представлены в таблице.

Таблица – Изменение качества кобыл тракененской породы за 10-летний период

Дата оценки	n	Промеры, см			Оценка признаков, баллы				ИПЦ, %
		высота в холке	обхват		ти п	промеры	экстерьер	работоспособность	
			груди	пясти					
Учреждение «РЦОПКС и К» Минский район									
2012	78	165,7±0,37	197,5±0,39	21,1±0,06	8,5	8,1	7,4	8,45	-
2022	57	166,2±0,4	194,9±0,7	21,1±0,1	8,2	8,2	7,7	8,00	99,7±0,1
РУСП «Совхоз «Лидский» Лидский район									
2012	11	162,9±0,66	191,6±1,08	20,7±0,2	8,4	7,6	8,0	-	-
2022	11	163,0±1,1	191,2±2,5	20,1±0,2	8,5	7,8	7,9	-	98,7±0,3
КСУП «Тепличное» Гомельский район									
2012	7	160,1±0,55	185,3±0,25	20,3±0,21	8,0	6,8	8,3	-	-
2022	5	159,2±1,2	188,6±1,8	20,7±0,1	8,1	6,6	7,5	-	98,4±0,5
ОАО «Полесская нива» Столинский район									
2012	5	162,8±1,98	189,2±3,66	20,5±0,63	7,8	8,0	7,6	-	-
2022	2	165,0	193,0	21,0	8,0	8,5	7,5	-	99,0
Стандарт породы		164,0	196,0	20,5	7,0	7,0	7,0	7,00	-

Как видно из данных таблицы, произошло сокращение племенного маточного поголовья республики на 25,7%. Установлено, что показатели экспертной оценки лошадей также изменились. Улучшены промеры (высота в холке, обхват груди, обхват пясти) племенных кобыл в большинстве хозяйств, за исключением маток, принадлежащих КСУП «Тепличное», где показатель высоты в холке снизился на 0,9 см и составил в среднем 159,2 ±1,2 см, что ниже стандарта породы. Также произошло уменьшение показателя обхвата груди у кобыл Учреждения «РЦОПКС и К» на 0,8 см.

Оценка за тип у лошадей тракененской породы в Учреждении «РЦОПКС и К» снизилась в связи с изменением требований к типичной спортивной лошади, для которого характерна высоконогость, более изящные линии и некоторая облегченность. В остальных хозяйствах указанный показатель был улучшен.

В Учреждении «РЦОПКС и К» несколько снизился балл (с 8,45 до 8,0) за спортивную работоспособность лошадей, что связано с изменением системы оценки племенного молодняка. В период действия предшествующей программы испытания работоспособности проводились по методике, разработанной еще Дорофеевым В.Н., где двигательные качества лошадей оценивались под всадником. В 2014 году, с момента сотрудничества Учреждения «РЦОПКС и К» с вестфальским союзом Германии, методика оценки лошадей была скорректирована и испытания стали поводить на свободе без всадника.

Анализ показателя ИПЦ кобыл показал, что наиболее ценные тракененские матки находятся в Учреждении «РЦОПКС и К», где в среднем он составил 99,7±0,1%. Худшего качества кобылы находятся в КСУП «Тепличное» (ИПЦ 98,4±0,5%). Это связано с паратипическими факторами, среди которых уровень кормления сыграл решающую роль.

Заключение. Анализ динамики численности лошадей тракененской породы в процессе их разведения в республике показал, что поголовье кобыл сократилось на 25,7 %. Изменились и показатели экспертной оценки лошадей. За текущий 10-летний период улучшены промеры (высота в холке, обхват груди) племенных кобыл в большинстве хозяйств, за исключением маток, принадлежащих КСУП «Тепличное», что связано с паратипическими факторами, среди которых уровень кормления сыграл решающую роль. Наиболее высококачественные кобылы тракененской породы находятся в Учреждении «РЦОПКС и К», что подтверждается высоким средним показателем их индекса племенной ценности (ИПЦ).

Литература. *1. Зобова, Е. Страны: Завоевать мир: наступление немецких студбуков/ Е. Зобова// Золотой мустанг. – 2017. – №6(173). – http://www.goldmustang.ru/magazine/countries/7516.html. 2. Герман, Ю.И. Результаты разведения лошадей тракененской породы и ее современное состояние в Беларуси/ / Ю. И. Герман, М. А. Горбуков, А. Н. Рудак // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки : БГСХА, 2013. – Вып. 16, ч. 2. – С. 119-125. 3. Горбуков. М.А. Экспертная оценка лошадей верховых пород в процессе их разведения и использования в Беларуси/ М. А. Горбуков, А. Н. Рудак, Ю. И. Герман // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2018. – Т. 53, ч. 1 : Генетика, разведение, селекция, биотехнология размножения и воспроизводство. Технология кормов и кормления, продуктивность. – С. 70-75. 4. Инструкция по бонитировке племенных лошадей заводских пород. Главное управление государственной инспекции. – М.,1991. – 25 с. 5. Система оценки племенной (генетической) ценности лошадей разводимых в республике пород. Одобрена на заседании секции животноводства научно-технического совета Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. Протокол №2 от 3 марта 2017 г. – Жодино, 2018. – 19 с. 6. Рейтинг студбуков Всемирной федерации разведения спортивных лошадей (WBFSH) на 2022 год [Электронный ресурс]. – 2023. – Режим доступа: https://www.wbfsh.com/studbook-rankings.*

УДК 636.082

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КОРОВ КОСТРОМСКОЙ ПОРОДЫ С РАЗНЫМИ КОМПЛЕКСНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ГЕНОВ СОМАТОТРОПИНОВОГО КАСКАДА

Сабетова К.Д., Чаицкий А.А., Щеголев П.О., Лемякин А.Д., Баданина Л.С.
ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Кострома, Россия

В статье представлены результаты исследования полиморфизма генов соматотропинового каскада (GH, PRL) и их ассоциативные связи с функциональными свойствами молочной железы коров костромской породы. Установлено, что в представленной выборке коров костромской породы наблюдалась высокая частота встречаемости комплексного генотипа $GH^{LL}PRL^{AA}$ (0,493), который ассоциирован с наиболее благоприятными функцио-

нальными свойствами вымени коров. ***Ключевые слова:*** *гены соматотропинового каскада, коровы, костромская порода, функциональные свойства молочной железы.*

FUNCTIONAL PROPERTIES OF THE MAMMARY GLAND OF COWS OF THE KOSTROMA BREED WITH DIFFERENT COMPLEX GENOTYPES OF THE SOMATOTROPIN CASCADE GENES

Sabetova K.D., Chaitskiy A.A., Schiogolev P.O., Lemyakin A.D., Badanina L.S.
FSBEI HE "Kostroma State Agricultural Academy"

The article presents the results of a study of the polymorphism of the somatotropin cascade genes (GH, PRL) and their association with the functional properties of the mammary gland of Kostroma cows. It was established that in the presented sample of cows of the Kostroma breed, a high frequency of occurrence of the complex genotype GHLLPRLAA (0.493) was observed, which is associated with the most favorable functional properties of the udder of cows. ***Keywords:*** *genes of the somatotropin cascade, cows, Kostroma breed, functional properties of the mammary gland.*

Введение. Совершенствование молочного крупного рогатого скота в настоящее время предполагает наряду с традиционными методами селекции использование результатов молекулярно-генетических исследований на основе ДНК-маркеров, ассоциированных с высокой молочной продуктивностью. Использование молекулярно-генетических методов способствует ускорению селекционного процесса в два раза, что обусловлено возможностью определения генотипа независимо от вида, породы, пола и возраста животного [1].

Большой интерес для молочного скотоводства представляют гены соматотропинового каскада – GH и PRL, основными функциями продуктов экспрессии которых у млекопитающих является онтогенез, в том числе маммогенез, лактогенез, лактопоэз. Активное участие генов в этих процессах служит основанием для поиска ассоциаций комплексных генотипов GH/PRL с показателями функциональных характеристик молочной железы коров. Гены считаются важными звеньями в генной сети, составляющей наследственный компонент молочной продуктивности [2, 3].

В целом, исследования совместного влияния генов GH и PRL на признаки молочной продуктивности носят малочисленный характер, что является обоснованием актуальности и значимости такого рода исследований.

Лазебная И.В., Лазебный О.Е., Максименко В.Ф., Сулимова Г.Е. в своих исследованиях на ярославской породе крупного рогатого скота приводили данные о том, что комплексный генотип $PRL^{BB}GH^{VV}$ достоверно неблагоприятно влиял на жирномолочность и белковомолочность коров, в то время как генотипы $PRL^{AB}GH^{VV}$ и $PRL^{BB}GH^{VL}$ были положительно ассоциированы с жирономолочностью, а генотипы $PRL^{AA}GH^{VV}$ и $PRL^{BB}GH^{LL}$ – с белковомолочностью животных [4].

Загидуллин Л.Р., Гилемханов И.Ю., Зарипов Р.У. и соавторы в своих исследованиях на голштинской породе крупного рогатого скота сообщали, что наибольшими величинами удоев характеризовались матери матерей быков, несущие PRL^{AA} и GH^{LL} генотипы [5].

Долматова И.Ю., Ганиева И.Н., Кононенко Т.В., Валитов Ф.Р. в исследованиях на черно-пестрой и бестужевской породах определили, что генотипами, проявляющими положительный эффект в отношении удоя у обеих исследованных пород, являются $PRL^{AB}GH^{VV}$ и $PRL^{BB}GH^{LV}$, в то время как генотип $PRL^{AA}GH^{LV}$ неблагоприятно влиял на величину молочной продуктивности [6].

Гилемханов И.Ю., Загидуллин Л.Р., Ахметов Т.М. с соавторами сообщают, что у коров татарстанского типа наилучшие количественные и качественные характеристики молочной продуктивности отмечены у коров с генотипами PRL^{AA}, GH^{LV} и GH^{LL} в сравнении со сверстницами других генотипов [7].

В другом исследовании авторами изучена взаимосвязь генов GH и PRL с показателями

молочной продуктивности у коров холмогорской породы. Установлено, что наиболее высокие удои были у животных с генотипом $PRL^{AA}GH^{LL}$, а МДЖ и МДБ – у особей, в генотипе которых присутствовали аллельные варианты PRL^{B} и GH^{V} [8, 9].

Михалюк А.Н., Танана Л.А., Кузьмина Т.И. при оценке комплексных генотипов DGAT1, GH, PRL, BLG коров голштинской породы отечественной селекции и красной белорусской породной группы установили, что наиболее высокие показатели МДЖ и количества молочного жира в молоке имели животные с генотипом $DGAT1^{KK}$ GH^{LL} $PRL^{AA}BLG^{AB}$ [10].

Большая часть предложенных для изучения научных работ содержит характеристику частоты встречаемости и ассоциации с молочной продуктивностью комплексных генотипов GH/PRL у коров черно-пестрого корня и отсутствуют такие данные о костромской породе крупного рогатого скота, что объясняет актуальность и научную новизну данных исследований. Использование комплексных генотипов GH/PRL в селекционно-племенной работе с коровами костромской породы может способствовать селекции и разведению животных с наилучшими характеристиками молочной продуктивности.

Материалы и методы исследований. Исследования выполняли в научно-исследовательской лаборатории генетики и ДНК технологий ФГБОУ ВО Костромской ГСХА. Объект исследования: коровы костромской породы (n=70) племенных предприятий Костромской области.

Материалом для исследования были данные племенного и зоотехнического учета ИАС «СЕЛЭКС».

Предварительно для молекулярно-генетических исследований проводили отбор проб периферической крови у коров из хвостовой вены в индивидуальные вакуумные пробирки с ЭДТА К2 («IMPROVE», Германия). Экстракцию геномной ДНК из крови осуществляли с помощью сорбирующих колонок «DNeasy Blood & Tissue Kit» («Qiagen», Германия) в соответствии с инструкцией производителя.

Тестирование коров по генам PRL (rs 42646708) и GH (rs41923484) проводили методом полимеразной цепной реакции в реальном времени. Для определения полиморфизма генов на уровне аллелей проводили типирование образцов ДНК по каждому гену с помощью специфичных синтетических олигонуклеотидных праймеров, модифицированных гибридизационных олигонуклеотидных зондов, меченных молекулами флуорофоров, и универсального гасителя флуоресценции. Затем определяли комплексные генотипы коров.

Амплификацию осуществляли по стандартной программе с помощью детектирующего амплификатора ДТ-48 (ООО «НПО ДНК-технология», Россия).

Частоту аллелей и генотипов, генное равновесие в популяции рассчитывали по общепринятым формулам. Результаты исследований обработаны методами статистического анализа с использованием Microsoft Excel 2019. Для оценки статистической значимости отличия эмпирически полученных частот встречаемости генотипов от теоретически ожидаемых использовали критерий «хи-квадрат» Пирсона, для оценки статистической значимости разности между группами – t-критерий Стьюдента.

Результаты исследований. В результате генотипирования коров костромской породы были получены следующие комплексные генотипы: $GH^{LL}PRL^{AA}$, $GH^{LL}PRL^{AB}$, $GH^{LL}PRL^{BB}$ (рисунок 1).

Анализ частоты встречаемости комплексных генотипов GH/PRL среди коров костромской породы показал, что наиболее распространен генотип LLAA. Так, в стаде СПК «Гридино» животные с данным генотипом составляли 51,0% изучаемой выборки, а в стаде СПК колхоз «Родина» – 45,5%. В то же время носители генотипов LLBB и LLAB в СПК «Гридино» составили 10,2% и 38,8%, а в СПК колхоз «Родина» – 13,6% и 40,9% соответственно.

В среднем по костромской породе LLAA встречался у 49,3% коров, LLAB – у 39,4%, в то время как LLBB – только у 11,3%, других комплексных генотипов обнаружено в выборке не было.

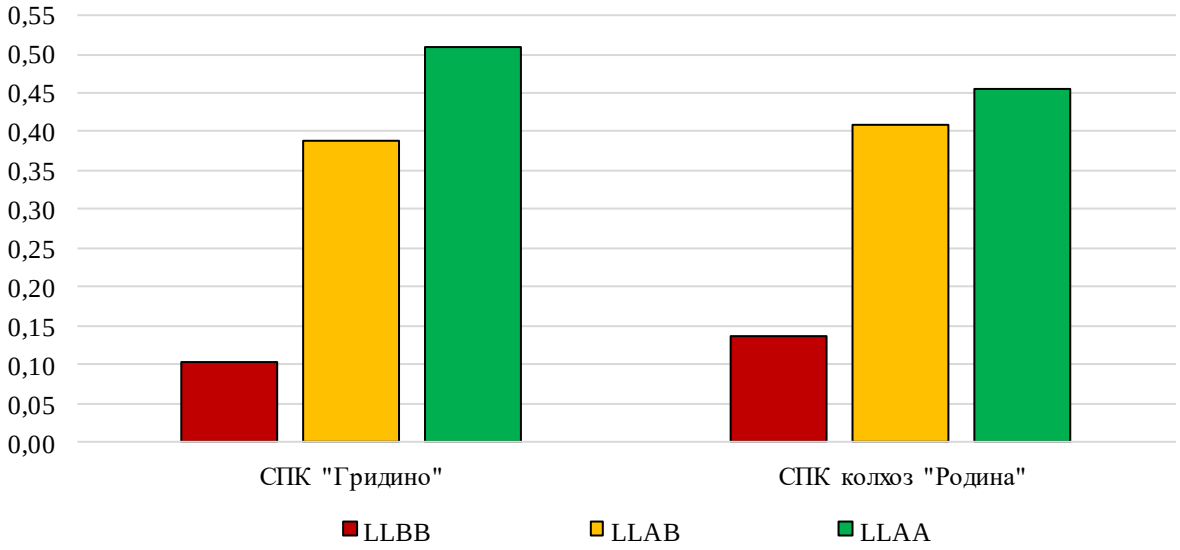


Рисунок 1 – Частота встречаемости комплексных генотипов GH/PRL у коров костромской породы

В результате проверки соблюдения уравнения Харди-Вайнберга методом «хи-квадрат» установлено отсутствие статистически значимого различия между наблюдаемыми и ожидаемыми частотами генотипов. Следовательно, в выборках отсутствует давление каких-либо факторов на распределение генотипов GH/PRL коров костромской породы.

Коровы-носители генотипа LLAA СПК «Гридино» характеризуются хорошими функциональными свойствами вымени (таблица). При этом высокий суточный удой на 16% определялся генотипом LLAA (P≤0,05). Данные о функциональных характеристиках вымени по коровам-первотелкам СПК колхоз «Родина» на момент подготовки рукописи отсутствовали в ИАС «СЕЛЭКС».

Таблица – Функциональные свойства вымени коров с разными генотипами гена PRL

Показатель	СПК «Гридино»		
	LLBB	LLAB	LLAA
Суточный удой, кг	20,00±2,20	22,18±0,53	24,44±0,55
Время доения, мин	16,58±2,56	17,65±0,88	16,71±0,95
Скорость молокоотдачи, кг/мин	1,36±0,34	1,31±0,32	1,57±0,14

Как видно из данных таблицы, в СПК «Гридино» у коров с генотипом LLAA отмечается наиболее высокий суточный удой – 24,44±0,55, что больше на 4,44 кг (P≤0,05), чем у сверстниц LLBB. При этом время доения у животных данных генотипов практически не отличается и составляет у носителей генотипа LLBB – 16,58±2,56 мин, а у LLAA – 16,71±0,95 мин. Скорость молокоотдачи коров с генотипом LLAA была выше на 15%, по сравнению с сверстницами LLBB.

Заключение. Таким образом, комплексный генотип LLAA ассоциирован с наиболее благоприятными функциональными свойствами вымени коров. Полученные данные свидетельствуют о перспективе использования генотипа $GH^{LL}PRL^{AA}$ в селекционной работе с крупным рогатым скотом костромской породы, однако для подтверждения полученных результатов требуется увеличение генотипированного поголовья.

Литература. *1. Сабетова, К. Д. Анализ частоты встречаемости разных генотипов гена пролактина у коров костромской породы / К.Д. Сабетова, А.А. Чаицкий, П.О. Щеголев // Повышение производства продукции животноводства на современном этапе : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию кафедры частного животноводства, Витебск, 02–04 ноября 2022 года. – Витебск: Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины ", 2022. – С. 70-73. – EDN CGQEVZ. 2. Вишневец, А.В. Использование молекулярно-генетического маркера пролактин (PRL-RsaI) в селекции быков-производителей РУП «Витебское*

племпредприятие» / А.В. Вишневец, Р.В. Бекиш, В.К. Смунева, Т.Г. Юзефович // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2012. – Т. 48. – № 2-2. – С. 29-32. 3. Багаль, И. Е. Генотипирование холмогорского и голштинского скота по генам пролактина и соматотропина / И.Е. Багаль, И.Ю. Павлова, Я.А. Хабибрахманова, Л.А. Калашникова, В.Л. Ялуга // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2014. – № 5. – С. 11-13. – EDN SNVSUJ. 4. Лазебная, И. В. Полиморфизм генов гормона роста и пролактина в связи с признаками качества молока у крупного рогатого скота ярославской породы / И.В. Лазебная, О.Е. Лазебный, В.Ф. Максименко, Г.Е. Сулимова // Сельскохозяйственная биология. – 2012. – Т. 47, № 2. – С. 39-44. – EDN PVWOOX.). 5. Загидуллин, Л.Р. Оценка быков-производителей с разными генотипами генов соматотропинового каскада по молочной продуктивности и качеству молока ближайших женских предков / Л.Р. Загидуллин, И.Ю. Гилемханов, Р.У. Зарипов, Т.М. Ахметов, М. Ламара, С.В. Тюлькин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 244, № 4. – С. 86-91. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-244-4-86-92. – EDN QCNHWH. 6. Долматова, И.Ю. Взаимосвязь полиморфных генов пролактина и соматотропина крупного рогатого скота с молочной продуктивностью / И.Ю. Долматова, И.Н. Ганиева, Т.В. Кононенко, Ф.Р. Валитов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1(53). – С. 70-78. – DOI 10.31563/1684-7628-2020-53-1-70-78. – EDN XJQNDQ.7. Гилемханов, И.Ю. Молочная продуктивность и качество молока коров татарстанского типа с разными генотипами по локусам генов пролактина и соматотропина / И.Ю. Гилемханов, Л.Р. Загидуллин, Т.М. Ахметов, С.В. Тюлькин, Х.Х. Гильманов, Р.Р. Вафин, Р.Р Шайдуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 247, № 3. – С. 47-50. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-247-3-47-50. – EDN CCTTTW. 8. Шайдуллин, Р.Р. Оценка молочной продуктивности холмогорских коров с аллельными вариантами генов пролактина и соматотропина / Р.Р. Шайдуллин, Л.Р. Загидуллин, Т.М. Ахметов, Г.Х. Халилова // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 3. – С. 75-78. – DOI 10.28983/asj.y2022i3pp75-78. – EDN LBZXAT. 9. Gilmanov Kh., Vafin R., Tyul'kin S. Influence of complex genotypes of GH and PRL genes on milk productivity and milk quality of cows // IOP Conference Series Earth and Environmental Science. 699. (2021). 012036. DOI:10.1088/1755-1315/699/1/012036. 10. Михалюк, А.Н. Ассоциация комплекса полиморфных вариантов генов DGAT1, GH, PRL и BLG с показателями молочной продуктивности коров голштинской породы молочного скота отечественной селекции / А.Н. Михалюк, Л.А. Танана, Т.И. Кузьмина // Генетика и разведение животных. – 2023. – № 1. – С. 74-83. – DOI 10.31043/2410-2733-2023-1-74-83. – EDN HOYEXJ.

УДК 636.38/636.3.033

ПРОДУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОВЕЦ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ РАЗНЫХ БАРАНОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Салов М.А, Темирханов Д.В., Голаев Ш.Х.
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»,
г. Ставрополь, Россия

Представлены результаты исследований по использованию и оценке баранов-производителей внутри породы овец российский мясной меринос. Установлено, что во II группе (баран № 93529) на 100 объягнившихся маток больше всего было получено ягнят. По сохранности ягнят к отбивке (4,0 мес.), лучшим показателем отличались I группа (баран № 91347). По живой массе баранчики II группы превосходили сверстников I и III группах в 4-х месячном возрасте соответственно на 1,9 % (P>0,05) и 6,7 % (P<0,001), в 8-ми и 12-месячном возрасте превосходство было достоверным. По среднесуточным приростам наблюдается такая же тенденция. ***Ключевые слова.*** *Овцеводство, бараны-производители, воспроизводство, живая масса, прирост.*

PRODUCTIVE INDICATORS OF SHEEP, OBTAINED FROM DIFFERENT RAMS SIRES

Salov M.A., Temirkhanov D.V., Golaev Sh.Kh.
FGBOU VO «Stavropol State Agrarian University», Stavropol, Russia

The results of studies on the use and evaluation of sires within the Russian meat merino sheep breed are presented. It was established that the ewes of group II (ram No. 93529) had a higher fertility and therefore, more lambs were obtained from them per 100 ewes. According to the safety of lambs to weaning (4.0 months), the best indicator was group I (ram No. 91347). In terms of live weight, the rams of group II surpassed their peers of groups I and III at 4 months of age, respectively, by 1.9% (P>0.05) and 6.7% (P<0.001), at 8 and 12 months of age. age superiority was significant. The same trend is observed for average daily gains. Keywords. Sheep breeding, rams sires, *reproduction, live weight, growth.*

Введение. Развитие овцеводства, увеличение объемов и качества продукции должно опираться на интенсивные и рациональные технологии ведения отрасли в условиях фермерских хозяйств и использование генетического потенциала как отечественных, так и зарубежных пород овец, на основе создания оптимальных условий выращивания.

Для снижения затрат на овцеводческую продукцию, селекционеры должны проводить оценку баранов-производителей по качеству полученного от них потомства. Это необходимо с целью выявления баранов – ухудшателей, нейтральных и улучшателей. В качестве улучшателей, бараны должны использоваться в воспроизводстве стада. Повышая продуктивность овец, снижаются затраты на производство единицы продукции.

Целью исследований являлось изучить продуктивные особенности овец породы российский мясной меринос полученных от разных баранов.

Материал и методы исследований. Свои исследования проводили с сентября 2021 по май 2023 года в СХА (колхоз) «Родина» Апанасенковского района на овцах породы российский мясной меринос. С этой целью были сформировано 3 группы маток по принципу параналогов. Чтобы избежать инбридинга, маток подбирали другого происхождения. отцами которых были бараны-производители под № 71730, № 71744 и № 71803. На весь период осеменения, к каждой группе маток был закреплен 1 баран-производитель. К первой группе – баран под № 91347, ко 2-й группе – баран под № 93529 и к 3-й группе – баран под № 94711. В каждой группе было по 50 овцематок. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Варианты подбора			
	бараны-производители		овцематки линии АС-30	
	бараны неродственные группам маток по происхождению, №	кол-во	происхождение от баранов под номерами	кол-во
I	91347	1	71730	50
II	93529	1	71744	50
III	94711	1	71803	50

В процессе исследований изучались:

Воспроизводительные способности маток (плодовитость и молочность).

Молочность овцематок изучалась по методике Мороз В.А., 2005.

Количество общего белка с его фракциями, показатели резистентности (бактерицидная – БАСК, лизоцимная – ЛАСК) определялись у овец до кормления, используя при этом общепринятые методы анализа ВНИИОК (2013).

Живая масса изучалась по контрольным взвешиваниям утром до кормления - при рождении, отбивке, 8- и в 12- мес. возрасте.

Результаты исследований. Воспроизводство имеет прикладное значение для интенсификации мясного овцеводства, так как оно влияет не только на скорость размножения животных, но и на реализацию генетического потенциала их продуктивности и устойчивости к неблагоприятным условиям внешней среды [1, 4, 6, 11]. Известно, что по мере увеличения выхода ягнят на матку затраты на ее содержание снижаются [3, 9, 15]. С повышением многоплодия маток и снижением себестоимости выращивания ягнят повышается конкурентоспособность овцеводства [2].

Результаты по воспроизводительной способности овцематок представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Воспроизводительные качества овцематок

Показатели	Группа		
	I	II	III
Осеменено маток, гол	50	50	50
Объягнилось маток, гол	48	49	47
Остались яловыми, гол	2	1	3
Остались яловыми, %	4,0	2,0	6,0
Оплодотворяемость, %	96,0	98,0	94,0
Получено ягнят, гол	64	69	61
Получено ягнят на 100 объягнившихся маток	133,3	140,8	129,8
Сохранность ягнят к отъему, 4 мес, гол	60	63	56
Сохранность, %	93,8	91,3	91,8

Больше всего было получено ягнят во II группе 140,8 % на 100 объягнившихся маток, что больше по сравнению с I и III группах соответственно на 7,5 абс. % и 11,0 абс. процентов. Лучшей сохранностью ягнят к отбивке (4,0 мес.), отличались животные I группы, у которых этот показатель составил 93,8 %. Высокий отход ягнят во II группе, связываем с большим числом в этой группе ягнят двоен.

Очень важно в наших исследованиях было изучить неспецифическую резистентность молодняка, которая указывает на лучшую приспособленность организма к определенным условиям среды обитания [5].

Гематологические, биохимические показатели крови баранчиков в возрасте 8,0 месяцев представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Гематологические, биохимические показатели крови баранчиков

Показатели	Группа		
	I	II	III
Количество животных, гол.	5	5	5
Лизоцимная активность, %	46,7±0,15	47,4±0,13	45,6±0,11
Бактерицидная активность, %	67,9±0,39	66,7±0,45	66,0±0,44
Общий белок, г/л	69,5±0,55	71,7±0,42	68,3±0,50
Альбумины, г/л	29,1±0,19	30,6±0,24	28,4±0,17
Глобулины, г/л	40,4±0,31	41,1±0,40	39,9±0,29
А	9,1±0,11	8,0±0,20	7,8±0,13
В	10,0±0,23	10,4±0,19	9,7±0,20
γ	21,3±0,34	22,7±0,23	22,4±0,31
Эритроциты, 10^{12}/л	6,4±0,15	6,6±0,12	6,2±0,11
Гемоглобин, г/л	103,8±1,25	108,9±1,49	99,9±1,19

По лизоцимной активности сыворотки крови выделяются животные II группы, которые превосходят показатели сверстников I и III группы на 1,5 % ($P>0,05$) и 3,9 % ($P<0,001$). По содержанию общего белка в крови животные II группы превосходили I и III группы на 3,2 % ($P<0,05$) и 5,0 % ($P<0,001$). Тоже самое было и по содержанию гемоглобина.

До настоящего времени на молочность овец при отборе и подборе не обращается должного внимания, хотя для развития ягнят молочность маток имеет исключительно важное значение.

Молочность овцематок в производственных условиях оценивают по живой массе потомства в трехнедельном возрасте, т. к. считается, что до этого возраста молодняк потребляет только материнское молоко и для того чтобы набрать 1 кг живой массы, необходимо 5 кг молока [7].

Молочность овцематок представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Молочность овцематок, с учетом интенсивности роста приплода, кг

Группа	Живая масса ягнят при рождении, кг	Живая масса ягнят в возрасте 21 день, кг	Молочность овцематок, кг
I	4,41±0,04	9,04±0,19	23,15±0,54
II	4,50±0,04	9,85±0,20	26,75±0,57
III	4,36±0,03	8,89±0,18	22,65±0,51

Для расчета молочности овцематок, нами было проведено взвешивание ягнят в 21 день жизни. Самыми крупными оказались ягнята II группы, которые превосходили сверстников I и III группах при достоверной разнице соответственно на 9,0 % (P<0,01) и 10,8 % (P<0,001). Анализ молочности маток показал, что овцематки II группы (№ 93529) достоверно превосходят сверстниц I и III группы на 15,5 % (P<0,01) и 18,1 % (P<0,001).

Живая масса является одним из экономических показателей в животноводстве и не исключение овцеводческая отрасль. Высокая живая масса обеспечивает более высокую рентабельность хозяйственной деятельности производства животноводческой продукции [8, 9, 10, 12-14, 16-18].

Динамика живой массы подопытных баранчиков представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Динамика живой массы подопытных баранчиков, кг

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
При рождении	4,46±0,04	4,38±0,04	4,41±0,03
4 -	26,7±0,39	27,2±0,47	25,5±0,41
8 -	58,8±0,49	60,5±0,45	54,6±0,40
12 -	82,5±0,77	85,1±0,64	76,7±0,58

Если при рождении разница по живой массе между группами была незначительной, то в 8-х месячном возрасте по живой массе превосходство животных II группы над сверстниками I и III группах было достоверным и составило 2,9 % (P<0,05) и 10,8 % (P<0,001). В 12-месячном возрасте по живой массе превосходство животных II группы над сверстниками I и III группах составило 3,2 % (P<0,05) и 11,0 % (P<0,001).

Среднесуточные приросты живой массы баранчиков представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Среднесуточный прирост живой массы баранчиков, г

Возраст	Группа		
	I	II	III
От рождения до 4,0 месяцев	185,3	190,2	175,8
От 4,0 месяцев до 8,0 месяцев	267,5	277,5	242,5
От 8,0 месяцев до 12,0 месяцев	197,5	205,0	184,2
От рождения до 12 месяцев	213,8	221,2	198,1

Во все возрастные периоды животные II группы имели преимущество по среднесуточным приростам живой массы. Что указывает на лучшее развитие животных II группы, которые произошли от барана № 93529.

Заключение. Таким образом, потомство, полученное от барана под № 93529 отличалось лучшим ростом и развитием, по сравнению с потомством полученного от баранов под № 91347 и № 94711. Поэтому, нами будет рекомендовано хозяйству, больше использовать в воспроизводстве стада барана № 93529.

Литература. *1. Агаркова, Н.А. Клинические, морфологические и биохимические показатели овец разных линий в зависимости от песижности при рождении / Н.А. Агаркова, Е.Н. Чернобай // Зоотехния. 2021. № 8. С. 31-35. 2. Агаркова, Н.А. Продуктивные особенности овец разных генотипов / Н.А. Агаркова, Е.Н. Чернобай // В сборнике: Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности. сборник*

научных статей по материалам 84-й научно-практической конференции. 2019. - С. 359-363. 3. Живая масса и экстерьерные особенности овец от однородного и разнородного подбора / В.А. Мороз, Е.Н. Чернобай, Н.А. Новгородова, И.Г. Сердюков // Вестник Курганской ГСХА. - 2017. - № 2 (22). - С. 51-53. 4. Качественные показатели шерсти овец породы джалгинский меринос от внутри- и межлинейного подбора / В.А. Мороз, Н.А. Новгородова, Е.Н. Чернобай, И.Г. Сердюков // Зоотехния. - 2017. - № 6. - С. 31-32. 5. Клинические, морфологические и биохимические показатели у овец от внутри- и межлинейного подбора / Н.А. Агаркова, Е.Н. Чернобай, Н.И. Ефимова, и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 7. С. 130-134. 6. Количественные и качественные показатели шерсти овец породы российский мясной меринос в колхозе-племзаводе имени Ленина Арзгирского района Ставропольсого края / Н.И. Ефимова, Е.Н. Чернобай, С.Н. Шумаенко, Антоненко Т.И. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 4. - С. 83-88. 7. Мороз В.А. Овцеводство и козоводство : учебник. - Ставрополь: СтГАУ «АГРУС», 2005. 496 с. 8. Продуктивные особенности овец в зависимости от возраста родителей / Е.Н. Чернобай, Н.И. Ефимова, В.И. Гузенко и др. // Вестник АПК Ставрополья. - 2017. - № 2 (26). - С. 126-130. 9. Трухачев, В.И. Селекционно-генетические методы повышения продуктивности овец тонкорунных пород Северного Кавказа / В.И. Трухачев, Е.Н. Чернобай : монография. Ставрополь, АГРУС, 2018. 220 с. 10. Фенотипические корреляции и наследуемость признаков чистопородным и помесным молодняком с разной кровностью по австралийскому мясному мериносу / Е.Н. Чернобай, Т.И. Антоненко, Н.И. Ефимова и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 6. - С. 121-126. 11. Формирование гистоструктуры кожи и фенотипические корреляции овец породы джалгинский меринос от внутри- и межлинейного подбора / Е.Н. Чернобай, Н.А. Агаркова, Н.И. Ефимова и др. // Вестник АПК Ставрополья. - 2019. - № 2 (34). - С. 34-38. 12. Чернобай, Е.Н. Влияние сроков стрижки на продуктивность овец / Е.Н. Чернобай // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. - 2017. - № 3 (17). - С. 8-13. 13. Чернобай, Е.Н. Взаимосвязь основных хозяйственно-полезных признаков у тонкорунных овец и их наследуемость / Е.Н. Чернобай, Т.И. Антоненко // В сборнике: Современные аспекты ветеринарии и зоотехнии. творческое наследие В.К. Бириха (к 115-летию со дня рождения). материалы Всероссийской научно-практической конференции. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова». - 2018. - С. 84-88. 14. Чернобай, Е.Н. Фенотипические корреляции и наследуемость признаков продуктивности у овец от внутри- и межлинейного подбора для перспективного рынка "ФУДНЕТ" / Е.Н. Чернобай, Т.И. Антоненко, Н.И. Ефимова // В сборнике: Цифровые технологии в сельском хозяйстве: текущее состояние и перспективы развития. сборник научных трудов по материалам I Международной научно-практической конференции. - 2018. - С. 246-251. 15. Чернобай, Е.Н. Особенности телосложения ярок различных генотипов / Чернобай Е.Н. В сборнике: Повышение продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных. Сборник научных статей по материалам 75-я Региональной научно-практической конференции. - 2011. - С. 23-27. 16. Phenotypic correlation and heritability of signs in sheep received from parents with different ages / E.N. Chernobai, V.I. Guzenko, A.A. Drovorub, T.I. Antonenko, V.I. Konoplev // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2018. - T. 9. - № 2. - C. 757-761. 17. Selected methods of formation desirable phenotype of different sheep breeds / V.I. Trukhachev, S.A. Oleinik, E.N. Chernobai, T.I. Antonenko, V.I. Konoplev // В сборнике: AGRICULTURE FOR THE NEXT 100 YEARS. Proceedings of the 26th NJF Congress. 2018. C. 125-129. 18. The productive features of sheep in different types of breeding / V.I. Trukhachev, V.A. Moroz, E.N. Chernobai, V.I. Guzenko, A.A. Drovorub // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2017. - T. 8. - № 5. - C. 653-659.

УДК: 591.391.1: 591.158.1

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛУЧЕНИЯ *in vitro* ЭМБРИОНОВ ИЗ ООЦИТОВ КОРОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ POST MORTEM И МЕТОДОМ ТРАНСВАГИНАЛЬНОЙ АСПИРАЦИИ ФОЛЛИКУЛОВ

Сингина Г.Н., Шедова Е.Н., Чинаров Р.Ю., Тарадайник Н.П.
ФГБНУ Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста, г. Подольск, Россия

Проведена оценка эффективности технологии получения in vitro эмбрионов из женских половых клеток (ооцитов) после их экстракорпорального созревания и оплодотворения. Доля развития бластоцист (стадии пригодной для трансплантации и замораживания) в случае использования post mortem ооцитов составила 42% и в случае применения ооцитов, выделенных прижизненно 26%. ***Ключевые слова:*** *ооциты коров, in vitro, созревание, оплодотворение, эмбриональное развитие.*

THE RESULT OF OBTAINING *in vitro* EMBRYO FROM COW OOCYTES ISOLETED POST MORTEM and BY USING OVUM PICK UP METHOD

Singina G.N., Shedova E.N., Chinarov R. Yu., Taradaynic N.P.
L.K. Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry, Podolsk, Russia

The effectiveness of the technology for obtaining in vitro embryos from bovine oocytes after their in vitro maturation and fertilization was assessed. The rate of oocytes developed to the blastocyst stage (the stage suitable for transplantation and freezing) in the case of using post mortem oocytes was 42%, while in the case of using oocytes isolated intravitally, it was 26%. ***Keywords****: cow oocytes, in vitro, maturation, fertilization, embryonic development*

Введение. Развитие и внедрение в практику вспомогательных репродуктивных технологий направленных на получение эмбрионов и их трансплантацию животным-реципиентам актуально для скотоводства так как позволяет увеличить темпы генетического прогресса в селекции крупного рогатого скота и повысить эффективность программ сохранения малочисленных пород. Эмбрионы развиваются либо in vivo, либо in vitro. В обоих случаях целью является получение большего количества потомства от лучших и уникальных матерей [1-3].

Суть технологии получения эмбрионов in vivo заключается в вызывании у коров-доноров множественной овуляции с помощью гормональной обработки, их искусственном осеменении, вымывании эмбрионов и пересадке эмбрионов животным –реципиентам (MOET). In vitro эмбрионы пригодные для трансплантации развиваются из ооцитов, созревших и оплодотворенных в искусственных условиях. Получить ооциты можно как от живых животных (чаще всего методом трансвагинальной пункции фолликулов), так и post mortem непосредственно из яичников. При этом post mortem ооциты извлекаются лишь в ограниченном количестве и однократно, в то время как трансвагинальную аспирацию фолликулов (ovum-pick-up, OPU) можно проводить длительное время и многократно [2]. Показано, что OPU — наиболее гибкий и воспроизводимый метод получения эмбрионов от живых доноров. В отличие от MOET, OPU не препятствует нормальному воспроизводству и производственному циклу донора. Подходящим донором может стать любая самка в возрасте от 6 месяцев до 3-го месяца стельности и вскоре после отела (через 2-3 недели) [3]. В настоящее время OPU стала реализованной на практике альтернативой традиционной программе получения эмбрионов in vivo [3, 4] и все чаще используется в коммерческих целях во всем мире [5-7]. Получение эмбрионов in vitro (in vitro embryo production, IVEP) с использованием post mortem ооцитов применимо в основном в исследовательских работах, где требуется большое количество дешевого экспериментального материала.

В течение ряда лет, нами проводилась работа по моделированию и усовершенствованию технологии IVEP у крупного рогатого скота и в данной публикации нами представлены результаты оценки ее эффективности как в контексте использования post mortem, так и OPU ооцитов.

Материал и методы исследований. Исследования проводили на базе лаборатории экспериментальной эмбриологии ФГБНУ Федерального исследовательского центра животноводства – ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста. Для получения женских половых клеток (ооцитов) post mortem, яичники коров и половозрелых телок, отобранные на мясокомбинате после убоя, доставляли в лабораторию в течение 4-6 ч, освобождали от прилегающих тканей и многократно отмывали в стерильном физиологическом растворе, содержащем пенициллин (100 МЕ/мл) и стрептомицин (50 мкг/мл). Ооцит-кумулюсные комплексы (ОКК) выделяли из яичников посредством рассечения лезвием стенок фолликулов и промывали 3 раза в среде ТС-199, содержащей HEPES (25 мМ), Na-пируват (0,5 мМ), ФБС (5%), гепарин (10 мкг/мл) и гентамицин (50 мкг/мл). Одновременно с промывкой проводили морфологическую оценку извлеченных ОКК, отбирая для дальнейшего культивирования ооциты согласно общепринятым критериям [8].

OPU-ооциты получали от половозрелых телок симментальской породы (n=6) с естественным половым циклом. Пункцию фолликулов выполняли раз в неделю с использованием OPU-системы для крупного рогатого скота («Minitube», Германия), включающей ультразвуковой сканер SSD Pro Sound 2, конвекциональный секторный зонд, вакуумный насос и держатель зонда. Аспирацию всех видимых фолликулов проводили иглой диаметром 1,2 мм и длиной 75 мм, соединенной силиконовым шлангом с флаконом объемом 50 мл. В качестве аспирационной жидкости использовали фосфатно-солевой буфер (ФСБ) с добавлением 10% ФБС, 18 МЕ/мл гепарина и 50 мг/мл гентамицина. Аспираты от каждого донора фильтровали индивидуально, промывали с использованием ФСБ, дополненного 1% ФБС, после чего под стереомикроскопом искали и оценивали ОКК. Выделенные ОКК разделяли на пригодные для культивирования in vitro (включая ооциты, лишенные клеток кумулюса) и не пригодные для культивирования in vitro (с явными цитоплазматическими аномалиями).

После селекции выделенные post mortem и методом OPU ооциты в течение 24 ч инкубировали с целью созревания в среде ТС-199, содержащей HEPES (25 мМ), Na-пируват (0,5 мМ), фолликулостимулирующий и лютеоинизирующий гормоны (по 10 мкг/мл), эпидермальный фактор роста (10 нг/мл), а также ФБС (10 %) и гентамицин (50 мкг/мл). с последующим их in vitro оплодотворением (in vitro fertilization, IVF). Для IVF созревшие ОКК однократно промывали в среде BO-IVF (IVF Bioscience, Великобритания) и помещали в капли той же среды за 30 мин до контакта со сперматозоидами. Ооциты оплодотворяли с использованием фракции активных сперматозоидов, полученных методом swim-up [9]. Соломинку с замороженной спермой размораживали, содержимое соломинки переносили на дно пробирок, содержащей 1 мл среды Sperm-TALP [10], и помещали в инкубатор на 50 мин. После инкубации из пробирки отбирали верхний слой объемом 750 мкл, переносили его в другую пробирку содержащую среду Sperm-TALP и при 300 g в течение 7 мин. Полученный осадок, содержащий подвижные спермии, вносили в среду BO-IVF (IVF Bioscience, Великобритания) с предварительно перенесенными туда созревшими ОКК, так чтобы конечная концентрация мужских половых клеток в среде BO-IVF составила $1x10^6$ сперматозоидов на мл. Половые клетки совместно культивировали в течение 12-14 ч, после чего ооциты осторожно освобождали в среде HEPES-TALP [9] от клеток кумулюса и налипших сперматозоидов и помещали в среду для эмбрионального развития.

Эмбрионы культивировали в 4-луночных планшетах (Nunc, Дания) в каплях среды BO-IVC (IVF Bioscience, Великобритания) объемом 500 (для post mortem-ооцитов) или 100 мкл (для OPU-ооцитов) под слоем минерального масла в инкубаторе при температуре 38,5°С и газовой атмосфере, содержащей 5% CO_2, 5% O_2 и 90% N_2. В обоих случаях через 3 суток культивирования проводили смену среды и морфологическую оценку доли раздробившихся зигот, на 5-е сутки в капли среды BO-IVC добавляли ФБС (2,5%), на 7-е сутки культивирования подсчитывали число эмбрионов, развившихся до стадии бластоцисты (Бл), а на 10-е число эмбрионов, достигших стадии вылупившейся Бл. Часть 7-ми дневных Бл фиксировали и окрашивали DAPI как описано ранее [11] с целью оценки в них количества ядер.

Результаты исследований. В случае получения in vitro эмбрионов с использованием post mortem ооцитов доля созревших ооцитов (отношение ооцитов с полярными тельцами к исходному количеству оплодотворенных ооцитов определяемое после процедуры IVF в процессе освобождения яйцеклеток от кумулюсных клеток и сперматозоидов) составила 86,57±3,29%, а доля раздробившихся ооцитов (сформированных эмбрионов всего) после их оплодотворения in vitro – 70,80±3,51%. Также согласно морфологической оценки 42,30±3,20% оплодотворенных ооцитов достигало стадии Бл.

О качестве полученных бластоцист судили по общему числу, содержащихся в них ядер, а также по способности ими достигать стадии вылупившейся Бл. Обнаружено, что в эмбрионах, определённых по морфологическим критериям как Бл, содержалось в среднем 90 ядер, что подтверждало их высокое качество, 70% полученных бластоцист выходило через 3 дня дополнительного культивирования из зоны пеллюцида, что в свою очередь указывало на их высокую жизнеспособность.

При проведении работ по выделению ооцитов методом OPU значение среднего числа пунктированных фолликулов на одну сессию OPU составило 7,36, а степень извлечения ОКК –54,35% соответственно. При этом показатель среднего числа фолликулов был вариабельным и зависел от донора. 85% ОКК, выделенных из фолликулов животных-доноров, были признаны пригодными для получения эмбрионов в системе in vitro. Уровень ядерного созревания OPU-ооцитов и их дробления после оплодотворения in vitro не отличались от значений, полученных для post mortem ооцитов. Тем не менее, обнаружены различия в доли оплодотворенных ооцитов, достигших стадии бластоцисты, которая была для OPU ооцитов в 1,6 раза ниже, чем для post mortem ооцитов. При этом качество и жизнеспособность полученных бластоцист существенно не отличалась (в среднем в Бл было 77 ядер, доля вылупления Бл составила 59%).

Заключение. Нами сделан вывод, что предложенная технология IVEP позволяет эффективно получать эмбрионы крупного рогатого скота как с использованием OPU, так и post mortem ооцитов. При этом, более низкие показатели развития бластоцист (стадии эмбрионального развития на которой происходит замораживание и трансплантация) из донорских ооцитов, очевидно, являются следствием применения к ним менее жестких критериев оценки качества с точки зрения их пригодности к культивированию in vitro.

Литература. *1. Ferré, L.B., Kjelland M.E., Strøbech L.B., Hyttel P., Mermillod P., Ross P.J. Review: Recent advances in bovine in vitro embryo production: reproductive biotechnology history and methods / L.B. Ferré, M.E. Kjelland, L.B. Strøbech, P. Hyttel, P. Mermillod, P.J. Ross // Animal. – 2020. – Vol. 14(5). – P. 991-1004. 2. Boni, R. Ovum pick-up in cattle: A 25 years retrospective analysis / R. Boni // Animal Reproduction. – 2012. – Vol. 9(3). – P. 362-369. 3. Qi, M. Transvaginal Ultrasound guided Ovum Pick-up (OPU) in Cattle / Qi, M., Yao Y., Ma H., Wang J., Zhao X. et al. // Journal of Biomimetics, Biomaterials, and Tissue Engineering. – 2013. – Vol. – 18. – P.118. 4. Sanches, B.V. Intensive use of IVF by large-scale dairy programs / B.V. Sanches, A.F. Zangirolamo, M.M. Seneda // Animal Reproduction. – 2019. – Vol. 16(3). P. 394-401. 5. Viana, J. 2019 Statistics of embryo production and transfer in domestic farm animals / J. Viana // Embryo Technology Newsletter. – 2020. – Vol. 38(4). – P. 7-26. 6. Sirard, M.A. 40 years of bovine IVF in the new genomic selection context / M.A. Sirard // Reproduction. – 2018. – Vol. 156(1). – P. R1-R7. 7. van Wagtendonk-de Leeuw, A.M. Ovum pick up and in vitro production in the bovine after use in several generations: a 2005 status / A.M. van Wagtendonk-de Leeuw // Theriogenology. – 2006. – Vol. 65(5). – P. 914-925. 8. Baldassarre, H. Laparoscopic ovum pick-up for in vitro embryo production from dairy bovine and buffalo calves / H. Baldassarre, V. Bordignon // Animal Reproduction. – 2018. – Vol. 15(3). – P. 191-196. 9. Singina, G.N. Final maturation of bovine oocytes in a FERT-TALP medium increased their quality and competence to in vitro embryo development // G.N. Singina, E.N. Shedova // Sel'skokhozyaistvennaya Biologiya [Agricultural Biology]. – 2019. – Vol. 54(6). – P. 1206-1213. 10. Parrish, J.J. Bovine in vitro fertilization: in vitro oocyte maturation and sperm capacitation with heparin / J.J. Parrish // Theriogenology. – 2014. – Vol. 81(1). – P. 67-73. 11. Singina, G.N. Delaying effects of prolactin and growth hormone on aging processes in bovine oocytes matured in vitro / G.N. Singina, E.N. Shedova, A.V. Lopukhov, O.S. Mityashova, I. Y. Lebedeva // Pharmaceuticals (Basel). – 2021. – Vol. 14(7). – P. 684.*

УДК 636.4.082:519.6

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ТЕНДЕНЦИЙ СЕЛЕКЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВИНЕЙ ПОРОДЫ ЛАНДРАС

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

Моделирование статистических тенденций учитываемых селекционных показателей свиней породы Ландрас в границах минус / плюс две сигмы, показало, что масса гнезда при отъеме, как и масса поросенка при отъеме, имеют достоверное различие в паре среднее значение и $M +2\sigma$. Для товарного свиноводства нет необходимости использовать комплексные индексы в племенной работе, так как это не дает существенного экономического эффекта. ***Ключевые слова****: зоотехния, свиньи, порода Ландрас, статистика, компьютерное моделирование*

MODELING STATISTICAL TRENDS IN SELECTION INDICATORS OF LANDRACE PIGS

Solyanik V.V., Solyanik S.V.
RUE "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry", Zhodino, Republic of Belarus

Modeling of statistical trends of the considered selection parameters of Landrace pigs within the limits of minus / plus two sigmas showed that the weight of the nest at weaning, as well as the weight of the pig at weaning, have a significant difference in the pair mean value and M +2σ. For commercial pig breeding, there is no need to use complex indices in breeding work, since this does not provide a significant economic effect. ***Keywords:*** *animal science, pigs, Landrace breed, statistics, computer modeling.*

Введение. Для проведения селекционной работы с конкретным стадом на животноводческом объекте (здание, ферма, комплекс, фабрика и др.) необходимо помнить, что согласно закона нормального распределения процент (доля) животных со значением признака, превышающих среднюю, или меньше ее, на величину стандартного отклонения (±σ) содержит 68,75% всех случаев, удвоенного стандартного отклонения от средней (±2σ) – 95,45%, ±3σ – 99,73% всех случаев. Поэтому для получения новых знаний исследователи в области зоотехнии вынуждены обращаться к опубликованным в открытой печати материалам, в которых указаны данные после зоометрической обработки: *n* – количество особей в группе; *M* – среднее арифметическое значение параметра; *m* – ошибка среднего арифметического значения параметра; σ – «сигма» – среднеквадратическое (стандартное) отклонение параметра; *Cv* – коэффициент вариации (изменчивости) параметра [1].

Ученые-селекционеры утверждают, что роль регрессионных прямолинейных моделей в зоотехнических исследованиях очень велика, по сути – бесценна, особенно для оценки степени взаимосвязи между переменными и для моделирования будущей зависимости, а также для установления степени влияния зависимых и независимых переменных на их средние величины (дисперсионный анализ (ANOVA)) [2].

В практической зоотехнии важно определять направления взаимосвязи парных параметров, а затем проводить математическую формализацию выявленных закономерностей.

Материалы и методы исследований. В табличном процессоре MS Excel разработана [3, 4] блок-программа расчета комплексной оценки для свиней пород Ландрас (таблица 1). Для использования блок-программы ее необходимо скопировать в электронную таблицу в диапазон ячеек A1:I10.

Таблица 1 – Блок-программа расчета комплексной оценки свиней породы Ландрас

№	A	B	C
1	2	3	4
1		Месяц рождения	ССП – среднесуточный прирост от рождения до реализации в 100 кг, г
2		1	833
3	Месяц рождения	=B2	=-3,8375379+ 0,040518365*C2- 0,00003973396*C2^2
4	ССП – среднесуточный прирост от рождения до реализации в 100 кг, г	=530,38615+9,792929*B2- 0,89652761*B2^2	=C2
5	М – многоплодие, гол.	=14,859558-0,360362*B2+ 0,026105*B2^2	=43,279225*C2^-0,180362
6	КПО – количество поросят при отъеме, гол.	=12,349*0,927439^(1/B2)	=13,60558-800,75799/C2

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
7	МГО – масса гнезда при отъеме, кг	=75,5396+4,5014*B2-0,812707*B2^2+0,0387158*B2^3	=337,884-1,6104*C2+0,00309716*C2^2-0,0000018523*C2^3
8	МГ – масса гнезда при рождении, кг	=14,716+0,73267*B2-0,150057*B2^2+0,0088439*B2^3	=-48,8498+0,429654*C2-0,00086996*C2^2+0,000000548219*C2^3
9	МПО – масса поросенка при отъеме, кг	=6,656489+0,2197*B2-0,04079866*B2^2+0,00190317*B2^3	=28,3-0,12298*C2+0,000219326*C2^2-0,000000121548*C2^3
10	I_{6c}	=139,2+1,063467*B2-0,407139*B2^2+0,03136*B2^3	=-230,499+2,59098*C2-0,00541777*C2^2+0,000003499448*C2^3

Таблица 1 – продолжение

	D	**E**	**F**
1	М – многоплодие, гол.	КПО – количество поросят при отъеме, гол.	МГО – масса гнезда при отъеме, кг
2	10	8	102
3	=3,9034698+0,193448*D2-0,00174578*D2^2	=6,0748+0,012*E2	=0,6631869+0,23101144*F2-0,0028202*F2^2+0,0000101849*F2^3
4	=1344,5256-110,33*D2+4,129*D2^2-0,0271643*D2^3	=462,87165+9,2144656*E2-0,184137*E2^2+0,00091027*E2^3	=776,38068-11,698137*F2+0,15319349*F2^2-0,00054661235*F2^3
5	=D2	=14,3646*E2^-0,0130799	=7,79095+0,5755*F2-0,01415*F2^2+0,00013027*F2^3-0,0000004*F2^4
6	=12,751069-8,61342/D2	=E2	=8,06459-0,347747*F2+0,01264156*F2^2-0,000128825*F2^3+0,000000421665*F2^4
7	=94,16489-1,1242299*D2+0,009984*D2^2	=-14,99386+9,762*E2-0,143654*E2^2+0,00057075*E2^3	=F2
8	=-14,830708+3,8027878*D2-0,1237666*D2^2+0,0007837*D2^3	=18,68049-0,3075768*E2+0,0055978*E2^2-0,00002566873*E2^3	=3,7019+0,60535*F2-0,0086525*F2^2+0,000037*F2^3
9	=10,924-0,56579*D2+0,0212829*D2^2-0,000139*D2^3	=6,871957+0,0022913356*E2-0,00032637*E2^2+0,000002322887*E2^3	=5,15225-0,039*F2+0,0010312*F2^2-0,0000036*F2^3
10	=81,784+1,9124*D2+0,18874*D2^2-0,0016842*D2^3	=160,163-2,145511*E2+0,0357684*E2^2-0,0001533*E2^3	=97,97865+2,73216*F2-0,0419*F2^2+0,00017818*F2^3

Таблица 1 – продолжение

№	**G**	**H**	**I**
1	2	3	4
1	МГ – масса гнезда при рождении, кг	МПО – масса поросенка при отъеме, кг	I_{6c}
2	**20**	**12,75**	**142,45**
3	=5,298*G2^(0,00363*G2)	=8,07579-0,27*H2	=1/(-0,000289*I2+0,20134)
4	=57,739115+141,979*G2-11,127*G2^2+0,257*G2^3	=962,477-196,37*H2+26,2*H2^2-0,95544*H2^3	=-2101,43+63,893*I2-0,48588*I2^2+0,0011737*I2^3
5	=-19,059128+5,626*G2-0,3141675*G2^2+0,0058126*G2^3	=13,55318*H2^(0,001949*H2)	=21,745-0,1543*I2+0,00069*I2^2
6	=7,715+0,599576*G2-0,0195*G2^2	=3,9389*(0,8385^H2)*(H2^1,218722)	=12,21379-0,00071*I2

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
7	=-154,7569+52,88*G2-3,7275*G2^2+0,08329*G2^3	=18,64+0,1598*H2+2,1314889*H2^2-0,12*H2^3	=278,0377-2,571839*I2+0,00814655*I2^2
8	=G2	=-6,4748+11,6488*H2-1,86659*H2^2+0,093*H2^3	=0,0007499*(0,9925^I2)*(I2^2,228678)
9	=-0,859+1,978*G2-0,153789*G2^2+0,0037117*G2^3	=H2	=19,183-0,1598*I2+0,000503*I2^2
10	=260,96-32,84*G2+2,3188*G2^2-0,046329*G2^3	=47,287+54,28*H2-8,889*H2^2+0,427*H2^3	=I2

Результаты исследований. Применение разработанной блок-программы позволило установить статистические значения исследуемых показателей M ± 2σ (таблица 2).

Таблица 2 – Среднее значение и ошибка средней (M ± m), минус/плюс две сигмы (± 2σ)

Показатели	-2σ	M	+2σ
ССП – среднесуточный прирост от рождения до реализации в 100 кг, г	566,77 ± 53,89	543,68 ± 2,46	591,82 ± 25,23
М – многоплодие, гол.	12,50 ± 1,38	13,85 ± 0,08	15,52 ± 1,09
КПО – количество поросят при отъеме, гол.	10,07 ± 1,71	12,23 ± 0,05	13,82 ± 1,63
МГО – масса гнезда при отъеме, кг	61,65 ± 13,72	80,50 ± 0,59	98,48 ± 8,64*
МГ – масса гнезда при рождении, кг	13,33 ± 2,18	15,76 ± 0,07	16,88 ± 1,10
МПО – масса поросенка при отъеме, кг	6,72 ± 0,47	6,79 ± 0,03	7,67 ± 0,33*
I_{6c}	135,36 ± 9,45	139,00 ± 0,31	151,47 ± 10,39

* P<0,05

Моделирование селекционного процесса в породе Ландрас показало отсутствие достоверных различий, за исключением массы гнезда при отъеме (МГО) и массы поросенка при отъеме (МПО), то есть параметрах – среднее значение и среднее значение плюс две сигмы (M и M+2σ).

В связи с этим возникает риторический вопрос, с какой целью на товарных свинокомплексах, при налаживании надлежащей племенной работы, отбирать для дальнейшего разведения свинок, у которых $I_{6c} > 160$. Ведь эти животные заведомо не подпадают под закон о нормальном распределении, и следовательно условия содержания у их потомков могут оказать негативное влияние на проявление генетического потенциала матерей.

Заключение. Моделирование статистических тенденций учитываемых селекционных показателей свиней породы Ландрас в границах минус/плюс две сигмы, показало, что масса гнезда при отъеме, как и масса поросенка при отъеме имеют достоверное различие в паре среднее значение и M + 2σ.

Для товарного свиноводства нет необходимости использовать комплексные индексы в племенной работе, так как это не дает существенного экономического эффекта.

Литература. *1. Соляник, А. В. Общетеоретические основы использования численных методов в принятии управленческих решении в свиноводстве: монография / А. В. Соляник, В. В. Соляник, А. А. Соляник. – Горки: БГСХА 2013. – 412 с. 2. Отчет о научно-исследовательской работе по теме «Разработать программу разведения материнских пород племенных свиней на основе теории селекционного индекса, позволяющую автоматизировать процесс отбора животных по комплексу селекционируемых признаков» (этап 3.10.8). – Жодино, РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2020. – 88 с. 3. Соляник, А. В. Зоотехническая статистика в электронных таблицах: монография / А. В. Соляник, В. В. Соляник, В. А. Соляник. – Горки: БГСХА, 2012. – 434 с. 4. 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.*

УДК 636.4.082:519.6

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ТЕНДЕНЦИЙ СЕЛЕКЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВИНЕЙ ПОРОДЫ ЙОРКШИР

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

Установлено, что моделирование статистических тенденций учитываемых селекционных показателей свиней породы Йоркшир в границах минус/плюс две сигмы, лишь масса поросенка при отъеме имеет достоверное различие в паре среднее значение и M+2σ. Практический вывод для товарного свиноводства заключается в том, что использование селекционного процесса на основе комплексных индексов, даже при налаженной племенной работе, не имеет сколь-нибудь значимой экономической эффективности. ***Ключевые слова:*** *зоотехния, свиньи, порода Йоркшир, статистика, компьютерное моделирование*

MODELING STATISTICAL TRENDS IN SELECTION INDICATORS OF YORKSHIRE BREED PIGS

Solyanik V.V., Solyanik S.V.
RUE "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry", Zhodino, Republic of Belarus

It has been established that modeling of statistical trends of the considered selection parameters of Yorkshire pigs within the limits of minus/plus two sigmas, only the weight of the pig at weaning has a significant difference in the pair average value and M+2σ. The practical conclusion for commercial pig farming is that the use of a selection process based on complex indices, even with well-established breeding work, does not have any significant economic efficiency. ***Keywords:*** *animal science, pigs, Yorkshire breed, statistics, computer modeling*

Введение. В нашей стране для практического решения проблем с целенаправленной селекцией свиней предлагается использовать комплексный индекс (например, I_{6c}). При этом, комплексный индекс нужен не для прогнозирования фактической величины признака, так как он известен, а чтобы дать суммарную (комплексную) расчетную оценку по всем признакам входящим в индекс согласно экономической цели селекции [1].

С точки зрения практической зоотехнии, деятельность которой направлена на повышение экономической эффективности товарного свиноводства, необходимо выявить взаимосвязь важных, в том числе селекционных, показателей, и провести математическую формализацию закономерности в граничных условиях [2].

По общему правилу 95 % случаев укладывается в диапазон двух стандартных отклонений (± 2 σ (сигм)) [3].

Материалы и методы исследований. В табличном процессоре MS Excel разработана [4] блок-программа расчета комплексной оценки для свиней пород Йоркшир (таблица 1). Для использования блок-программы ее нужно скопировать в табличный процессор в диапазон ячеек A1:I10.

Таблица 1 – Блок-программа расчета комплексной оценки свиней породы Йоркшир

№	A	B	C
1		Месяц рождения	ССП – среднесуточный прирост от рождения до реализации в 100 кг, г
2		1	625
3	Месяц рождения	=B2	=-6,3090599+0,094295153*C2-0,00019939878*C2^2+0,0000001287*C2^3
4	ССП – среднесуточный прирост от рождения до реализации в 100 кг, г	=587,03791-13,339853*B2+8,863517*B2^2-1,4569586*B2^3+0,069283624*B2^4	=C2
5	М – многоплодие, гол.	=1/(0,072027327-0,0015344791*B2+0,00010124571*B2^2)	=11,795246+0,060935463*C2-0,00015631843*C2^2+0,000000104378*C2^3
6	КПО – количество поросят при отъеме, гол.	=12,475528-0,57243296*B2+0,096389962*B2^2-0,0046932686*B2^3	=8,38045+0,01574717*C2-0,00002547*C2^2+0,000000013548*C2^3
7	МГО – масса гнезда при отъеме, кг	=73,379485+6,5901071*B2-1,7582971*B2^2+0,11210574*B2^3	=97,90749-0,40962*C2+0,001015095*C2^2-0,0000006449*C2^3
8	МГ – масса гнезда при рождении, кг	=15,872246*B2^(0,24689818/B2)	=24,15422-0,011946*C2
9	МПО – масса поросенка при отъеме, кг	=5,720819+0,90153698*B2-0,1989*B2^2+0,011403397*B2^3	=11,522259-0,055377752*C2+0,0001253*C2^2-0,0000000774237*C2^3
10	$I_{бс}$	=132,19882+3,0279074*B2-0,20984611*B2^2	=85,693+0,53475*C2-0,00122688*C2^2+0,000000809*C2^3

Таблица 1 – продолжение

№	D	E	F
1	2	3	4
1	М – многоплодие, гол.	КПО – количество поросят при отъеме, гол.	МГО – масса гнезда при отъеме, кг
2	17	10,5	60,5
3	=7,4841645*0,12367516^(1/D2)	=22,584915-5,58396*E2+0,59822*E2^2-0,02029283*E2^3	=2,80745+0,11756*F2-0,00099329*F2^2+0,00000160946*F2^3
4	=592,5293+26,87682*D2-3,0917885*D2^2+0,08483558*D2^3	=741,9-29,029784*E2+1,3684*E2^2	=606,8386-1,662*F2+0,021252*F2^2-0,000037023*F2^3
5	=D2	=-28,275348+12,3667*E2-1,142386*E2^2+0,034207*E2^3	=26,54152-0,28936*F2+0,0019041*F2^2-0,0000027391*F2^3
6	=-13,693718+4,9419747*D2-0,30974781*D2^2+0,00622708*D2^3	=E2	=2,394495*(0,99802581^F2)*(F2^0,40147065)
7	=-251,00455+76,608*D2-5,55256*D2^2+0,126453*D2^3	=30,59479*E2^(0,0319504*E2)	=F2
8	=-1,0018683+1,210655*D2	=-3,6276+4,38209*E2-0,221479*E2^2	=-13,554077+1,8549706*F2-0,03229792*F2^2+0,0001914603*F2^3-0,0000002716198*F2^4
9	=-7,89115+3,8978*D2-0,303174*D2^2+0,0071197412*D2^3	=6,99216+1,0532675*E2-0,20748*E2^2+0,009627948*E2^3	=4,6447-0,0563886*F2+0,0016267*F2^2-0,000008174*F2^3+0,00000001039*F2^4

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
10	=132,8099-11,4223*D2+ 1,188528*D2^2- 0,025826*D2^3	=-78,473+64,0866*E2- 5,816987*E2^2+ 0,16609*E2^3	=35,461165+6,291953*F2- 0,10625565*F2^2+ 0,000608147*F2^3- 0,00000085147*F2^4

Таблица 1 – продолжение

№	G	H	I
1	МГ – масса гнезда при рождении, кг	МПО – масса поросенка при отъеме, кг	I_{6c}
2	21	5,76	136,39
3	=7,9211-0,031599*G2- 207,66657/G2^2	=-3,1448495+4,9189626*H2- 0,773308*H2^2+0,03766*H2^3	=-6,7844913+0,1782*I2- 0,000589*I2^2
4	=947,65856-51,89978*G2+ 2,415683*G2^2- 0,039888*G2^3+0,00015558*G2^4	=877,00776-144,88566*H2+ 20,904335*H2^2- 0,85479178*H2^3	=1294,2-9,4685*I2+ 0,0314*I2^2
5	=-7,3139148+3,1169375*G2- 0,15967053*G2^2+ 0,003437558*G2^3- 0,000014683*G2^4	=0,3512322+9,6125*H2- 1,7368188*H2^2+ 0,0916612*H2^3	=-114,44+2,44*I2- 0,01599*I2^2+ 0,00003666*I2^3
6	=-3,39273+2,78644*G2- 0,165999*G2^2+ 0,003463*G2^3- 0,0000145799*G2^4	=20,164576-4,3887058*H2+ 0,6968*H2^2-0,03455*H2^3	=-114,35649+2,641*I2- 0,018157*I2^2+ 0,0000409162*I2^3
7	=-155,87521+52,69869*G2- 3,7426315*G2^2+ 0,091178478*G2^3- 0,00039987*G2^4	=147,338-53,899*H2+ 9,42887*H2^2-0,43744*H2^3	=-2436,38+55,27769*I2- 0,39563357*I2^2+ 0,0009227816*I2^3
8	=G2	=-1,686565+16,118128*H2- 3,2862*H2^2+0,1881*H2^3	=0,001918*I2^1,83454
9	=1,130778+1,56787*G2- 0,123438*G2^2+ 0,0031236*G2^3- 0,000013809*G2^4	=H2	=-111,5347+2,704769*I2- 0,0199845*I2^2+ 0,00004777*I2^3
10	=75,3188+4,91611*G2- 0,058617*G2^2+ 0,00018964*G2^3	=61,15738+59,946*H2- 11,281*H2^2+0,60116*H2^3	=I2

Результаты исследований. Применение разработанной блок-программы позволило установить статистические значения исследуемых показателей M ± 2σ (таблица 2).

Таблица 2 – Среднее значение и ошибка средней (M ± m), минус/плюс две сигмы (± 2σ)

Показатели	-2σ	M	+2σ
ССП – среднесуточный прирост от рождения до реализации в 100 кг, г	593,0 ± 28,1	587,9 ± 2,0	643,0 ± 16,2
М – многоплодие, гол.	13,6 ± 2,5	14,8 ± 0,1	18,4 ± 2,2
КПО – количество поросят при отъеме, гол.	9,7 ± 1,0	11,7 ± 0,01	12,9 ± 0,7
МГО – масса гнезда при отъеме, кг	48,6 ± 13,2	75,8 ± 0,7	139,9 ± 33,6
МГ – масса гнезда при рождении, кг	13,9 ± 2,2	16,7 ± 0,2	22,1 ± 2,7
МПО – масса поросенка при отъеме, кг	5,3 ± 0,6	6,4 ± 0,04	9,5 ± 1,1*
I_{6c}	130,8 ± 9,6	140,8 ± 0,6	155,2 ± 9,0

* P<0,05.

Моделирование селекционного процесса в породе Йоркшир показало отсутствие достоверных различий в исследуемых показателях, за исключением массы поросенка при отъеме (МПО) – среднее значение и среднее значение плюс две сигмы (M и M+2σ).

Заключение. Установлено, что моделирование статистических тенденций учитываемых селекционных показателей свиней породы Йоркшир в границах минус/плюс две сигмы, лишь масса поросенка при отъеме имеет достоверное различие в паре среднее значение и

M+2σ. Практический вывод для товарного свиноводства заключается в том, что использование селекционного процесса на основе комплексных индексов, даже при налаженной племенной работе, не имеет сколь-нибудь значимой экономической эффективности.

Литература. *1. Отчет о научно-исследовательской работе по теме «Разработать программу разведения материнских пород племенных свиней на основе теории селекционного индекса, позволяющую автоматизировать процесс отбора животных по комплексу селекционируемых признаков» (этап 3.10.8). – Жодино, РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2020. – 88 с. 2. Соляник, А. В. Общетеоретические основы использования численных методов в принятии управленческих решении в свиноводстве: монография / А. В. Соляник, В. В. Соляник, А. А. Соляник. – Горки: БГСХА 2013. – 412 с. 3. Соляник, А. В. Зоотехническая статистика в электронных таблицах: монография / А. В. Соляник, В. В. Соляник, В. А. Соляник. – Горки: БГСХА, 2012. – 434 с. 4. 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.*

УДК 636.082; 636.051; 636.052

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗВЕДЕНИЯ КОРОВ БУРОЙ ШВИЦКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Татуева О.В., Целуева Н.И.
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр лубяных культур», г. Тверь, Российская Федерация

Представлены результаты исследований эффективности разведения коров бурой швицкой породы за последние 10 лет в аспекте их линейной принадлежности, разных вариантов подбора и инбридинга. В процессе селекции получено увеличение удоя на 19,8%, содержания жира и белка в молоке на 4,3 и 1,2%, живой массы – 1,3%, коэффициента молочности – 18,7%. Животные родственных групп Лейрда 71151 и Концентрата 106157 наиболее молочные с менее выраженными воспроизводительными качествами, и наоборот, животные линии Амура 3033 имеют более низкую продуктивность при коэффициенте воспроизводительной способности близкому к 1,00. ***Ключевые слова:*** *бурая швицкая порода, удой, содержание жира, содержания белка, коэффициент молочности, внутрилинейный подбор, кросс линий, инбридинг.*

THE EFFICIENCY OF BREEDING BROWN SWISS COWS IN THE CONDITIONS OF THE SMOLENSK REGION

Tatueva O.V., Tselueva N.I.
Federal State Budgetary Research Institution "Federal Research Center for Bast Fiber Crops", Tver, Russian Federation

The results of studies of the effectiveness of breeding Brown Swiss cows over the past 10 years in terms of their linear affiliation, different selection options and inbreeding are presented. In the process of breeding, an increase in milk yield by 19,8%, the fat and protein content in milk by 4,3 and 1,2%, live weight – 1,3%, the milk yield coefficient – 18,7% was obtained. Animals of the related groups of Laird 71151 and Concentrate 106157 are the most dairy with less pronounced reproductive qualities, and vice versa, animals of the Amur 3033 line have lower productivity with a coefficient of reproductive ability close to 1,00. ***Keywords****: Brown Swiss breed, milk yield, fat content, protein content, milk content coefficient, in-line selection, cross lines, inbreeding.*

Введение. Родиной бурой швицкой породы является Кантон Швиц Швейцарской Конфедерации, от которого произошло и название породы – швицкая. Признанной датой начала разведения бурого поголовья является 960 год [1]. Целенаправленная работа по разведению

началась в 1879 году, когда была утверждена первая племенная книга. Длительное разведение «в себе» в благоприятных условиях кормления и содержания с применением соответствующего отбора и подбора он был улучшен и приобрел те современные качества, которые свойственны сейчас животным бурой швицкой породы и позволило породе широко распространиться по многим странам мира [10].

Бурая швицкая порода разводится в десяти регионах Российской Федерации, в 2022 году их доля от общего поголовья составила 0,75%. Молочная продуктивность коров этой породы по регионам в 2022 году составляет в среднем на голову 6091 кг молока, с содержанием жира – 4,04%, белка 3,34%, за полновозрастную лактацию удои варьируют от 4 до 12 тыс. кг молока [2]. В агропромышленном комплексе Смоленской области животноводство является ведущей отраслью. Основное направление специализации сельскохозяйственного производства молочно-мясное скотоводство. Имеется 6 племенных репродукторов, специализирующихся на разведении коров бурой швицкой породы. Лидером региона по продуктивности является СПК «Дружба». За 2022 год в этом хозяйстве получено 7612 кг молока от коровы с содержанием жира 4,29% и белка 3,14% [2]. Продуктивность лучших коров в Смоленской области за прошлый год представлена в диапазоне 8-12 тыс. кг молока. По данным АО «Смоленское» по племенной работе генетический потенциал по удою, использующихся для разведения животных (коров и быков-производителей) достаточно высок. Продуктивность матерей быков-производителей, составляет – 9868 кг, матерей отцов быков 9195 кг [3]. Мировая тенденция индустриализации сельского хозяйства несет в себе множество рисков. Один из них – это сокращение национальных генетических ресурсов из-за включения в мировое сельское хозяйство транснациональных животноводческих индустрий [7]. Сейчас в России официальная оценка племенных качеств маточного поголовья сводится к измерению фенотипических показателей их молочной продуктивности [6]. Классики зоотехнической науки П.Н. Кулешов, Е.А. Богданов и другие подчеркивали, что совершенствование породы нужно вести путем целенаправленной племенной работы, консолидируя генотипы, повышая генетический потенциал путем индивидуального улучшающего подбора родительских пар и методического отбора для разведения потомства с желательными качествами [8].

Материал и методы исследований: Объектом исследований являлись коровы племенного репродуктора по разведению бурой швицкой породы СПК «Дружба» полностью завершившие цикл производственного использования, и по разным причинам выбывших из стада в период 2014-2023г.г. в количестве 1788 голов. Исследования проведены на базе лаборатории зоотехнологий Федерального научного центра лубяных культур по материалам зоотехнического учета из программы «Селэкс». С целью изучения эффективности разведения коров бурой швицкой породы в условиях Смоленской области проведен текущий анализ с использованием метода группировок. Анализируемые данные были сгруппированы в зависимости от:

- периода разведения коров – 2 группы (I-2014-2018г.г.; II-2019-2023г.г.);
- линейной принадлежности – 7 групп; (I – Хилла 76059; II – Меридиана 90827; III – Мастера 106902; IV – Лейрда 71151; V – Концентрата 106157; VI – Амура 3033; VII – Азота-Пловца 196);
- вариантов подбора – 2 группы (I – внутрилинейный; II – кросс линий);
- инбридинга - 6 групп (I – инбредные; II – тесный; III – близкий; IV – умеренный; V – отдаленный; VI – аутбредные).

Полученные результаты обработаны методом вариационной статистики с использованием программы Excel пакета Microsoft Office. Учитывали - молочную продуктивность (удой, жир, белок), живую массу, коэффициенты воспроизводительной способности и молочности. Коэффициент молочности (КМ) определяли по формуле: КМ=(Удой за 305 дней×100)/ живая масса. Коэффициент воспроизводительной способности (КВС), определяли по формуле: КВС = 365/средний межотельный период.

Результаты исследований. Эффективность использования быков-производителей бурой швицкой породы прослеживается в период разведения с 2014 по 2023г.г. (табл. 1) и со-

ставляет за наивысшую лактацию по удою 1423 кг, содержанию жира 0,18%, содержанию белка 0,04%, живой массе 7,0 кг, коэффициенту молочности 254,0 кг.

Таблица 1 – Продуктивные качества коров в зависимости от периода разведения (наивысшая лактация)

Группа	n	Удой, кг	Жир, %	Белок, %	Живая масса, кг	КМ, кг
I	782	5768±47	4,05±0,01	3,29±0,006	521±1,4	1107±8,5
II	1006	7191±44***	4,23±0,01***	3,33±0,005***	528±0,9***	1361±8,0 ***

Примечание: разность достоверна при * p≤0,05; ** p≤0,01; *** p≤0,001.

Генеалогическая структура породы складывается за счет создания линий, происходящих от выдающихся родоначальников. На сегодняшний день формирование стад высокопродуктивного молочного скота происходит в основном за счет использования ценных быков-производителей и маточного поголовья [5, 10].

В бывшую Смоленскую губернию швицкий скот впервые стал завозиться в восьмидесятых годах 19 столетия. А.И. Черных (1956) писал, что на первом этапе разведения породы применялось сложное воспроизводительное скрещивание, в котором участвовал местный швицкий и альгаузский скот [9]. Генеалогическая структура стад начала складываться после завоза первых производителей: Швед-Хромой, Аккорд ЧШ-43, Кайзер ЧШ-41, Янач ЗШ-0124, Додон 25, Телль 17. В 30-е годы 19 века большую роль сыграли швейцарские импортные быки, а также производители из Германии. В середине 70-х и 80-х годов прошлого века в регионе были созданы заводские линии Амура ЗШ-1475, Азота-Пловца ЗШ-1064 и родственной группы Паука ЗШ-2322. К 1980 году значительный удельный вес в генеалогической структуре породы заняли потомки костромских быков Сектора ЗКС-0011 и Колоса ЗКС-0012 из линии Эмо ЯШ-260, а также начали использовать лебединских, австрийских и швицких быков из США [3]. Таким образом, швицкая порода в Смоленской области на всем протяжении конца 19 века и весь 20 век совершенствовалась с постоянным привлечением отечественного и мирового генофонда пород бурого корня по принципу «открытой» популяции [5].

С развитием теории и практики племенного дела разведение по линиям и родственным группамвсе более совершенствуется и в настоящее время этот прием является самым эффективным методом работы с породой. Сейчас поголовье бурой швицкой породы в регионе дифференцировано на 12 линий и родственных групп, 65 % которого, составляют животные американской селекции, 8% австрийской, 27% – отечественной. Происходит накопление генетического материала бурой швицкой породы американской селекции и вытеснение генов, которыми обладали животные местной бурой швицкой породы отечественной селекции [5]. Генеалогическая структура стада СПК «Дружба» представлена в основном животными трех линий (рисунок 1) – Меридиана 90827, Концентрата 106157 и Лейрда 71151. Наибольший удельный вес в стаде имеют представители родственной группы Меридиана 90827. Наименее многочисленные линии Амура 3033, Азота-Пловца 196 и Хилла 76059.

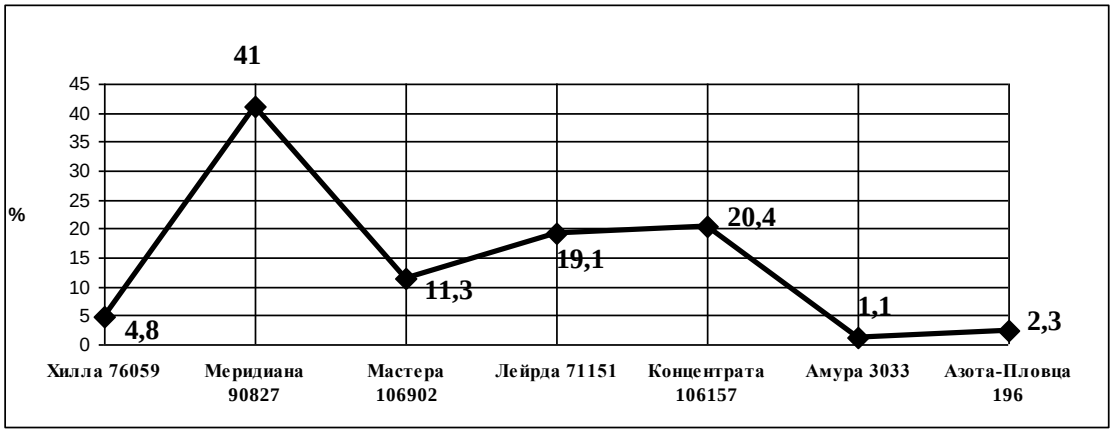


Рисунок 1 – Генеалогическая структура маточного поголовья бурой швицкой породы СПК «Дружба»

Продуктивные качества коров в зависимости от линейной принадлежности по наивысшей лактации соответствуют стандарту бурой швицкой породы (табл. 2). В наивысшую лактацию наибольшей молочностью характеризовались коровы родственной группы Концентрата 106157, они имели преимущество над сверстницами по удою, выходу молочного жира и белка, коэффициенту молочности соответственно на 474 кг, 21,2 кг, 11,1кг, 108,6 кг. По содержанию жира наилучшие животные отмечены в родственной группе Меридиана 90827, содержанию белка – Хилла 76059. Разница со сверстницами составила 0,02-0,07%. Наилучшими воспроизводительными качествами и наибольшей живой массой отличаются коровы линии Амура 3033, разница со сверстницами составила 0,08 ед. и 32,6 кг. Наблюдается снижение продуктивных качеств у коров родственной группы Хилла 76059 в сравнении со сверстницами по удою, количеству молочного жира и молочного белка, коэффициенту молочности и соответственно составляет 553 кг, 25,3 кг, 13,3 кг, 130,5 кг. Качество молочного белка, коэффициент воспроизводительной способности снижены у коров родственной группы Лейрда 71151 и Концентрата 106157 на 0,09% и 0,05 единиц, живая масса у коров родственной группы Концентрата 106157 на 29,0 кг. Достоверность полученных разностей отмечена в таблице.

Оценка продуктивных качеств коров и воспроизводительных способностей в зависимости от линейной принадлежности показала, что в целом животные родственных групп Лейрда 71151 и Концентрата 106157 наиболее молочные и наиболее способны эффективнее использовать корма для образования молока, но при этом значение КВС снижено. И наоборот, животные линии Амура 3033 имеют более низкую продуктивность при КВС близкому к 1,00. Таким образом, линейная принадлежность оказывает определенное влияние на продуктивные и воспроизводительные признаки у коров, и может служить определенным инструментом для дальнейшего совершенствования структурных единиц и породы.

В практике молочного скотоводства наряду с чистопородным разведением часто используют систему спаривания животных, принадлежащих к разным линиям – кросс линий. При кроссах не все линии одинаково хорошо сочетаются друг с другом.

Таблица 2 – Продуктивные качества коров в зависимости от линейной принадлежности (наивысшая лактация)

Группа	Удой, кг	Жир, %	Белок, %	Живая масса, кг	КВС, ед.	КМ, кг
I	6340±142***	4,18±0,03	3,38±0,01***	542±5	0,92±0,02	1171±24***
II	6814±66	4,24±0,01	3,33±0,01	524±1	0,92±0,01	1230±12
III	6711±123	4,22±0,02	3,37±0,01	536±2	0,93±0,01	1251±22
IV	6935±81	4,19±0,02	3,24±0,01***	535±2	0,88±0,01**	1296±14
V	7367±101***	4,23±0,02	3,24±0,01***	522±1***	0,88±0,01**	1410±19***
VI	6699±259	4,11±0,09	3,33±0,03	562±6***	0,99±0,04*	1193±45
VII	6913±202	4,00±0,04***	3,31±0,02	562±5	0,92±0,03	1234±36
Ср.	6893±41	4,22±0,01	3,31±0,01	530±1	0,91±0,01	1302±8

Примечание: разность достоверна при * $p \le 0,05$; ** $p \le 0,01$; *** $p \le 0,001$.

В стаде СПК «Дружба» 89,3% животных получено методом кросса линий и 10,7% путем внутрилинейного подбора. При анализе продуктивных качеств коров, полученных в результате кросса линий или с применением внутрилинейного подбора, установлено, что кроссированные животные имели выше удой, качество молочного белка, живую массу, КВС соответственно на 129кг, – 0,09%, – 12,6кг, – 0,05ед. При этом следует отметить незначительное превосходство внутрилинейных животных над кроссированными по содержанию жира и коэффициенту молочности (таблица 3). Достоверность полученных разностей отмечена в таблице.

Вопросам родственного разведения в племенной работе всегда уделялось большое внимание. Анализ происхождения животных СПК «Дружба» показал, что с применением инбридинга получены 24,4% коров, причем 53,2% из них – путем отдаленного инбридинга.

Таблица 3 – Характеристика коров, полученных при разных вариантах подбора (наивысшая лактация)

Вариант подбора	n	Удой, кг	Жир, %	Белок, %	Живая масса, кг	КВС, ед.	КМ, кг
Кросс	1195	6905±44	4,21±0,01	3,32±0,01***	531±1***	0,92±0,01***	1301±8
В. линейный	128	6776±109	4,30±0,02***	3,23±0,01	518±2	0,87±0,01	1307±20

Примечание: разность достоверна при * p≤0,05; ** p≤0,01; *** p≤0,001.

Несмотря на средний процент инбредных животных в стаде, результаты инбридинга (в той или иной степени) являлись положительными по содержанию жира в молоке (на 0,11%), живой массе коров (на 6,5 кг), в остальных случаях наблюдается преимущество аутбредных животных над инбредными по удою на 117 кг, содержанию белка - 0,12%, коэффициенту молочности – 79,9 кг с разной степенью достоверности (табл. 4).

Таблица 4 – Характеристика продуктивных качеств коров в зависимости от степени инбридинга (наивысшая лактация)

Группа	n	Удой, кг	Жир, %	Белок, %	Живая масса, кг	КМ, кг
I	325	6805±76	4,30±0,01***	3,22±0,01	504±3	1320±16
II	7	6713±930	4,18±0,07	3,12±0,09	469±29	1260±175
III	27	5994±204	4,23±0,06	3,35±0,03	496±16	1197±58
IV	118	6887±137	4,26±0,02	3,26±0,02	500±5	1346±29
V	173	6878±96	4,33±0,01	3,18±0,01	508±4	1324±21
VI	1005	6922±49*	4,19±0,01	3,34±0,01***	498±3	1400±12***

Примечание: разность достоверна при * p≤0,05; ** p≤0,01; *** p≤0,001.

Заключение. Таким образом, линейная принадлежность оказывает определенное влияние на продуктивные и воспроизводительные признаки у коров, и служит для дальнейшего совершенствования структурных единиц и породы. Применение в стаде различных способов подбора, в том числе и инбридинга будет способствовать получению животных с продуктивными качествами, увеличивающими показатели молочной продуктивности – (удой, содержание жира и белка в молоке).

Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках Государственного задания Федерального научного центра лубяных культур (№ FGSS-2019-0012).

Литература. *1. Бурая швицкая порода крупного рогатого скота [Текст]/В.М.Новиков [и др.]. – Смоленск, 2017. – 153с. – ISBN 978-5-94223-968-8. 2. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации [Текст] / И.М.Дунин [и др.]//. – Издательство ФГНБУ «ВНИИплем», Москва - 2023. – 255 с. - ISBN 978-5-87958-436-3. 3. Кольцов, Д.Н. Бурая швицкая порода крупного рогатого скота [Текст]/ Д.Н. Кольцов, О.В. Татуева// Молочное и мясное скотоводство.-2021.-№ 5.-с.17. 4. Мымрин, В. С. Сохранение отечественных пород – вклад в будущее российского животноводства [Текст] /В.С. Мымрин [и др.]// Зоотехния.-2018.-№1.-с.8-11. 5. Программа селекционно-племенной работы с бурой швицкой породой крупного рогатого скота в Смоленской области на 2013-2022г.г. [Текст]/ Д.Н. Кольцов [и др.]//. – Смоленск: ООО «Принт-Экспресс», 2014. – 182с. – ISBN 978-5-91812-080-4. 6. Племяшов, К.В. Использование метода BLUP Animal Model в определении племенной ценности голштинизированного скота Ленинградской области [Текст]/ К.В. Племяшов, В. В. Лабинов, Н. Р. Рахматуллина [и др.]// Молочное и мясное скотоводство. 2016. № 1. С.2–5. 7. Столповский, Ю.А. Популяционно-генетические основы сохранения генофондов доместицированных видов животных [Текст]/ Ю.А. Столповский // Вавиловский журнал генетики и селекции.-2013.-т.17.-№ 4/2.-с.900-915. 8. Тамарова, Р.В., Племенная ценность и эффективность использования коров из «заказного» генофонда ярославской породы [Текст]/ Р.В. Тамарова, Т.А. Тихомирова // Зоотехния.-2007.-№2.-с.7-9. 9. Черных, А. И. Швицкий скот (племенная работа со швицкой породой крупного рогатого скота в совхозах Смоленской области) [Текст] / А. И. Черных// – Смоленск: Смоленское книжное изд-во, 1956.- 260 с. 10. Чернушенко, В.К. Эволюция и современное состояние пород крупного рогатого скота Смоленской области (Ч. 2. Бурая швицкая порода) [Текст]/В.К. Чернушенко, Н.С. Петкевич//.- Смоленск.-2004.-124с.*

УДК 636.12:636.082.232

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В СТАДЕ ОАО «КОМБИНАТ «ВОСТОК» ГОМЕЛЬСКОГО РАЙОНА

Фурс Н.Л., Яцына О.А., Крайников Я. С.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины, г. Витебск, Республика Беларусь

В статье представлены результаты исследований 712 голов коров с законченной лактацией по молочной продуктивности. Наивысший удой за 305 дней лактации установлен у коров линии Джастика 750034 – 3703 кг и П.И. Стара 1441440 – 3416 кг, что на 684 кг (18,5 %) (P≤0,001) и на 397 кг (7,8 %) (P≤0,01) больше, чем у коров, принадлежащих к линии Аэростара 383622. Наибольшая массовая доля жира в молоке получена от коров линии П.И. Стара 1441440–3,99 %, что соответственно на 0,19 п.п. больше по сравнению с животными линии Джастика 750034 (P≤0,001). Установлено, чтоселекционный прогресс стада будет происходить в основном за счет быков-производителей. ***Ключевые слова:*** линия, отёл, удой, количество молочного жира, лактация.

INFLUENCE OF VARIOUS FACTORS ON THE MILK PRODUCTIVITY OF COWS IN THE HERD OF JSC "VOSTOK PLANT" OF THE GOMEL DISTRICT

Furs N.L., Yatsyna O.A., Kraynikov Ya. C.
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, г. Vitebsk, Republic of Belarus

The article presents the results of research on milk productivity of 712 cows with finished lactation. The highest milk yield for 305 days of lactation was found in cows of the line Jastika 750034 - 3703 kg and P.I. Stara 1441440 - 3416 kg, which is 684 kg (18,5%) (P≤0,001) and 397 kg (7,8%) (P≤0,01) more than in cows belonging to the line Aero-Stara 383622. The highest mass fraction of fat in milk was obtained from cows of the line P.I. Stara 1441440-3.99 %, which is respectively by 0.19 p.p. more compared to animals of the line Jastika 750034 (P≤0.001). It was found that the breeding progress of the herd will be mainly due to the breeding bulls. ***Key words:*** *line, calving, milk yield, amount of milk fat, lactation.*

Введение. Молочный комплекс является одним из важнейших элементов агропромышленного комплекса нашей страны. Значительное место молочного комплекса определено высокой ценностью его конечной продукции в структуре питания населения Республики. Молоко по пищевым достоинствам занимает первое место среди всех животноводческих продуктов и является источником многих полезных веществ для человека

В молочном животноводстве за 2022-й продолжился рост. Во всех категориях хозяйств надоено 7,9 миллиона тонн молока – 100,7 процента к предыдущему году. В 2021-м году 15 хозяйств превысили надой от коровы в 10 тысяч килограммов. С шести до девяти увеличилось количество районов с этим показателем свыше 8 тысяч. Наибольший прирост молока от коровы достигнут в Дятловском районе – плюс 829 килограммов к предыдущему году. Увеличение надоев от коровы положительно отразилось на товарности, которая за год выросла с 89,7 до 91,1 процента. Еще один резерв увеличения доходов — улучшение качества продукции. За 11 месяцев прошлого года в среднем по стране 68,0 процента молока реализовано сортом экстра - на 6,3 больше, чем год назад. Брестская область – 78,6 (+4,4), Витебская - 58,4 (+1,5), Гомельская – 48,6 (+4,4), Гродненская – 73,6 (+8,1), Минская – 65,1 (+7,9), Могилевская - 68,6 (+8,9) [1].

Основные проблемы в молочном скотоводстве, которые надлежит решить в ближайшей перспективе – повышение продуктивности скота и повышение качественных параметров вы-

пускаемой продукции [2, 3].

Поэтому, необходимость анализа молочной продуктивности животных в каждом конкретном хозяйстве с поиском путей ее повышения является первостепенной и актуальной задачей для обеспечения дальнейшего прогресса молочного скотоводства.

Цель исследования – установить влияние различных факторов на молочную продуктивность коров в ОАО «Комбинат «Восток» Гомельского района.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в ОАО Комбинат «Восток» Гомельского района на 712 коровах с законченной лактацией. Коровы стада были оценены при помощи генетико-математического метода. Для наглядности материал был сведен в таблицу, куда были внесены следующие данные: номер по порядку, кличка и порядковый номер первотелки, линия по отцу, кличка и индивидуальный номер отца, удой (кг), МДЖ (%), МДБ (%) количество молочного жира и белка (кг), живая масса первотелки (кг), продолжительность сервис- и сухостойного периода. Все поголовье животных находилось в одинаковых условиях содержания и кормления.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Из-за множества биологических и хозяйственно полезных признаков животных бывает нелегко сохранить их на высоком уровне у каждого животного и всей породе в целом. Более высокие результаты по совершенствованию отдельных признаков достигаются у животных отдельных групп, линий и семейств, составляющих генеалогическую структуру породы, придающих ей некоторое феногенотипическое разнообразие и повышающих, таким образом, ее жизнеспособность.

В связи с этим была проанализирована продуктивность коров разных линий (таблица 1).

Наивысший удой за 305 дней лактации установлен у коров линии Джастика 750034– 3703 кг и П.И. Стара 1441440 – 3416 кг, что на 684 кг (18,5 %) (P≤0,001) и на 397 кг (7,8 %) (P≤0,01) больше, чем у коров, принадлежащих к линии Аэростара 383622.

Наибольшая массовая доля жира в молоке получена от коров линии П.И. Стара 1441440–3,99 %, что соответственно на 0,19 п.п. больше по сравнению с животными линии Джастика 750034 (P≤0,001).

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров разных линий (M+m)

Линии	Показатели					
	n	удой, кг	МДЖ, %	количество молочного жира, кг	МДБ, %	количество молочного белка, кг
Мелвуда 1879149	211	3028±61	3,84±0,01	116,3±3,4	3,21±0,01	97,2+2,2
П.И. Стара 1441440	126	3416±72**	3,99±0,02***	136,3±2,5***	3,25±0,01	111,0+2,4***
Джастика 750034	102	3703±95***	3,80±0,01	140,7±3,1***	3,27±0,01	121,1±3,5***
Аэростара 383622	86	3019±95	3,86±0,01	116,5±3,8	3,21±0,01	96,9±3,1
Р. Телстера 1626041	81	3096±87	3,84+0,01	118,9±3,2	3,22+0,01	99,7±2,7
П.Ф.А.Чиф 1427381	78	3190±125	3,85±0,01	122,8±4,1	3,23±0,01	103,0±3,7
Р.О.Р. Эппл Элевейшна 127810	28	3282±104	3,83±0,01	125,7±6,7	3,21±0,01	105,4±6,1
Всего	712	3317±83	3,86±0,01	128,0±3,6	3,24±0,01	107,5±3,8

Количество молочного жира является важным показателем, так как это важный признак оценки молочной продуктивности при комплексной оценке. Самое высокое содержание молочного жира установлено у коров, принадлежащих к Джастика 750034 – 140,7 кг, что на 24,4 кг или на 17,3 % больше, чем у коров линии Мелвуда 1879149 (P≤0,001).

Наибольшая массовая доля белка в молоке получена от коров линии Джастика 750034 и П.И. Стара 1441440 – 3,25-3,27 %.

Наибольшее количество молочного белка отмечено у коров линии Джастика 750034 – 121,1 кг, что достоверно выше на 24,2 кг или 19,7 %, чем у коров линии Аэростара 383622 (P≤0,001).

В ходе исследований мы проанализировали молочную продуктивность коров стада в зависимости от продолжительности сервис-периода (таблица 2).

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров в зависимости от продолжительности сервис-периода (M+m)

Показатели	Ед. изм.	Продолжительность сервис-периода, суток					
		до 30	31-50	51-70	71-90	91-120	121 и более
Количество животных	гол.	19	45	97	89	195	267
Удой за 305 дней лактации	кг	3099±133	2981±97	3209±86	3472±107***	3386±95**	3238±78**
МДЖ в молоке	%	3,88±0,04	3,84±0,02	3,87±0,01	3,88±0,01	3,89±0,01	3,88±0,01
КМЖ	кг	120,2±10,1	114,5±5,5	124,2±4,8	134,7±4,3	131,7±4,1	125,6±3,6
МДБ в молоке	%	3,26±0,01	3,25±0,01	3,24±0,01	3,26±0,01	3,24±0,01	3,23±0,01
КМБ	кг	101,0±7,6	96,9±3,9	104,0±3,3	113,2±3,9	109,7±3,6	104,6±2,9

Из данных таблицы видно, что большинство коров (37,5 %) имеют сервис- период 121 и более суток. Самый высокий удой за 305 дней лактации 3472 кг молока установлен у коров с продолжительностью сервис-периода 71-90 суток, а наиболее низкий – у коров с продолжительностью сервис-периода 31-50 суток – 2981 кг, но количество таких животных в стаде всего лишь 6,3 % или 45 голов.

Самая высокая жирность молока установлена у коров с продолжительностью сервис-периода 91-120 суток – 3,89 %. Наибольшее количество молочного жира получено от коров с продолжительность сервис-периода 71-90 суток – 134,7 кг, а наименьшее – от коров, у которых сервис-период составлял 31-50 суток – 114,5 кг.

Наибольшее содержание белка в молоке установлено у коров с продолжительностью сервис-периода до 30 суток, а также от 71 до 90 суток – 3,26 %, а наименьшее – у коров с продолжительностью сервис-периода свыше 121 суток – 3,23 %.

Самое высокое количество молочного белка установлено у коров-первотелок с продолжительностью сервис-периода71-90 суток – 113,2 кг, а наименьшее от животных с продолжительностью сервис-периода 31-50 суток – 96,9 кг.

Так же нами установлено, что основное поголовье животных в стаде (26,3 %) было осеменено в возрасте 19-20 месяцев. Только у 11,5 % животных возраст осеменения соответствовал регламенту. Наивысшую продуктивность имели коровы, плодотворно осемененные в возрасте 14-16 месяцев, удой за 305 дней лактации которых составил 3402 кг молока с выходом молочного жира – 133,7 кг.

Наибольшая массовая доля жира в молоке получена от коров, осемененных в возрасте 23-24 месяцев – 3,94 %, но таких животных в стаде всего 4,5 %. Наибольшее количество молочного белка отмечено у животных, осемененных в возрасте 14-16 месяцев – 111,2 кг. Осеменение телок позже рекомендуемых сроков вероятно связано из-за медленного набора живой массы.

Для расчета перспектив селекционной работы мы рассчитали эффект селекции и целевой стандарт за счет использования телок для ремонта от коров племенного ядра и быков-производителей. Высокий селекционный дифференциал по удою (6358 кг) и содержанию жира в молоке (0,45%) установлен по быкам-производителям. Целевой стандарт по надою составит через пять лет 4002 кг с массовой долей жира 3,93 %. Следовательно, селекционный прогресс стада будет происходить в основном за счет быков-производителей.

Установлено, что за счет использования телок для воспроизводства от коров племенного ядра, а также быков-улучшателей, удой коров в следующем поколении повысится на 20,7 %, а уровень рентабельности производства молока составит 2,2 %.

Заключение. На основании проведенных исследований для повышения молочной продуктивности коров и рентабельности производимой продукции в ОАО «Комбинат «Восток» Гомельского района Гомельской области оставлять для воспроизводства телок, полученных от коров племенного ядра, что позволит повысить уровень рентабельности производства молока через поколение до уровня 2,2 %.

Литература. *1. В Беларуси за 2022-й год надоено 7,9 миллиона тонн молока - 100,7 процента к предыдущему году [Электронный ресурс]. -https://www.sb.by/articles/rublevyy-ekvivalent-moloka.html. - Дата доступа:*

25.05.23. 1. Кривогуз, О. С. Оценка влияния происхождения коров-первотелок на молочную продуктивность в ОАО «Рудаково» Витебского района / О. С. Кривогуз, Н. Л. Фурс // Актуальные вопросы сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, посвященной 95-летию академии 30 октября 2019 г. – г. Витебск, 2019 г. УО ВГАВМ ;редкол : Н. И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. – Витебск, 2019. – С. 96-99. 2. Щербаков В.Г. Анализ продуктивности коров дойного стада белорусской черно-пестрой породы и пути его совершенствования в ОАО «Николаевский» Миорского района / В.Г. Щербаков, Н.Л. Фурс // Сборник материалов VI Международной заочной научной конференции «Форум молодых ученых: мир без границ», приуроченной ко Дню народного единства, в 8 ч. Ч.8. Секции 12, 13, 14. – Донецк: «ДОНМАН», 2020. – 256-258 с.

УДК. 636.2.034/ 636.064.6

РОСТ ДОЧЕРЕЙ БЫКОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Четвертакова Е.В., Мирвалиев Ф.С., Алексеева Е.А.
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», г. Красноярск, Россия

Работа выполнена в ОПХ «Курагинское»-филиал ФИЦ КНЦ СО РАН Красноярского края. Объект исследования – дочери быков-производителей голштинской породы (n= 494). Изучалась динамика живой массы с одномесячного возраста до года. Во все возрастные периоды дочери быков немецкого происхождения имели большую живую массу. Телочки в возрасте 12 месяцев, полученные от быков нидерландского происхождения, уступали дочерям быков из Германии на 16,1 кг (P>0,99). Наиболее интенсивно росли потомки быков линии В.Б. Айдиал, все дочери этих производителей имели практически одинаковую живую массу. К концу периода исследования они были крупнее своих сверстниц линии Рф. Соверинг и имели живую массу 293,5 кг (P>0,99). ***Ключевые слова:*** *тёлки, быки-производители, голштинская порода, экогенез, линейная принадлежность, живая масса, рост.*

THE GROWTH OF THE DAUGHTERS OF HOLSTEIN BULLS

Chetvertakova E.V., Mirvaliev F.S., Alekseeva E.A.
FSBEI of HE «Krasnoyarsk State Agrarian University», Krasnoyarsk, Russia

The work was carried out in the experimental production facilities «Kuraginskoe»- a branch of the Federal Research Center «Krasnoyarsk Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences» of the Krasnoyarsk Territory. The object of the study is the daughters of bulls-producers of the Holstein breed (n=494). The dynamics of live weight was studied from the age of one month to a year. At all ages, the daughters of bulls of German origin had a large live weight. Heifers at the age of 12 months, received from bulls of Dutch origin, were inferior to the daughters of bulls from Germany by 16.1 kg (P>0,99). The descendants of the bulls of the V.B. Idial line grew most intensively, all the daughters of these producers had almost the same live weight. By the end of the study period, they were larger than their peers in the Russian Federation. Sovering and had a live weight of 293.5 kg (P> 0,99). ***Keywords:*** *heifers, breeding bulls, Holstein breed, ecogenesis, linear affiliation, live weight, height.*

Введение. В Красноярском крае ведущей отраслью животноводства является молочное скотоводство. Генетические ресурсы сосредоточены в двух племенных заводах и 14 племрепродукторах. Основную долю составляет красно-пестрая порода – 40,4%, в том числе 38,3 % енисейский тип, голштинская красно-пестрой масти – 39,9%, голштинская черно-пестрой – 8,3, черно-пестрая – 7,2%, симментальской – 4,2% [3]. Для увеличения молочной продуктивности в качестве улучшающей породы в мире используют лучший мировой генофонд голштинской породы [4]. В Красноярском крае также для улучшения показателей молочного скота используют генофонд голштинской породы. В настоящее время быков-производителей

завозят из европейских стран, в частности Нидерландов и Германии.

Племенные репродукторы получают и выращивают молодняк, который реализуют как на территории края, так и за его пределами. От роста и развития телок в дальнейшем будут зависеть их продуктивность, долголетие, воспроизводительная способность и т.д. Все эти признаки генетически обусловлены и изучение влияния происхождения отцов на показатели дочерей имеет важное значение. В связи с этим целью нашего исследования было изучение роста и развития телок в зависимости от экогенеза и линейной принадлежности отцов. Была поставлена задача: изучить рост телок с одного до 12-месячного возраста с учетом изучаемых факторов.

Материал и методы исследования. Исследования были проведены в ОПХ «Курагинское»-филиал ФИЦ КНЦ СО РАН Красноярского края в 2019 году. Объектом исследования были дочери быков-производителей голштинской породы в количестве 494 головы. Группы были сформированы в зависимости от даты рождения. Телочки содержались в одинаковых условиях. Кормление соответствовало требованиям, животные обследованы ветеринарными врачами и были здоровы. Рост изучали с одного до 12-месячного возраста. Расчет абсолютного, среднесуточного, относительного приростов проводили по общепринятым формулам. Первичные данные подвергали математической обработке с использованием компьютерной техники и прикладных программ [2]. Быки имели разный экогенез и принадлежали к двум линиям Рефлекшн Соверинг (Рф. Соверинг) и Вис Бек Айдиал (В.Б. Айдиал).

Работа была выполнена в соответствии со схемой исследования (рисунок1).

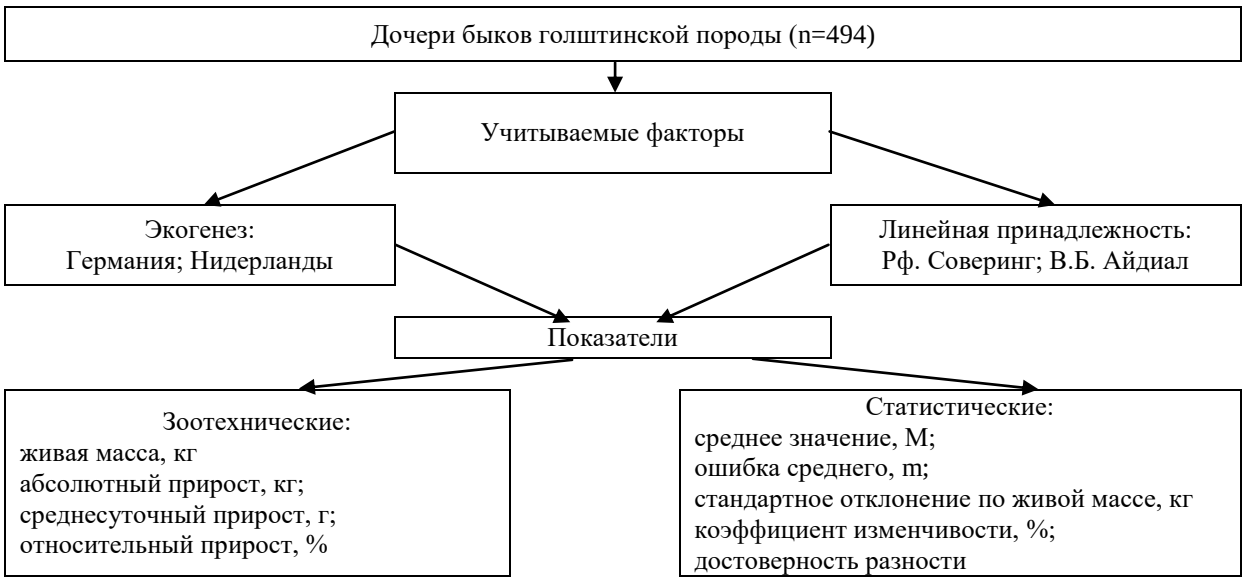


Рисунок 1 – Схема исследования

Результаты исследования. Происхождение отцов имеет большое значение, так как уровень селекционной работы и приоритетные селекционируемые признаки в разных странах могут различаться. На первом этапе исследования были изучены показатели роста телят в зависимости от происхождения отцов.

Дочери, полученные от быков-производителей нидерландского происхождения, в возрасте одного месяца имели живую массу 57,2 кг, что меньше на 4,1 кг (P>0,999) чем у дочерей, полученных от отцов из Германии (таблица 1).

С 7 мес. до 9 мес. возраста все дочери показывали незначительное повышение как среднесуточного, так и относительного прироста. У дочерей, полученных от отцов нидерландского происхождения относительный прирост в возрасте 9 мес. составлял 15,7 %, что на 5,2 % больше чем у дочерей, полученных от быков-производителей немецкого происхождения. Живая масса телочек в возрасте 9 мес. в первой группе была 212,7 кг, что на 10,1 кг (P>0,99) меньше чем во второй группе.

Таблица 1 – Рост дочерей, полученных от быков-производителей голштинской породы, имеющих разный экогенез

Возраст в месяцах	Живая масса, кг	Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост, г	Относи-тельный прирост, %	Стандартное отклонение по живой массе, кг	Коэффициент изменчивости, %
Дочери, полученные от быков-производителей нидерландского происхождения						
1	57,2±1,0	-	-	-	-	-
2	76,2±1,8	19,0	629,1±34,9	28,5	11,5	15,0
3	98,9±2,6	22,7	730,7±39,3	25,9	16,7	16,9
4	118,7±3,4	18,1	648,7±41,8	16,6	21,4	18,1
5	136,8±3,5	17,0	567,0±28,0	13,3	22,4	16,4
6	153,8±4,1	14,2	565,2±43,4	9,8	25,7	16,7
7	167,9±4,6	17,0	554,1±53,8	10,6	27,6	16,4
8	184,9±3,8	27,7	609,3±54,7	15,7	19,8	10,7
9	212,7±3,7	25,2	796,3±86,4	12,7	17,9	8,4
10	237,9±4,5	20,6	837,2±66,5	9.1	21,4	9,0
11	258,5±4,5	20,1	642,2±48,7	8,1	21,1	8,2
12	278,6±5,1	14,9	658,7±57,1	5,5	24,0	8,6
Дочери, полученные от быков-производителей немецкого происхождения						
1	61,3±0,3***	-	-	-	-	-
2	86,1±0,5***	24,8	817,5±9,2	33,6	11,3	13,1
3	113,7±0,6***	27,6	902,2±8,4	27,6	14,3	12,6
4	139,0±0,8***	20,7	815,8±10,5	16,4	17,5	12,6
5	159,7±1,0***	14,8	660,0±10,2	9,9	19,9	12,5
6	174,5±1,0***	14,2	476,9±9,9	8,5	20,3	11,6
7	188,7±1,1***	16,7	460,8±11,1	9,2	20,3	10,7
8	205,5±1,2***	19,3	531,5±11,4	9,8	22,1	10,8
9	224,8±1,4**	22,6	638,7±11,9	10,5	23,8	10,6
10	247,3±1,5*	23,4	717,3±12,5	9,9	25,4	10,3
11	270,7±1,6*	24,0	757,0±12,9	9,3	26,4	9,7
12	294,7±1,8**	24,1	796,4±15,1	8,5	28,1	9,5

Разведение животных в зависимости от линейной принадлежности позволяет оценить эффективность использования и племенных достоинств быков-производителей [3].

В возрасте 1 мес. дочери, полученные от быков линии В.Б. Айдиал, имели живую массу 61,7 кг, что на 2 кг (P>0,99) больше, чем у дочерей быков линии Рф. Соверинг (таблица 2).

Таблица 2 – Рост дочерей, полученных от быков-производителей голштинской породы, в зависимости от линейной принадлежности отцов

Возраст в месяцах	Живая масса, кг	Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост, г	Относительный прирост, %	Стандартное отклонение	Коэффициент изменчивости, %
1	2	3	4	5	6	7
Дочери, полученные от быков-производителей линии Рф. Соверинг						
1	59,7±0,5	-	-	-	-	-
2	81,3±0,9	21,6	711,4±15,4	30,6	11,1	13,7
3	106,5±1,1	25,2	828,7±16,8	26,8	14,6	13,7
4	129,8±1,8	23,3	772,7±23,1	19,7	19,8	15,3
5	146,8±2,1	14	572,7±18,2	10,1	21	14,3
6	160,8±2,4	14,1	508,1±26,7	9,2	21,6	13,4
7	174,9±3,2	12	604,6±35,3	7,1	24,5	14
8	186,9±3,9	24,9	621,8±54,5	13,8	21,6	11,6
9	211,8±3,9	24,9	811,5±93,6	12,5	18,3	8,6
10	237,2±4,9	25,4	846,3±72,1	11,3	22,3	9,4
11	258,8±4,3	19,9	641,5±44,6	8,0	20,8	8,1
12	278,7±4,8	15,0	650,9±52,6	5,6	23,5	8,4
Дочери, полученные от быков-производителей линии В.Б. Айдиал						
1	61,7±0,4**	-	-	-	-	-
2	87,5±0,6***	25,8	849,6±10,6	34,6	11,1	12,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
3	115,6±0,8***	28,1	921,0±9,6	27,7	14,1	12,2
4	140,5±0,9***	24,9	818,6±11,6	19,4	17,1	12,2
5	161±1,1***	20,5	675,3±11,3	13,6	20,1	12,5
6	175,7±1,1***	14,7	482,2±10,7	8,7	20,8	11,8
7	189,4±1,1***	13,7	447,8±11,3	7,5	20,6	10,9
8	205,9±1,2***	16,5	533,4±11,4	8,3	21,8	10,6
9	225,4±1,3**	19,5	643,0±11,9	9,0	23,2	10,3
10	247,9±1,5*	22,5	719,9±12,2	9,5	24,6	9,9
11	270,4±1,3*	22,5	772,5±10,8	8,7	26,1	9,7
12	293,5±1,5**	24,0	799,7±12,4	8,5	27,0	9,2

Примечание: * – P>0,95, ** – P>0,99, *** P>0,999.

В группе дочерей, потомков быков-производителей линии Рф. Соверинг, за изучаемый период роста отмечали среднесуточные приросты от 508,1 г до 846,3 г, также варьировали коэффициенты изменчивости – 8,1-15,3 %. У потомков линии В.Б. Айдиал, отмечали среднесуточные приросты от 447,8 г до 921,0 г и коэффициенты изменчивости 9,2-12,7 %. К возрасту 12 мес. телочки линии Рф. Соверинг имели живую массу 278,7 кг, потомки линии В.Б. Айдиал – 293,5 кг (P>0,99).

Заключение. Во все возрастные периоды потомки быков-производителей немецкого происхождения, имели большую живую массу, чем дочери, полученные от быков нидерландского происхождения.

В возрасте 12 месяцев дочери отцов немецкой селекции имели живую массу на 5,8 % (P>0,999) выше, чем нидерландской, т. е. их рост отличался большей интенсивностью, что в дальнейшем приведет к раннему возрасту первого осеменения.

Как показывают результаты исследования по росту телочек в зависимости от линейной принадлежности отцов, весь период исследования наиболее интенсивно развивались дочери быков линии В.Б. Айдиал. Изменчивость признака по живой массе была более низкой также среди потомков данной линии, т. е. все дочери этих быков имели практически одинаковую живую массу. К концу периода исследования они были крупнее своих сверстниц на 14, 8 кг (P>0,99).

Литература. 1. *Любимов А. И., Мартынова Е. Н., Азимова Г. В., Ачкасова Е. В., Ястребова Е. А. Молочная продуктивность дочерей быков-производителей голштинской породы разных линий [Текст] / А. И. Любимов, Е. Н. Мартынова, Г. В. Азимова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – №. 2 (88). – С. 262-265. 2. Плохинский, Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 367 с. 3. Сборник основных показателей в племенном животноводстве Красноярского края за 2021-2022 гг. / отв. за выпуск С. А. Соломенников. – Красноярск, 2023. – 99 с. 4. Шамсуддин, Л. А. Молочная продуктивность дочерей быков-производителей разной линейной принадлежности [Текст] / Л. А. Шамсуддин, А. А. Давыдов // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2022. – №. 3. – С. 15-20.*

УДК: 636.933.2.67

ЭФФЕКТИВНЫЕ ПРИЕМЫ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА НА МЯСО В КАРАКУЛЕВОДСТВЕ

Шаптаков Э.С., Попова В.В., Хатамов А.Х.
Научно исследовательский институт каракулеводства и экологии пустынь

Представлены результаты исследований по проведению пастбищного нагула с подкормкой и стойлового откорма каракульских баранчиков позднего окота и изучены их откормочные и убойные качества. ***Ключевые слова:*** *каракульские баранчики, ярочки, пастбищный нагул, откорм, убойные качества.*

EFFECTIVE TECHNIQUES FOR RAISING YOUNG CATTLES FOR MEAT IN KARAKUL BREEDING

Shaptakov E.S., Popova V.V., Khatamov A.Kh.
Research Institute of Karakul Breeding and Desert Ecology

The results of studies on pasture feeding with feeding and stall fattening of late lambing karakul rams are presented and their fattening and slaughter qualities are studied. ***Key words:*** *karakul rams, lamb's, pasture feeding, fattening, slaughter qualities.*

Введение. В новых экономических условиях ведения овцеводства в Республике Узбекистан возникла необходимость разработки и внедрения эффективных приемов выращивания молодняка на мясо в фермерских хозяйствах. Одним из важных качеств животных, определяющих мясную продуктивность, является способность к откорму и нагулу. Живая масса является важным показателем для характеристики мясной продуктивности овец. При этом уровень ее определяется не только наследственными факторами, но и условиями кормления и содержания, а также сроком ягнения и забоя. Ряд авторов [1, 2, 3] отмечает высокие нагульные способности каракульских баранчиков при оставлении их на доращивание. Доращивание баранчиков, их нагул на пастбище является требованием сегодняшнего дня, так как способствует увеличению ресурсов мяса в Республике. Поэтому необходимо организовать сдачу баранчиков после нагула и откорма, что позволит хозяйствам получить высокую прибыль с каждого сданного на мясо животного и получить мясо высокого качества.

При неблагоприятных пастбищно – кормовых условиях каракульский молодняк позднего окота не всегда дает положительный результат после нагула, тогда баранчиков следует ставить на стойловый откорм. Расходы на кормление и содержание баранчиков при откорме значительно больше, чем при нагуле с подкормкой, но при этом резко возрастает убойный выход и упитанность животных [1, 3].

Материал и методы исследования. Наша экспериментальная часть работы выполнялась в фермерском хозяйстве на эфемерового-груботравном пастбище и на специализированной откормочной площадке.

Нагул проводился согласно режиму пастьбы и отдыха для данной половозрастной группы животных, водопой двух разовый. Ягнята позднего окота (конец апреля-мая), слабые имеют низкий живой вес, поэтому эту категорию животных ставят на более продолжительный нагул с подкормкой.

На нагул продолжительностью в 90 дней был поставлен молодняк позднего окота 4,5 – 5,0 месяцев. При формировании групп состоящих из баранчиков и ярочек подбирали животных с одинаковой живой массой. Во время проведения нагула всех подопытных животных взвешивали утром до начала пастьбы. Подкормка состаяла из 1,2 кг воздушно – сухого вещества и из имеющихся в хозяйстве кормов, включала: 10 % соломы ячменной и 60 % сена груботравного, 30 % ячменя дробленного. Ячменем кормили в две равные дачи утром и вечером, сено задавали вечером. В корыте на площадке находилась соль. В целом рацион кормления молодняка соответствовал нормам для умеренного откорма растущего молодняка 5-7 месячного возраста [5] с учетом пастбищного корма.

Результаты исследований. Данные по фактически потребленным кормам баранчиками и ярочками в сутки показали, что содержание кормовых единиц составляла 8,3 – 8,5 и 110,5-125,3 г переваримого протеина.

Откормочные качества молодняка позднего окота представлены в таблице 1.

Из данных таблицы видно, что при постановке на нагул преимущество имели баранчики по сравнению с ярочками. Абсолютный прирост за 90 дней нагула с подкормкой имели баранчики 9,4 кг, ярочки соответственно 8,8 кг. При этом за период нагула лучший среднесуточный прирост живой массы получен по группе баранчиков. 105 г и затраты корма 8,9 корм. единица и 125,3 г переваримого протеина. Ярочки занимали второе ранговое положе-

ние 98 г затраты корма на 1 кг привеса 8,3 кормовых единиц и 110,5 г переваримого протеина.

Таблица 1 – Динамика изменения живой массы молодняка позднего окота при пастбищном откорме + подкормка

№	Показатели	Группы	
		баранчики	ярочки
1.	Количество животных, гол	35	25
2.	Возраст, мес.	4,5-5	4,5-5
3.	Живая масса, кг		
	-при постановке на пастбищный нагул + подкорма	20,0±0,6	18,0±0,7
	-при снятии с нагула	29,4±0,5	26,8±0,1
4.	Прирост живой массы:		
	абсолютный, кг	9,4±0,05	8,8±0,07
	среднесуточный, г	105,0±0,48	97,7±0,67
5.	Затрачено на 1 кг прироста		
	кормовых единиц	8,9	8,3
	переваримого протеина, г	125,3	110,5

Таким образом проведенный опыт по затратам кормовых единиц и приросту живой массы тела свидетельствует о том, что баранчики позднего окота при правильном содержании и соответствующей подкормке могут хорошо нагуливаться. Ярочки находящиеся в опыте в конце пастбищного нагула были отделены в отару ремонтного молодняка для дальнейшего пополнения маточного поголовья и воспроизводства. Для достижения вышей упитанности и высоких показателей убойных качеств, баранчиков поставили на второй период откорма-стойловый, который продолжался 30 дней. Используют те же рационы, однако количество концентратов необходимо увеличить на 20-25 %.

Основным показателем убойных качеств овец является [4]: предубойная живая масса, масса туши, масса внутреннего жира, убойный выход (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели убоя баранчиков

№	Показатели	Баранчики	
		первый период (после нагула)	второй период (после стационарного откорма)
1.	Количество голов	3	3
2.	Предубойная живая масса, кг	29,4±0,49	33,9±0,50
3.	Масса туши, кг	12,3±0,29	15,9±0,35
4.	Масса внутреннего жира, кг	0,30±0,03	0,321±0,03
5.	Убойная масса, кг	12,6±0,29	16,2±0,27
6.	Убойный выход, %	42,8	47,8

По убойным показателем в 8-9 месячном возрасте баранчики имели следующие различия в зависимости от вида откорма, так при убое полученные тушки после нагула имели массу 12,3 кг, после откорма 15,9 кг, что на 22,6 % больше. Убойная масса в зависимости от вида откорма также имела различие. Убойный выход у подопытных животных в группе после стойлового откорма (47,8 %) выше, чем после нагула на 10,5 %. Туши по оценке специалистов были отнесены к первой категории и соответствовали стандарту на ягнятину ГОСТ Р-52843-2007.

Таким образом, проведенный опыт по затратам кормовых единиц и приросту живой массы, свидетельствует, о том что баранчики позднего окота при правильном содержании и соответствующей подкормке хорошо нагуливаются. Экспериментально доказано, что при стойловом откорме и нагуле с подкормкой от баранчиков позднего окота можно получит поголовье высшей упитанности с хорошими убойными качествами.

Литература. *1. Абдиваитов Ш. Продуктивность каракульких овец. Ташкент « Мехнат»- 1992. С-226. 2. Асамов С.А., Лысов А.М., Ибадов Н.А. Рекомендации по откорму каракульских баранчиков и увеличению производства мяса – ягнятины в каракулеводческих хазяйствах Узбекистана. Ташкент 1970. с-10. 3. Кедрова С.И. Кормление и содержание каракульских овец. М. « Колос» 1969. С-173. 4. Мысик А.Т. Справочник по качеству продуктов животноводства. М. Агропромиздат, 1986. С-130-153. 5. Калашников А.П., Фисинин В.У., Клейменов Н.И. Нормы кормления с-х животных. М 2003. С-456. 6. Popova V.V. "The Required Amount of Feeding for Young Karakul Sheep by Growing Periods". European Journal of innovation in Nonformal Education (EJINE). Vol. 03 Issue 05 (2023): EJINE. 7. Shaptakov E.S., Klichev Z.S., Popova V.V. " The Structure of the Diet for Fattening Young Karakul Sheep of Early Weaning". International Journal of Biological Engineering and Agroculture. ISSN: 2833-5376. Vol. 2/ No 7/ Jul-2023.*

МОЛОЧНОЕ И МЯСНОЕ СКОТОВОДСТВО. ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

90 ЛЕТ КАФЕДРЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

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

Кафедра начинает свою историю с 1933 года, когда в Витебском ветеринарном институте была образована кафедра механизации сельского хозяйства. В дальнейшем в 1998 году по решению Ученого совета кафедра механизации сельского хозяйства была переименована в кафедру технологии производства продукции и механизации животноводства.

Первым заведующим был Скребнев Константин Федорович. В 1933-1934 учебном году нагрузка на вновь созданной кафедре Витебского ветинститута составляла 500 часов. Преподавалась только одна дисциплина – «Механизация и электрификация животноводческих хозяйств».

После Великой Отечественной войны полноценная работа на кафедре восстановилась к началу 50-х годов. Было проведено техническое оснащение лабораторий кафедры, преподаватели получили возможность заниматься наукой, повышением своей квалификацией. Исполняющим обязанности заведующего кафедрой был назначен доцент Заблоцкий Павел Николаевич, который ранее возглавлял кафедру сельскохозяйственных машин БСХА.

С 1952 года и до ухода на пенсию в 1973 году кафедру механизации сельского хозяйства возглавлял доцент Крашенинников Алексей Алексеевич. Учебная нагрузка составляла 356 часов. На кафедре, кроме заведующего, работали два сотрудника – ассистент А.И. Ковалев и лаборант С.Я. Константинов. С 1955 по 1969 годы на кафедре преподавались дисциплины «Физика» и «Высшая математика». Эти дисциплины вели старшие преподаватели А.А. Котов, Э.В. Орлова, Н.А. Круглов, Я.В. Хват, ассистенты Я.К. Пономаренко, Э.Л. Поляк, Э.Б. Королева, с 1964 года – старший преподаватель А.Я. Кляц, а с 1968 года – старший преподаватель В.И. Соболевский. Постоянно возрастала учебная нагрузка и по дисциплине «Механизация и электрификация животноводческих хозяйств». Было введено изучение учебного курса «Автодело». В 1966–1967 учебном году учебная нагрузка по этим предметам достигла 3617 часов. Кроме заведующего кафедрой, учебный процесс обеспечивали старшие преподаватели А.И. Ковалев, В.Д. Моисеенко, ассистент В.У. Горидовец и 8 сотрудников учебно-вспомогательного персонала, в том числе 2 учебных мастера, один механик, пять инструкторов по практическому вождению автомобиля. В последующие годы состав кафедры пополнили старшие преподаватели С.С. Брикет, А.В. Железовский, В.С. Лоченовский.

За период руководства кафедрой А.А. Крашенинников проделал большую работу по комплектованию кафедры квалифицированными кадрами преподавательского и учебно-вспомогательного состава, оборудованию учебных лабораторий, освоению новых дисциплин. Кафедра принимала участие в подготовке руководящих кадров в Витебском учебно-консультативном пункте заочной Высшей партийной школы при ЦК КПСС, на ФПК института, в работе областного научно-технического совета по механизации животноводческих ферм при Витебском облисполкоме.

С августа 1973 по 1978 годы заведующим кафедрой был кандидат технических наук, доцент Лабурдов Виктор Григорьевич. Им была проведена большая работа по дальнейшему переоснащению кафедры необходимым оборудованием, совершенствованию учебного процесса, развитию научных исследований на хоздоговорной основе со Всесоюзным проектно-технологическим институтом механизации животноводческих ферм. В 1973 году зоотехнический факультет был переименован в зооинженерный. Это послужило введению новых

дисциплин по профилю кафедры и увеличению объема часов по изучаемым дисциплинам. На кафедре студенты начали выполнять дипломные проекты. Старший преподаватель В.С. Лоченовский в 1977 году в издательстве «Вышэйшая школа» выпустил учебное пособие «Охрана труда в животноводстве». Это практически первое издание такого направления в СССР. Состав кафедры пополнили кандидаты технических наук В.Н. Аверьянов, М.Ф. Садовский, ассистент Л.В. Москаленко, Ф.И. Ивашень, старший лаборант М.Е. Кордюкова.

Яркий след в истории кафедры оставил кандидат технических наук, доцент Садовский Михаил Францевич, который руководил кафедрой с 1978 по 1998 годы. Важным направлением его работы явилось совершенствование процесса машинного доения и обеспечение охраны труда в агропромышленном комплексе. Садовский М.Ф. был инициатором подготовки и издания специализированного учебного пособия «Охрана труда в животноводстве». Им опубликовано 52 научные статьи, 15 учебно-методических пособий, 1 монография, разработано 5 авторских свидетельства на изобретения. В 1979–1980 учебном году кафедра была переведена из главного корпуса института в корпус ФПК. Проведена большая работа по коренному обновлению материально-технической базы, совершенствованию учебно-методического обеспечения учебного процесса, расширению учебно-исследовательской работы студентов, развитию госбюджетной научно-исследовательской работы. По результатам научно-исследовательской работы сотрудниками кафедры получены от Госкомитета СССР 11 авторских свидетельств на изобретения, причем соавторами 2-х из них являлись студенты-дипломники кафедры. Разработан и утвержден первый отраслевой стандарт СТБ «Доение коров. Первичная обработка, хранение и отправка молока. Требования безопасности», соисполнителями которого были сотрудники кафедры.

Значимый вклад в развитие кафедры и курса «Гражданская оборона» внесли Герой Советского Союза, в прошлом боевой летчик В.А. Тышевич и участник Великой Отечественной войны Д.В. Даниленко. В последующие годы коллектив кафедры пополнили молодые преподаватели и сотрудники – доценты Н.В. Палазник, А.В. Гончаров, старшие преподаватели И.Ф. Янкович, В.В. Докторов, А.Л. Чижевский, В.В. Ковалкин, ассистент А.А. Колесников, старшие лаборанты Г.А. Гайсенок, М.Г. Никитина, Т.В. Сердюк, учебные мастера Н.Б. Михайлов, Н.Э. Веремей, В.И. Авсюков, А.В. Бессарабов, В.П. Шабашов.

В 1998 году прошла очередная реорганизация кафедры. На должность заведующего вновь организованной кафедры технологии производства продукции и механизации животноводства был избран доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик ААН РБ Шляхтунов Владимир Иосифович. После продолжительной работы, начиная старшим научным сотрудником, затем заведующим лабораторией, директором института и генеральным директором НПО «Племэлита», Шляхтунов В.И., имея значительный опыт и признанный авторитет, активно вел научные исследования, посвященные изучению закономерностей формирования мясной продуктивности крупного рогатого скота, разработке теоретических и практических основ выращивания племенных бычков на элеверах, получению, сохранению и выращиванию здоровых телят, увеличению производства и улучшению качества говядины на фермах и комплексах республики, сокращению потерь мясной продукции в процессе производства, транспортировки и предубойного содержания, созданию помесных товарных стад специализированного мясного скота.

Выполняя научные исследования, профессор Шляхтунов В.И. создал научную школу «Молочное и мясное скотоводство», при которой только профессором Шляхтуновым В.И. подготовлено 18 учеников, в том числе 2 доктора наук (Петрушко С.Я., 1992 г., Карпеня М.М., 2021 г.) и 14 кандидатов наук (Свистунов В.Ф. 1975 г., Илькевич В.М. 1977 г., Герасименок Н.Т. 1981 г., Федоров В.Н. 1982 г., Зыль В.И. 1987 г., Ходосовский Д.Н. 1992 г., Музыка А.А. 1996 г., Бактиярова О.Г. 2000 г., Соболева В.Ф. 2002 г., Заяц О.В. 2003 г., Карпеня М.М. 2003 г., Красюк М.В. 2003 г., Минаков В.Н. 2007 г., Карпеня С.Л. 2009 г.) и 2 магистра. Среди выпускников Шляхтунова В.И. немало высококвалифицированных специалистов в области животноводства. Им опубликовано более 250 работ, в том числе 11 учебников и учебных пособий, 11 монографий, брошюр и рекомендаций, 40 учебно-методических пособий.

После расширения кафедры в 1998 году началось преподавание дисциплин «Скотоводство и технология производства молока и говядины», «Молочное дело», «Технология первичной переработки продуктов животноводства с основами стандартизации», «Основы энергосбережения», «Защита населения». Преподавали эти дисциплины профессор В.И. Шляхтунов, доценты К.М. Ковалевский, Т.Ф. Яскевич, В.И. Смунев, ассистенты Н.Е. Иванова, В.Н. Минаков, А.В. Ланцов, Ю.В. Истранин. Организацию и обеспечение учебного процесса обеспечивала ведущий лаборант Е.Г. Парфенова.

Длительный период на кафедре работали профессор И.И. Горячев (2009-2015 гг.), доценты М.В. Красюк (2002-2006 гг.), О.В. Заяц (2003-2005 гг.), старшие преподаватели В.И. Аблажей (2005-2012 гг.), И.Е. Масько (1998-2015 гг.), И.Ф. Янкович (1992-2015 гг.), Ю.Н. Дуброва (2005-2014 гг.), ассистенты М.В. Юнин (2007-2010 гг.), Г.А. Гайсенок (2001-2017 гг.), лаборанты Парфенова Е.Г. (1998-2017 гг.), Лаптинский А.Н. (2000-2010 гг.), Карпович Е.М. (2004-2015 гг.), Зуева М. Г. (2007-2014 гг.) и др.

В период с 2006 по 2014 годы кафедрой руководил кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Карпеня Михаил Михайлович, который продолжил совершенствование материально-технического обеспечения кафедры оборудованием и учебно-методическими разработками. Учебный процесс был обеспечен учебно-методическими комплексами, тестовыми формами контроля знаний, учебно-методическими пособиями. Лично и в соавторстве Карпеня М.М. опубликовал более 350 печатных работ, в том числе 8 учебников и учебных пособий с грифом МО и УМО, курс лекций для магистрантов, 5 справочных и практических пособий, является соавтором «Ветеринарной энциклопедии», 65 учебно-методических пособий, 9 монографий, 23 рекомендаций производству, им получено 6 патентов на изобретение, утверждено 7 технических условий.

Подготовил 5 кандидатов сельскохозяйственных наук (Шамич Ю.В. 2009 г., Подрез В.Н. 2011 г., Иваненко Н.Г. 2013 г., Базылев Д.В. 2017 г., Горовенко А.Н., 2019 г.) и 4 магистра сельскохозяйственных наук (Карпов Е.Н. 2010 г., Волкова И.А. 2015 г., Альхименок Т.Л. 2018 г., Крыцына А.В., 2022 г.). В 2021 г. Карпеня М.М. защитил докторскую диссертацию на тему «Оптимизация кормления племенных бычков и быков-производителей с целью повышения их репродуктивных функций». В 2022 г. присвоено ученое звание профессора по специальности «Зоотехния».

За разработку и внедрение в производство оптимизированной системы кормления племенных бычков и быков-производителей в 2013 году Карпеня М.М. удостоен стипендии Президента Республики Беларусь и в 2018 г. награжден дипломом Международного салона инноваций и изобретений в г. Тимишоара (Румыния). Награжден Грамотой Министерства образования Республики Беларусь (2014 г.), Почетной грамотой Комитета по сельскому хозяйству и продовольствию Витебского облисполкома (2019 г.). Удостоен Благодарности Министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь (2020 г.). Лауреат ежегодного конкурса на лучшую докторскую диссертацию в номинации «Ветеринарные и сельскохозяйственные науки» (2021 г.), лауреат премии Витебского областного исполнительного комитета талантливым молодым ученым и специалистам (2022 г.).

Под руководством Карпени М.М. по итогам смотров-конкурсов в 2010 и 2011 году кафедра была признана лучшей кафедрой года среди кафедр специального профиля биотехнологического факультета.

В последующие годы преподавательский состав кафедры пополнили Л.В. Шульга (с 2005), В.Н. Подрез (с 2006 г.), И.Н. Таркановский (с 2007 г.), И.В. Пилецкий (с 2008 г.), Ю.В. Шамич (с 2010 г.), Т.А. Шаура (с 2011 г.), Ю.Н. Войтов (с 2011 г.), Д.В. Базылев (с 2012 г.), А.М. Карпеня (с 2016 г), Ж.А. Истранина (с 2016 г.), К.Л. Медведева (с 2017 г.), С.Л. Карпеня (с 2022 г.). В настоящее время учебно-вспомогательный персонал кафедры составляют лаборанты первой категории Е.Г. Криштопенко, С.Л. Титюева, К.Е. Воронова, учебные мастера производственного обучения вождению механических транспортных средств А.П. Таркан, П.В. Евсеев, Д.А. Горнак.

С 2014 года кафедрой заведует кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Подрез

Виталий Николаевич, приоритетами управления которого являются сохранение и приумножение традиций кафедры, учебной и научно-исследовательской работы, установление прочных научных и деловых связей с ведущими учеными и специалистами в области животноводства. В. Н. Подрез опубликовал более 150 печатных работ, учебник, 4 учебных пособия и практикум с Грифом Министерства образования Республики Беларусь, соавтор 4 монографий, справочного издания «Ветеринарная энциклопедия», более 30 учебно-методических пособий, 6 рекомендаций производству, 5 ЭУМК, имеет 5 патентов и 4 технических условия.

Сегодня кафедра является одной из профилирующих кафедр факультета, где разрабатывается и издается большое количество методических материалов, ведется работа по привлечению и подготовке молодых специалистов. При кафедре открыта магистратура, аспирантура и докторантура. За последние годы на кафедре подготовлены и успешно защищены 1 докторская, 7 кандидатских и 10 магистерских диссертаций. Функционирует научно-педагогическая школа «Молочное и мясное скотоводство» доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.И. Шляхтунова, в настоящее время руководителем является профессор М.М. Карпеня.

На кафедре работают 20 сотрудников: профессор М.М. Карпеня, 9 доцентов, из них 7 кандидатов сельскохозяйственных наук и 2 кандидата технических наук, 2 ст. преподавателя, 2 магистра сельскохозяйственных наук, 3 лаборанта I категории, 3 учебных мастера производственного обучения вождению механических транспортных средств.

Ведется подготовка студентов всех факультетов и слушателей ФПК и ПК по 18 учебным дисциплинам.

Преподаватели постоянно расширяют круг своих научных интересов. Направление научных исследований кафедры – «Повышение эффективности молочного скотоводства и птицеводства в условиях интенсивных технологий ведения животноводства». Сотрудники кафедры выполняют научные исследования в государственных программах импортозамещения, Республиканского фонда фундаментальных исследований, Союзного государства, инновационного фонда Витебского облисполкома, ведут хоздоговорные темы по запросам сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий республики. Ученые кафедры взаимодействуют с научными центрами Российской Федерации. Взаимодействие осуществляется в форме совместных научных исследований, стажировки, публикаций в зарубежных изданиях, участие в конференциях, руководство подготовкой магистерских диссертаций и кандидатов сельскохозяйственных наук.

К научным исследованиям активно привлекаются студенты. В работе СНО, СНК и СНИЛ ежегодно занимаются 35-40 студентов. По материалам научных исследований студенты успешно защищают 30-40 дипломных работ и публикуют научные статьи и тезисы.

Сотрудниками кафедры подготовлено и издано 18 учебников, учебных и справочных пособий, практикум с грифом Министерства образования Республики Беларусь и свыше 70 учебно-методических пособий по скотоводству, молочному делу, охране труда, механизации и электрификации животноводства, технологии переработки продукции животноводства, безопасности жизнедеятельности человека и др. Опубликовано более 600 научных статей и тезисов, 23 монографии, 38 рекомендаций производству (утвержденных НТС МСХиП РБ и комитетом по СХиП Витебского облисполкома), 8 технических условий, 10 инструкций на применение препаратов и добавок, получено 10 патентов на изобретение.

На кафедре функционирует лаборатория по оценке качества молока, оборудованная современными анализаторами по определению антибиотиков, ингибирующих веществ и ряда других показателей безопасности молока. Ежегодно в лаборатории выполняется анализ свыше 300 проб молока, полученного из сельскохозяйственных организаций республики и личных подсобных хозяйств.

Кафедра обеспечивает подготовку водителей механических транспортных средств категории «В». Учебный процесс и материальная база соответствуют установленным требованиям Государственного стандарта Республики Беларусь СТБ 2191.2–2011, что подтверждается сертификатом соответствия №BY/112 04.13.078 01953, выданным Министерством

транспорта и коммуникаций. Водительское удостоверение категории «В» ежегодно получают около 100 студентов.

Кафедра оказывает практическую и консультационную помощь сельскохозяйственным организациям Республики Беларусь по вопросам технологического обеспечения функционирования молочно-товарных комплексов, выращивания ремонтного молодняка, повышения качества молока, реализации системы доения и первичной обработки молока.

Преподаватели кафедры активно участвуют в процессе переподготовки руководящих кадров АПК по линии факультета повышения квалификации академии, в рамках программ Министерства сельского хозяйства и продовольствия и Комитета по сельскому хозяйству и продовольствию Витебского облисполкома. Эффективно работать в данном направлении помогают высокий профессионализм, глубокие знания, большой практический опыт и постоянное тесное взаимодействие с сельскохозяйственными предприятиями республики.

По итогам смотра-конкурса в 2021 и 2022 году кафедра технологии производства продукции и механизации животноводства была признана лучшей кафедрой года среди кафедр технологического профиля академии.

УДК 636.2.033

МЯСНОЕ СКОТОВОДСТВО – ПЕРСПЕКТИВНАЯ ОТРАСЛЬ В ГОРНЫХ РАЙОНАХ ЮЖНОГО КЫРГЫЗСТАНА

Абдурасулов А.Х., Муратова Р.Т., [1]Ногов А.И.
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызская Республика
[1]ОАО «Кайынды эт комбинаты» г. Каинды, Панфиловский район, Кыргызская Республика

В статье рассмотрены увеличения поголовья мясного стада крупного рогатого путем скрещивания местных аборигенных коров с быками мясных пород зарубежной селекции – абердин-ангусская и изыскание методов повышения мясной продуктивности пород, разводимых в Кыргызстане. Местные коровы осеменялись спермой быков-производителей абердин-ангусской породы. У подопытных животных изучали рост и телосложение, живую массу, мясные качества, молочную продуктивность и качество молока, воспроизводительную способность и некоторые показатели экономической эффективности их разведения. ***Ключевые слова:*** *стадо, абердин-ангусс, бычки, селекция, скрещивание, помесь, молодняк, скот, сперма.*

MEAT CATTLE BREEDING IS A PROMISING INDUSTRY IN THE MOUNTAIN AREAS OF SOUTHERN KYRGYZSTAN

Abdurasulov A.Kh., Muratova R.T., [1]Nogov A.I.
Osh State University, Osh, Kyrgyz Republic
[1]OJSC «Kayyndy et combines» Kaindy, Panfilov district, Kyrgyz Republic

The article discusses the increase in the number of beef cattle herds by crossing local aboriginal cows with bulls of foreign breeds of meat - Aberdeen-Angus and the search for methods for increasing the meat productivity of breeds bred in Kyrgyzstan. To create a herd of beef cattle, native cows were crossed with beef bulls. Frozen semen from Aberdeen Angus sires was used on local cows. The experimental animals were studied for their height and physique, live weight, meat qualities, milk productivity and milk quality, reproductive ability and some indicators of the economic efficiency of their breeding. ***Keywords:*** *herds, Aberdeen Anguss, bulls, selection, crossbreeding, crossbreeding, young stock, livestock, sperm.*

Введение. Кыргызская Республика является типичным горным регионом. Благодаря ее природно-климатическим и социально-экономическим условиям главной отраслью сельского хозяйства исторически сложилось животноводство с развитым скотоводством молочно-мясного направления.

В Кыргызстане, располагающим обширными естественными кормовыми угодьями и орошаемым земледелием, наряду с овцеводством, являющимся ведущей отраслью животноводства, имеются значительные возможности и для эффективного ведения не только молочного, но и мясного скотоводства. Этому благоприятствует наличие природных условий республики, где 87% сельскохозяйственных угодий или 9,0 млн. гектаров занимают горные пастбища с богатейшим травостоем, разносезонного пользования [1, 4].

Исходя из этого, имея на рынке определенную нишу для мяса и мясопродуктов, и учитывая предстоящие задачи обеспечения населения страны продуктами питания на уровне близкой к научно-обоснованным нормам, одной из важных проблем является увеличение производства мяса, в том числе говядины, потому что в мясном балансе страны она занимает 50,1%.

Имеющееся поголовье крупного рогатого скота комбинированных пород, даже при использовании всех возможных резервов, не в состоянии обеспечить население республики говядиной. В породном составе скота преобладает молочно-мясная порода. В стране только начала развитие племенная база мясного скотоводства, ранние попытки его создания ограничивались фрагментарными экспериментальными исследованиями.

Поэтому наиболее рациональным путем, через которой прошли все развитые страны, является создание и развитие мясного скотоводства, посредством использования имеющихся отечественных и мировых генетических ресурсов животных.

В практическом же отношении также недостаточное внимание уделяется развитию специализированного мясного скотоводства, поэтому доля мясных животных в общей численности поголовья крупного рогатого скота составляет около 1%.

Наряду с повышением эффективности использования потенциала мясной продуктивности скота молочного и комбинированного направлений продуктивности, необходимо внедрять в производство ведения скотоводства признанный во всем мире существенный резерв – межпородное скрещивание со специализированными породами.

В зоне, где наиболее развито молочно-мясное скотоводство и интенсивное производство кормов, межпородное скрещивание низко продуктивных коров с быками скороспелых мясных пород является большим резервом увеличения производства говядины. Наукой и практикой доказано, что помесный молодняк, полученный от скрещивания коров молочных и комбинированных пород с быками мясных пород имеет мясную продуктивность на 15-20% выше, чем исходные породы, при этом затраты кормов на единицу прироста снижаются на 8-10%, а качество мяса значительно улучшается [2, 3, 5].

Учитывая, что ведущее место в мясном балансе страны и впредь будет занимать говядина, увеличение производства и повышение ее качества следует осуществлять путем интенсификации выращивания и откорма молодняка, внедрения интенсивных методов и прогрессивных поточных технологий, организации межпородного скрещивания, а также создания специализированной отрасли – мясного скотоводства.

Развитие мясного скотоводства в Кыргызской Республике сдерживает не только слабая кормовая база, несоблюдение технологии содержания животных, но и отсутствие экономических стимулов. Складывающие рыночные цены на мясо и мясопродукты, скот мясных и молочных пород не дифференцированы, хотя говядина, получаемая от животных мясных пород более высокого качества, и затраты на ее производство значительно ниже [6, 7].

Следовательно, увеличение производства говядины и улучшение её качества в Кыргызстане путем разработки программы рационального использования породного и кормового ресурсов в развитии мясного скотоводства – одна из наиболее важных задач в области животноводства.

Цель исследований – увеличение поголовья мясного стада крупного рогатого стада пу-

тем скрещивания местных аборигенных коров с быками мясных пород зарубежной селекции – абердин-ангусской и изыскание методов повышения мясной продуктивности пород, разводимых в Кыргызстане.

Материал и методы исследований. С целью изучения продуктивно-биологических особенностей помесных животных и создания стада мясного скота проводилось скрещивание аборигенных коров с быками мясной породы. Помесных коров I поколения АБ х МК осеменяли спермой быков-производителей абердин-ангусской породы.

Матки и помесный молодняк разводились в условиях круглогодового пастбищного содержания, в зимний и ранневесенний периоды им давали подкормку из грубых и концентрированных кормов в количестве 2-4 кг.

Осеменение коров проводилось свежеполученной и замороженной спермой два раза с интервалом в 10-12 часов.

У подопытных животных изучали рост и телосложение, живую массу, мясные качества, молочную продуктивность и качество молока, воспроизводительную способность и некоторые показатели экономической эффективности их разведения.

Результаты исследования. Мировой опыт показывает, что удовлетворение спроса на говядину в достаточном объеме невозможно без развитого специализированного мясного скотоводства, доля которого в общем поголовье крупного рогатого скота в развитых странах составляет от 40 до 85%.

Повышенный интерес к мясному скотоводству в последние годы увеличил численность мясного скота, тем не менее, темпы роста недостаточны. Поэтому в ближайшие годы развитие отечественной подотрасли мясного скотоводства является одним из стратегических направлений.

В общем балансе мяса, производимого в Кыргызстане, ведущее место занимает говядина, на долю которой приходится от 40 до 65%.

Все коровы, подлежащие осеменению семенем мясных быков, по-существу подлежали выранжировке и реализации на мясо, а по данным бонитировки крупного рогатого скота они по комплексу признаков относились ко второму классу и ниже.

Глубокозамороженная сперма быков-производителей указанной породы была доставлена в Государственное республиканское АО «Элита» из Центральной станции по племенной работе и искусственному осеменению сельскохозяйственных животных г. Быково, Московской области. Затем сперма из республиканского акционерного общества «Элита» доставлялась в Сокулукское опытное хозяйство КыргНИИЖ Сокулукского района.

Качество семени быков мясных пород, использованных в опытах, по данным Центральной станции по племенной работе и искусственному осеменению сельскохозяйственных животных и республиканского АО «Элита» составляло 4,3-4,8 баллов.

Местные кыргызские коровы осеменялись глубокозамороженной спермой быков абердин-ангусской породы.

В последнее время, особенно в условиях фермерско-крестьянских хозяйств за исключением отдельных племенных ферм соответствующие селекционно-племенные работы не проводятся. В результате продуктивные показатели коров не соответствовали стандартам породы.

Нами изучены продуктивные показатели исходного стада коров используемых при создании мясного типа скота в фермерских хозяйствах Чон-Алайского, Алайского и Кара-Кулжинского районов (таблица 1).

Таблица – 1 Продуктивность коров исходного стада

Показатели	Ед. изм.	n	M±m, кг	б	Cv, %	Limit, кг
Живая масса	кг	120	352,4±3,54	34,4	8,8	301-405
Суточный удой молока	кг	120	7,2±0,67	3,52	3,4	4,0-12,0

Как видно из таблицы 1 всего коров было 120 голов, их средний возраст составил 4 года. Живая масса достигла значений 352,4±3,54 кг с колебанием от 301 до 405 кг.

Суточный удой молока в среднем составил 7,2±0,67 кг, среднее квадратическое отклонение было равно 3,52, а коэффициент вариации – 3,4 %. Молочная продуктивность в зависимости от возраста и индивидуальных особенностей колебалась от 4,0 до 12 кг.

У полученного помесного молодняка абердин-ангусско-кыргызской местной аборигенной породы скота мясные формы выражены лучше, чем у сверстников аборигенной породы. Они имеют хорошо развитую спину, поясницу и заднюю треть туловища.

В результате изучения экстерьерных показателей можно отметить, что в процессе выращивания и откорма помесных животных, произошло существенное изменение индексов телосложения, особенно тех индексов, которые характеризуют их мясную продуктивность.

Заключение. 1. Впервые в горных условиях Южного Кыргызстана практически разработаны технологические приемы создания мясного стада крупного рогатого скота путем применения промышленного скрещивания для получения помесей I-II поколений путем использования мирового генофонда мясных пород: абердино-ангусской с аборигенными коровами, которые служат селекционной базой для внедрения в скотоводстве южного региона страны нового мясного направления. Помесные животные характеризовались крепкой конституцией, хорошо выраженными мясными формами, высокой скороспелостью, отличными приспособительными и высокопроизводительными свойствами.

2. Исследования по скрещиванию аборигенных коров с быками специализированной мясной абердин-ангусской породы показали, что помесные животные оказались более жизнеспособными, отличающимися по продуктивным и биологическим особенностям и приспособленными к условиям жаркого климата и высокогорья Кыргызстана.

3. Для развития скотоводства мясного направления продуктивности и достижения поставленных целей мы анализируем текущую ситуацию и предлагаем новые инструменты технологии разведения и стимулирования роста производства высококачественной говядины.

Литература. *1. Эффективность производства говядины при использовании импортных пород и местных ресурсов скота Кыргызстана / А. С. Джаныбеков, Р. Т. Муратова, А. Х .Абдурасулов, Т. С. Кубатбеков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4 (90). – С. 240-244. 2. Репродуктивные качества телок симментальской, казахской белоголовой породы и их помесей / С. С. Жаймышева, Т. С. Кубатбеков, А. Х .Абдурасулов, В. И. Косилов // Вестник Ошского государственного университета. – 2020. – № 2-2. – С. 63-68. 3. Козлова, Т. В., Герасимов, А. А., Щукина, Т. Н. Влияние технологии содержания бычков абердин-ангусской породы на рост и мясную продуктивность / Т. В. Козлова, А. А. Герасимов, Т. Н. Щукина // Вестн. Мичуринского ГАУ. – 2021. – № 2(65). –С. 129 – 134. 4. Абердин-ангусская порода в селекции скотоводства Кыргызстана, / Р. Т. Муратова [и др.] // Вестник Ошского государственного университета. – 2020. – № 1-2. – С. 105-110. 5. Мысик, А. Т. Современные технологии в мясном скотоводстве при разведении абердин-ангусской породы / А. Т. Мысик, Е. Н. Усманова, Л. И. Кузякина // Зоотехния. – 2020. – №8. – С. 25-28. 6. Ногоев, А. И., Жумаканов, К. Т., Абдурасулов, А. Х. Биотехнологические факторы повышения мясной продуктивности скота с использованием мирового генофонда / А. И. Ногоев, К. Т. Жумаканов, А. Х. Абдурасулов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2016. Т. 1. – № 9. – С. 443-44. 7. Воспроизводительные качества коров таджикской чёрно-пёстрой породы в условиях разных племзаводов / Х. Т. Рузиев, Т. Б. Рузиев, Х. Г. Рахматов, А. Х. Абдурасулов // Вестник Ошского государственного университета. Сельское хозяйство: агрономия, ветеринария и зоотехния. – 2023. – № 2 (3). – С. 136-141.*

УДК 637.11.7

ОХЛАЖДЕНИЕ МОЛОКА БЕСФРЕОНОВЫМ ОХЛАДИТЕЛЕМ ПРИ ДОЕНИИ КОРОВ НА ПАСТБИЩАХ

Гончаров А.В., Шумаев И.В.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Проведен анализ получения молока на передвижной доильной установке в условиях пастбища. Выявлены причины снижения качества получаемого молока. Для повышения качества надоенного молока на пастбище в летний период предложен бесфреоновый охладитель молока. ***Ключевые слова:*** *передвижная доильная установка, качество молока, бактериальная обсемененность молока, бесфреоновый охладитель молока.*

COOLING MILK WITH A FREON-FREE COOLER WHEN MILKING COWS ON PASTURES

Goncharov A.V., Shumaev I.V.
EI «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine», Vitebsk, Republic of Belarus

An analysis of milk production using a mobile milking unit in pasture conditions was carried out.The reasons for the decrease in the quality of milk received have been identified.To improve the quality of milk produced on a pasture in the summer, a freon-free milk cooler was proposed. ***Keywords:*** *mobile milking machine, milk quality, bacterial contamination of milk, freon-free milk cooler.*

Введение. Молочное скотоводство республики располагает значительными резервами для дальнейшего увеличения производства молока. Наряду с улучшением селекционно-племенной работы и воспроизводства стада, повышением уровня и качества кормления, одним из условий интенсивного ведения молочного скотоводства является рациональное применение машинного доения коров и первичная обработка свежевыдоенного молока. Правильно выбранный комплекс машин для молочных ферм и его правильная эксплуатация позволяет не только облегчить труд животноводов, снизить затраты труда, но и повысить качество получаемой продукции [3].

В абсолютном большинстве сельскохозяйственных предприятий Витебской области дойные стада коров в летний период с мая по сентябрь круглосуточно содержатся и обслуживаются на пастбище. Это дает ряд преимуществ для производителей. Во-первых, исключаются затраты на скашивание, транспортировку, приготовление и раздачу кормов, что позволяет удешевить летний рацион в два и более раза, практически решить проблему протеина без использования белковых концентратов. Во-вторых, летне-пастбищный период считается профилактически-оздоровительным, позволяющим повысить резистентность организма и продлить срок хозяйственного использования коров. В-третьих, имеется возможность провести на животноводческих фермах капитальный ремонт, санацию и подготовку оборудования на зимний период [2, 3, 4].

Однако в доении коров на пастбище передвижными доильными установками отсутствует операция первичного охлаждения молока, что при жаркой погоде и удаленности пастбища от фермы может привести к снижению качества молока. Поэтому изыскание эффективных способов и средств охлаждения молока на пастбище является важной технической задачей.

Цель исследований – определить качественные показатели молока и изыскать техническое решение по охлаждению свежевыдоенного молока на пастбище в процессе доения.

Материал и методы исследований. Исследования по изучению процесса машинного доения проводились в ПК «Ольговское» в период 2021-2022 года. Объектом исследования являлась технология получения молока с помощью передвижной доильной установки и его первичной обработки.

На МТФ «Ольгово» содержится 377 дойные коровы, применяется привязно-стойловый способ содержания. Доение в зимний период двухразовое, осуществляется в молокопровод 2АДСН (производства ОАО «Гомельагрокомплект» (линейный)). Молоко на ферме охлаждается в специальных танках-охладителях «Westfalia Surge» на 3 и 5 тонн, и два – производства «Промтехника» на 3 и 4 тонны.

В летний период дойное стадо выгоняется и содержится на пастбищах в радиусе до 10

км от молочно-товарной фермы. Доение осуществляется передвижной доильной установкой ПДУ-8М со сбором молока в прицепную емкость, в которой доставляется на МТФ «Ольгово» и через фильтр тонкой очистки MILKFOR сливается в танк-охладитель «Westfalia Surge» емкостью 5 тонн.

Оценка молочной продуктивности коров МТФ «Ольгово» приводилась при анализе производственно-финансовых показателей за июнь-сентябрь 2021 года по следующим показателям: удой за период исследования, содержанию массовой доли белка и жира в молоке, количеству соматических клеток в молоке, его бактериальной обсемененности и сорта. Для этих целей использовались товарно-транспортные накладные. Содержание массовой доли жира и белка в молоке определяли в лаборатории хозяйства с помощью анализатора качества молока ЛАКТАН 1-4М.

Соматические клетки в молоке определялись с помощью прибора EKOMIL SCAN. Бактериальную обсемененность молока определяли в лаборатории Витебского молочного комбината.

Проанализированный цифровой материал обработан методами биометрической статистики на ПЭВМ по программе «Biolstat». Из статистических показателей определяли среднее арифметическое с определением достоверной разницы между показателями.

Результаты исследований. Нами изучалась технология получения молока на пастбищах в условиях ПК «Ольгово» и ее влияние на качественные показатели молока с целью разработки предложений по ее усовершенствованию. В таблице 1 представлены показатели производства молока на МТФ «Ольгово» в летнее-пастбищный период на установке ПДУ-8М.

Таблица 1 – Производство молока и его качественные показатели на МТФ «Ольгово» в летне-пастбищный период на установке ПДУ-8М

Период доения	Количество коров, гол.	Удой на ферме		Содержание массовой доли жира в молоке, %	Содержание массовой доли белка в молоке, %	Количество соматических клеток в молоке, тыс./см^3	Бактериальная обсемененность молока, тыс./ см^3
		всего, т	на 1 корову, кг				
Июнь	377	203,9±0,29	522	3,78±0,02	3,15±0,02	278±12	98±7
Июль	377	193,0±0,41	521	3,77±0,01	3,14±0,02	278±13	97±8
Август	377	199,8±0,23	530	3,78±0,02	3,15±0,01	277±10	95±8
Сентябрь	377	198,3±0,46	526	3,79±0,02	3,15±0,02	282±14	95±9
Итого	377	791,3±0,37	2099	3,78±0,02	3,15±0,02	279±12	96±8

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что по бактериальной обсемененности получаемого молока возможен выход за пределы интервала, соответствующего сорту «экстра». В действительности так и было, 22% реализованного молока за данный период по бактериальной обсемененности соответствовало высшему сорту.

Причиной такого явления могло стать недостаточное охлаждение выдоенного молока и не своевременная доставка его на ферму. Например, при высокой температуре наружного воздуха в летний период (≈30°С) и при достаточно большой удаленности пастбища от фермы.

В настоящий момент в хозяйстве используют две передвижные емкости, чтобы сократить время пребывания молока неохлажденным. То есть, после 1-го часа дойки емкость с надоенным молоком (500-700 кг) отправляют на ферму и через фильтр тонкой очистки сливают в танк-охладитель «Westfalia Surge» вместимостью 5 тонн. Сбор молока при доении остального поголовья осуществлялся во вторую сборную передвижную емкость.

Таким образом, при средней скорости движения трактора с прицепной емкостью до 10 км/ч., и радиусе расположения пастбищ до 10 км от фермы, молоко можно доставлять на ферму в течение 2 часов, когда оно обладает бактерицидными свойствами. В непредвиденных случаях (бездорожье, техническая поломка агрегата и т.д.) в молоке могут начать развиваться микроорганизмы.

В следствие этого нами была поставлена задача изыскать техническое решение по охлаждению свежевыдоенного молока на пастбище и его транспортировке на ферму.

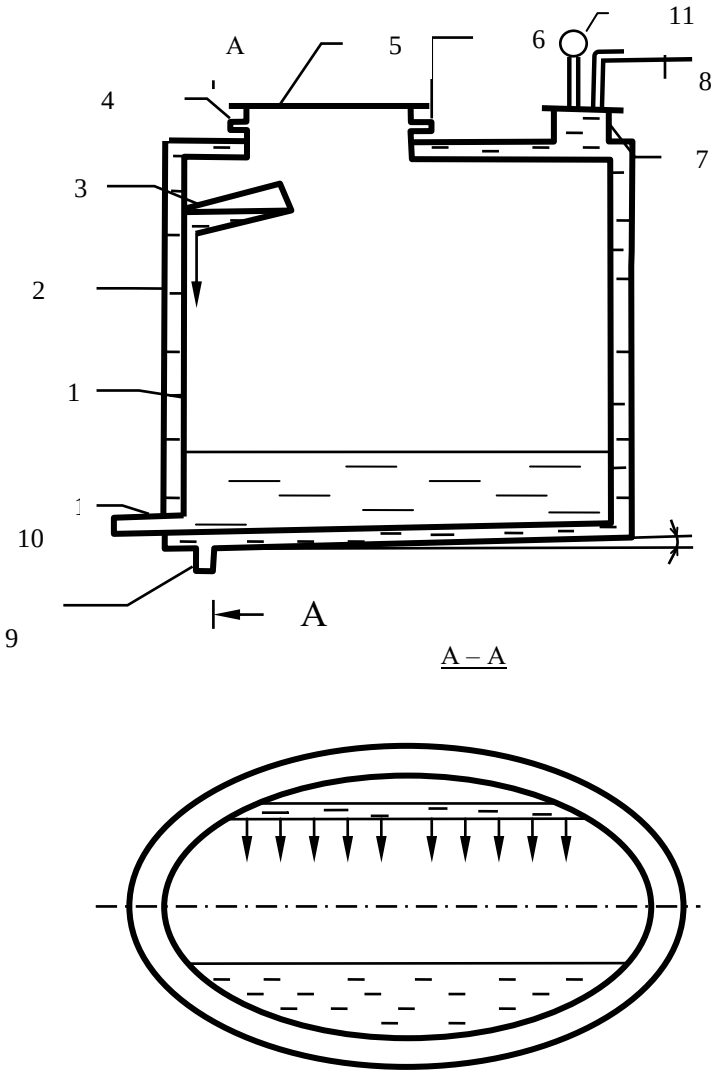
Анализ существующих холодильных систем для молока показал, что наиболее приемлемой, в данном случае, является схема с предварительным охлаждением молока до 20-26°С, и его транспортировке на ферму, где и осуществляется окончательное охлаждение сырья. Как показывают литературные источники [5], бактерицидная фаза увеличивается в этом случае до 6-10 часов (таблица 2). Это позволяет при любом раскладе обстоятельств доставить молоко на ферму и охладить до необходимой температуры с целью дальнейшей транспортировки на молокозавод.

Таблица 2 – Зависимость бактерицидной фазы от температуры молока

Температура хранения, °С	37	30	25	10	5
Продолжительность бактерицидной фазы, ч	2	3	6	9	15

Наиболее подходящим решением данной задачи, может быть применение способа и технического решения, разработанного на кафедре технологии производства продукции и механизации животноводства «Бесфреоновый охладитель молока», конструкция которого защищена патентом № 6752 РБ на полезную модель [1]. В данном устройстве используется способность воды кипеть при разной температуре в зависимости от давления воздуха на ее поверхность. Например, при давлении 1 кПа вода кипит при 6°С, а при 0,5 кПа – 0°С, а при 0,30 кПа – минус 2°С.

Схема передвижной емкости охладителя молока для пастбищ представлена на рисунке 1.



1 – емкость для молока, 2 – емкость для водяной рубашки, 3 – молокоприемный желоб, 4 – молочный патрубок, 5 – крышка молока основной емкости, 6 – вакуумный патрубок, 7 – крышка люка водяной рубашки, 8, 9 – кран для слива воды из рубашки, 10 – кран для слива молока; 11 – вакуумметр

Рисунок 1 – Схема емкости для сбора и охлаждения молока при доении на пастбище

Предложенный охладитель можно использовать по следующей схеме. Перед выездом на пастбище в водяную рубашку заливается водопроводная вода (13-15°С), что создает определенный запас холода и по нашим расчетам может охладить молоко до температуры 27-28°С. После запуска доильной установки, включаются в работу насосы высокого и низкого вакуума. Можно подобрать насос высокого вакуума до 1 кПа для работы охладителя и сделать технологическую ветвь с дифференциальным клапаном, понижающим его до режима работы доильной установки. Уровень воды в водяной рубашке должен быть несколько выше молокоприемного желоба (во избежание попадания воды в вакуумпровод высокого вакуума). При создании вакуума в водяной рубашке 1-2 кПа, температура кипения воды будет в пределах 6–13°С. Что позволит охладить молоко до температуры 20-25°С в цистерне, и увеличит продолжительность бактерицидной фазы до 6 часов.

Для охлаждения воды в водяной рубашке подбираем вакуумный насос пластинчато-роторного типа ValueVRI-2, обладающий производительностью и величиной остаточного вакуума 1,5 кПа. Он предназначен для применения в различных отраслях народного хозяйства и в том числе в доильных аппаратах. Насос выполнен в виде моноблочной конструкции, бесшумный в работе. Отличается хорошими компактными размерами и габаритами.

Заключение. Для повышения качества молока при доении на пастбищах предлагается использовать «Бесфреоновый охладитель молока» согласно патента РБ на полезную модель № 6752 с применением двустенной передвижной цистерны с водяной рубашкой охлаждения, соединенной с насосом высокого вакуума ValueVRI-2 (с остаточным вакуумом до 1,5 кПа) и потребляемой мощностью 1,5 кВт, позволяющий охлаждать воду до +6°С.

Литература. *1. Гончаров А.В., Садовский М.Ф., Брикет С.С. Бесфреоновый поточный охладитель молока при доении коров на пастбищах / Патент на полезную модель № 6752 от 04.08.2010 г. 2. Медведский, В. А. Гигиена пастбища для крупного рогатого скота / В. А. Медведский, В. В. Гуйван, С. М. Луцыкович. – Витебск, 2018. – 44 с. 3. Шевцов, В. В. Энергосберегающие технологии в пастбищном животноводстве. – М., 2012. - 123 с. 4. Садовский, М. Ф. Совершенствование технического обеспечения при машинном доении коров на пастбищах / М. Ф. Садовский, А. В. Гончаров, И. Е. Масько, С. С. Брикет // Новые направления развития технологий и технических средств в молочном животноводстве : материалы III Международного симпозиума по вопросам машинного доения сельскохозяйственных животных, Гомель, 2004 г., Минск, 2004. – с . 182-186. 5. Повышение качества молока за счет его быстрого охлаждения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://agrarnyisector.ru/zhivotnovodstvo/povyshenie-kachestva-moloka-za-schet-ego-bystrogo-okhlazhdeniya.html. – Дата доступа: 10.09.2023.*

УДК 636.2.061.636.082.31

ПРИГОДНОСТЬ БУРОЙ ШВИЦКОЙ ПОРОДЫ КОРОВ К ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

Истранин Ю.В., Истранина Ж.А., Минаков В.Н., Лебедев С.Г.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Представлены результаты исследования влияния различных технологий содержания животных и средств механизации процесса доения коров на их уровень молочной продуктивности. Установлена пригодность коров швицкой бурой породы к интенсивной технологии производства молока, что отразилось на увеличении рентабельности на 5,3 процентных пункта. ***Ключевые слова:*** *швицкая порода, содержание, продуктивность, массовая доля жира, массовая доля белка, плотность, кислотность.*

THE BROWN ZWITSK BREED OF COWS SUITABILITY FOR INTENSIVE MILK PRODUCTION TECHNOLOGIES

Istranin Yu.V., Istranina Zh.A., Minakov V.N., Lebedev S.G.
EI «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine», Vitebsk, Republic of Belarus

Presented the stude's of various housing technologies results and means of mechanizing the process of milking cows on the level of milk cows productivity in order to determine the suitability for intensive milk cows production technology (by 5,3 percentage points) was established in the Swiss brown breed. ***Keywords:*** *Swiss breed, content, productivity, fat, protein, density, oxygen content, technology.*

Введение. Бурая швицкая порода считается одной из лучших в мире, как по содержанию массовой доли белка в молоке, так и по качеству приготавливаемых из него сыров.

За 2022 год молочная продуктивность бурой швицкой породы составила 6421 кг молока, с содержанием массовых долей жира 4,03% и белка 3,34% (в 2010 году продуктивность породы – 3789 кг, массовая доля жира – 3,81% и массовая доля белка – 3,24%).

Живая масса коров 570-600 кг, быков – 900-1000 кг. Животные скороспелые, имеют хорошие мясные качества. Убойный выход 56-59%.

Животные швицкой породы в каждой стране под воздействием внешних факторов и с течением времени приобрели существенные видовые изменения, как во внешних признаках, так и уровне продуктивности. Так, например, в хозяйствах Германии и Австрии коровы характеризуются маленькими размерами, а в Италии и Франции они, наоборот, обладают крупными габаритами, значительной массой и высокой продуктивностью [1].

В России коровы отличаются хорошим сложением тела и огромными габаритами. Помимо внушительных размеров, их также выделяет бурая масть. Цвет шкуры животных может изменяться от бежевого до темно-бурого с легкими вкраплениями [1, 2].

На современном этапе производство молока в большей степени зависит от эффективности внедрения технологической системы автоматизированного доения крупного рогатого скота, включающей в себя коров, обслуживающий персонал (дояров-операторов и других работников, прямо или косвенно влияющих на трудоемкий процесс машинного доения). Эффективность автоматизированной системы доения непосредственно зависит от квалифицированного выполнения технологических операций обслуживающим персоналом, от типа конструкции, параметров и режимов работы доильной установки, ее узлов и систем, от своевременного и качественного выполнения слесарями-наладчиками контрольных и обслуживающих операций за доильной установкой [2, 3, 4].

Организация эффективного доения возможна только лишь в условиях механизированной фермы, в комфортных условиях кормления и содержания коров [2]. Соответствующие условия созданы в СПК «Талашкино-Агро» Смоленского района Смоленской области Российской Федерации.

Цель исследований определить эффективность проведения модернизации технологического процесса содержания и доения коров в условиях интенсивной технологии производства молока.

Материал и методы исследований. Исследования и сбор данных проводились в 2022-2023 году в зимне-весенний период (декабрь-апрель) в СПК «Талашкино-Агро» Смоленского района Смоленской области Российской Федерации.

Научно-хозяйственный опыт выполняли по следующей схеме (таблица 1).

Контролем была выбрана группа с привязным способом содержания коров и доением в стойлах в молокопровод, а опытом послужил коровник с беспривязным способом содержания коров и доением в доильном зале. Анализ молочной продуктивности стада проводили по следующим показателям: удой, количественный и качественный состав молока.

Таблица 1 – Схема исследований

Группа животных	Продолжительность опыта	Способ содержания	Система содержания	Способ доения
1 – контрольная	декабрь-апрель	привязный	круглогодовая стойловая	в стойлах аппаратами АДМ-8
2 – опытная	декабрь-апрель	беспривязный	круглогодовая стойловая	в доильном зале на установке «Елочка» (2х12) фирмы «Westfalia»

Результаты исследований. Молоко, надоенное от животных как контрольной, так и опытной групп, по органолептическим показателям соответствовало требованиям доброкачественного молока и в зимний, и в весенний периоды: по цвету – белое со слегка кремовым оттенком; по консистенции – однородная жидкость без осадка, сгустков; по вкусу и запаху – чистое, свойственное коровьему молоку, без посторонних привкусов и запахов.

О натуральности сборного молока подопытных животных мы, прежде всего, судили по такому показателю, как плотность. За зимне-весенний период данный показатель во всех группах находился на уровне 1027,3-1027,8 кг/м^3.

Показатель кислотности позволяет судить об уровне содержания в молоке микроорганизмов и используется для определения сорта молока. Установлено, что все молоко, полученное от животных за период исследований (зима - весна) имело кислотность в пределах 16,9-17,6°Т.

По содержанию соматических клеток в молоке показатели всех групп животных находились в пределах нормы, однако при беспривязном содержании эти значения сведены к минимуму. Среднемесячный удой молока, как основной показатель продуктивности у животных, при различных способах содержания и доения несколько отличался (таблица 2).

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров в зависимости от способа содержания и технологии доения

Месяц	Группы			
	1 – контрольная		2 – опытная	
	удой на корову за месяц, кг	суточный удой, кг	удой на корову за месяц, кг	суточный удой, кг
Декабрь	452±3,2	14,6±1,3	495±2,2	16,0±0,4
Январь	464±4,0	15,0±1,4	470±4,5	15,2±1,5*
Февраль	475±2,8	16,4±1,1	483±3,2	16,7±1,3*
Март	495±5,6	16,0±2,0	520±5,0	16,8±2,0
Апрель	530±4,8	17,7±1,6	550±3,6	18,3±1,6
Итого за период опыта	2416±5,2	15,9±1,5	2518±4,8	16,6±3,2

На основании таблицы 2 видно, что в среднем за период наблюдений среднесуточный надой молока от коров опытной группы составил 16,6 кг, что на 0,7 кг, или 4,4% больше по сравнению с удоем коров, содержащихся привязно (контрольная группа).

Для сравнения количества полученного в среднем на корову за период опыта молочного жира и белка, нами представлен рисунок 1.

Как по молочному жиру, так и по молочному белку, лидировала опытная группа: превосходство над контрольной группой составило соответственно 4,4% (3,6 кг) и 5,2% (3,9 кг).

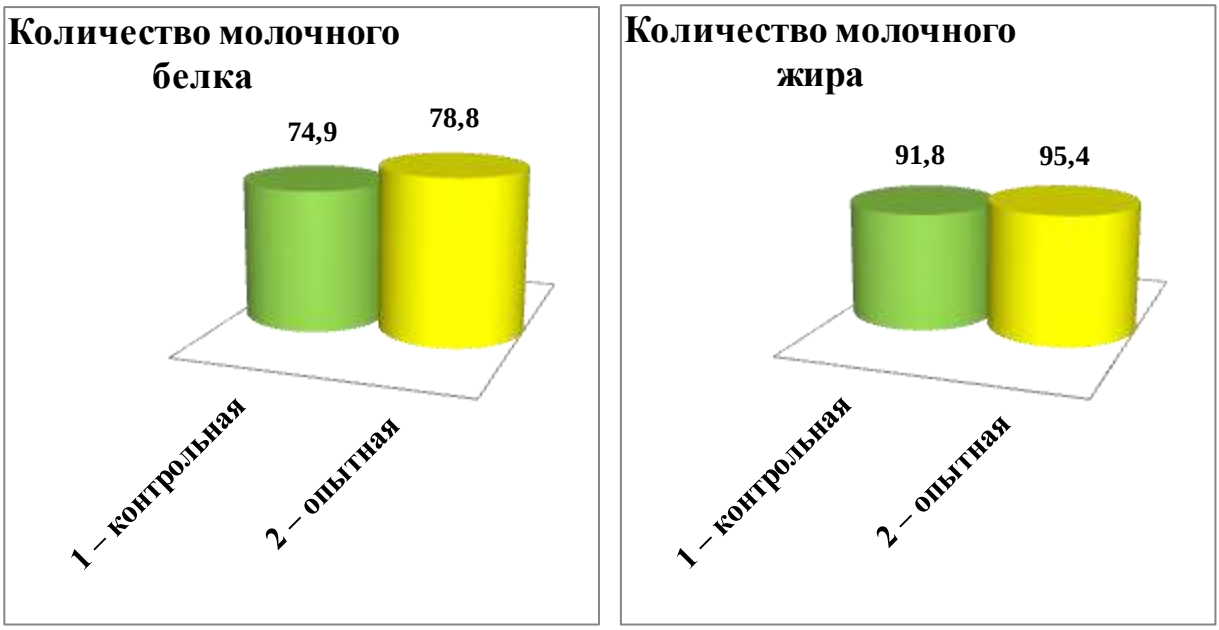


Рисунок 1 – Динамика количества молочного жира и белка в среднем на корову при разных способах содержания и доения, кг

Заключение. На основании проведенных исследований для интенсивного производства молока целесообразно переводить на беспривязный способ содержания коров швидской бурой породы с использованием для доения установку «Елочка» (2х12) фирмы «Westfalia», что позволит увеличить молочную продуктивность животных на 4,4%, а уровень рентабельности производства молока – на 5,3 процентных пункта.

Литература. *1. Влияние технологии доения высокопродуктивных коров на количественные и качественные показатели молока в условиях современных комплексов / Ю. В. Истранин [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины. – 2022. – Т. 58, вып. 2. – С. 47–52. – DOI 10.52368/2078-0109-2022-58-2-47-52. 2. Влияние генетических и паратипических факторов на молочную продуктивность коров и пути ее повышения / С. Г. Лебедев [и др.] // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2021. – № 1. – С. 87–91. 3. Цай, В. П. Влияние скармливания комбикормов с различным уровнем жмыха льняного на продуктивность молодняка крупного рогатого скота / В.П. Цай, Ж. А. Истранина, // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству. – Жодино, 2019. – Т. 54, ч. 2 – С. 113–120. 4. Цифровые технологии в животноводстве. Скотоводство. Курс лекций : учебно-методическое пособие для студентов II ступени получения высшего образования по специальности «Зоотехния» / Ю. В. Истранин [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2021. – 64 с.*

УДК 636.2.061.636.082.31

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ КОРОВ МАСТИТАМИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ДОИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Истранина Ж.А., Истранин Ю.В., Минаков В.Н., Лебедев С.Г.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Представленные результаты исследований по использованию различных доильных установок на заболеваемость коров маститами показали ее снижение на 13,8 п.п. при доении в доильном зале оборудованном доильной установкой «Карусель» СП «Унибокс» (по технологии Dairymaster). ***Ключевые слова:*** *доильный зал, технология, субклинический мастит, возраст.*

INCIDENCE OF COWS WITH MASTITIS USING DIFFERENT MILKING PLANT

Istranina Zh.A., Istranin Yu.V., Minakov V.N., Lebedev S.G.
EI «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine», Vitebsk, Republic of Belarus

The presented results of studies on using various milking machines for the incidence of cows with mastitis showed a milking parlor «Karusel» of the joint venture «Unibox» (using Dairymister technology) by 13,8 p.p. ***Keywords:*** *milking parlor, technology, subclinical mastitis, age.*

Введение. Физиологическое состояние животных, их продуктивность, санитарно-гигиенические условия получения молока во многом зависят от качества доильного оборудования и соблюдения технологии доения коров [1, 2].

Использование современного доильного оборудования позволяет получать больше молока высокого качества без нанесения вреда здоровью коровы. Это достигается автоматизацией регулирования рабочих режимов в зависимости от физиологического состояния животного, скорости молокоотдачи, продуктивности и других факторов [1, 3]. Доильные машины могут играть роль механического раздражителя, обостряющего скрытую форму или вызывающего первичное заболевание молочной железы, а также контактного переносчика инфекции от больных животных к здоровым [4].

При мастите стремительно растет количество лейкоцитов, увеличивается концентрация в молочной железе соматических клеток, что приводит к изменениям качества молока [5].

Цель исследований – определить влияние использования разного доильного оборудования на здоровье коров и заболеваемость их маститами.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в условиях ОАО «Парохонское» Пинского района Брестской области. На МТФ «Камень» доение коров осуществляют в доильном зале оборудованном доильной установкой типа «Елочка 2х16» производства ОАО «Гомельагрокомплект»; на МТК №2 – в доильном зале оборудованном доильной установкой типа «Параллель 2х16» производства СП «Унибокс» (по технологии Dairymaster) с системой «Свинговер»; на МТК «Дубновичи» – в доильном зале оборудованном доильной установкой типа «Карусель» СП «Унибокс» (по технологии Dairymaster).

Анализ исследования коров на заболеваемость их маститами проводили ежемесячно в течение 12 месяцев. Для выявления коров со здоровой молочной железой и больных маститами использовали препарат «Кенотест». Форму мастита определяли по количеству соматических клеток в 1 мл молока.

Результаты исследований. Заболеваемость коров маститами при использовании разного доильного оборудования отражена в таблице 1.

Таблица 1 – Заболеваемость коров маститами при использовании разного доильного оборудования за период исследований

Показатели	Группы					
	контрольная (МТФ «Камень»)		1-я опытная (МТК №2)		2-я опытная (МТК «Дубновичи»)	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Условно-здоровые животные	80	22,0	120	13,0	55	12,1
Субклинические маститы	31	8,5	75	8,1	25	5,5
Клинические маститы	34	9,3	65	7,0	38	8,4
Здоровые животные	219	60,2	666	71,9	337	74,0
Выбыло коров из-за заболеваний вымени	58	15,9	61	6,6	23	5,1
в т.ч. коров-первотелок	25	6,9	12	1,3	8	1,8
Всего коров, голов	364	100,0	926	100,0	455	100,0

На основании таблицы 1 установлено, что во 2-й опытной группе при доении коров на доильным оборудованием «Карусель» СП «Унибокс» (по технологии Dairymaster) выявлено

здоровых коров 74,0%, а условно-здоровых, с субклиническими и клиническими маститами – 26,0%. В то же время в контрольной группе с доением на установке «Елочка 2х16» производства ОАО «Гомельагрокомплект» данное соотношение составило 60,2% к 39,8%. То есть, применение современного доильного оборудования снизило заболеваемость животных маститами на 13,8 процентных пункта.

Сравнивая между собой заболеваемость животных маститами контрольной и 1-й опытной группой установлено, что количество условно-здоровых животных и животных с клинической и субклинической формой мастита был наименьшим при доении коров на доильном оборудовании «Параллель 2х16» СП «Унибокс» (по технологии Dairymaster) с системой «Свинговер» – 28,1%, что ниже по отношению к контролю на 11,7 процентных пункта.

Нами изучена заболеваемость коров маститами в возрастном аспекте (таблица 2).

Таблица 2 – Заболеваемость коров разного возраста маститами при использовании разного доильного оборудования за период исследований

Показатели	Возраст коровы в отелах					
	1		2		3 и старше	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%
контрольная (МТФ «Камень»)						
Всего коров, голов	180	100	102	100	82	100
Условно-здоровые животные	28	15,6	32	31,4	20	24,4
Субклинические маститы	12	6,7	9	8,8	10	12,2
Клинические маститы	18	10,0	10	9,8	6	7,3
Здоровые животные	122	67,8	51	50,0	46	56,1
Выбыло коров из-за заболеваний вымени	25	13,9	18	17,6	15	18,3
1-я опытная (МТК №2)						
Всего коров, голов	322	100	280	100	324	100
Условно-здоровые животные	42	13,0	38	13,6	40	12,3
Субклинические маститы	25	7,8	33	11,8	17	5,2
Клинические маститы	15	4,7	18	6,4	32	9,9
Здоровые животные	240	74,5	191	68,2	235	72,6
Выбыло коров из-за заболеваний вымени	12	3,7	19	6,8	30	9,3
2-я опытная (МТК «Дубновичи»)						
Всего коров, голов	193	100	114	100	148	100
Условно-здоровые животные	20	10,4	18	15,8	17	11,5
Субклинические маститы	8	4,1	10	8,8	7	4,7
Клинические маститы	14	7,3	13	11,4	11	7,4
Здоровые животные	151	78,2	73	64,0	113	76,4
Выбыло коров из-за заболеваний вымени	8	4,1	9	7,9	6	4,1

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что в контрольной группе по причине заболеваний молочной железы выбыло 15,9% коров (из них 6,9% первотелок), в 1-й опытной группе – 6,6% коров (1,3% первотелок), во 2-й опытной группе – 5,1% коров (1,8% первотелок).

То есть, выбытие животных за счет маститов к контрольной группе превысило показатели 1-й и 2-й опытных групп на 9,3 и 10,8 процентных пунктов соответственно.

Использование более современного оборудования значительно снижает заболеваемость коров маститами.

Заключение. На основании проведенных исследований установлено, что использования современного доильного оборудования «Карусель» СП «Унибокс» (по технологии Dairymaster) позволило снизить заболеваемость животных маститами на 13,8 процентных пунктов.

Литература. *1. Влияние технологии доения высокопродуктивных коров на количественные и качественные показатели молока в условиях современных комплексов / Ю. В. Истранин [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медици-*

ны. – 2022. – Т. 58, вып. 2. – С. 47–52. 2. Влияние генетических и паратипических факторов на молочную продуктивность коров и пути ее повышения / С. Г. Лебедев [и др.] // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2021. – № 1. – С. 87–91. 3. Ланцов, А. В. Влияние кормового концентрата на молочную продуктивность коров / А. В. Ланцов [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2020. – Т. 56, № 1. – С. 113–116. 4. Создание комфортных условий содержания коров в различных технологических условиях ферм и комплексов / В. Н. Тимошенко [и др.] // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2019. – №2.– С.108–112. 5. Сравнительная эффективность использования технологии машинного доения коров черно-пестрой породы разными доильными аппаратами / И. В. Пилецкий [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. / НПЦ НАН Беларуси по животноводству. – Жодино, 2022. – Т. 57, вып. 2. – С. 208–215.

УДК 636.2.087.7:612.1

ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК «МЕГАШАНС-I» И «МЕГАШАНС-II» В РАЦИОНАХ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ИХ ПРИПЛОДА

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

В результате исследований установлено, что использование в рационах стельных коров кормовых добавок «Мегашанс-I» и «Мегашанс-II» в 1-ю и 2-ю фазы сухостойного периода в количестве 3% от сухого вещества рациона оказало положительное влияние на биохимические показатели крови их приплода, на что указывает достоверное увеличение концентрации общего белка на 9,3% (P<0,05), альбуминов – на 10,9% (P<0,01), глюкозы – на 7,2% (P<0,05), а также снижение уровня мочевины на 5,2%, холестерола – на 7,1%, АлАт – на 8,0%, АсАт – на 5,2%. ***Ключевые слова:*** *сухостойные коровы, кормовые добавки, кровь, приплод, биохимические показатели крови.*

IMPACT OF «MEGASHANS-I» FEED ADDITIVES AND «MEGASHANS-II» IN DIETS OF DRY-RESISTANT COWS FOR BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD OF THEIR OFFSPRING

Karpenia M.M., Guyvan V.V.
EI «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine», Vitebsk, Republic of Belarus

As a result of the studies, it was established that the use of food additives "Megashans-I" and "Megashans-II" in the diets of the 1st and 2nd phases of the dry-resistant perio-da in the amount of 3% of the dry matter of the diet had a positive effect on the biochemical and mic parameters of the blood of their offspring, as indicated by a significant increase in the concentration of total protein by 9.3% (P < 0.05), albumins - by 10.9% (P < 0.01), glucose - by 7.2% (P < 0.05), as well as a decrease in urea level by 5.2%, cholesterol - by 7.1%, AlAt - by 8.0%, AsAt - by 5.2%. ***Keywords:*** *dry-resistant cows, feed additives, blood, offspring, biochemical indices of blood.*

Введение. Полноценность и уровень кормления стельных сухостойных коров оказывает влияние на состояние их здоровья, последующую молочную продуктивность. У стельных коров, особенно в последние 2 месяца стельности, обмен веществ становится более интенсивным. В этот период интенсивность обмена возрастает на 20-40%. Стельность требует увеличения норм протеинового питания, так как сухое вещество плода на 70% состоит из белка [1].

Рационы коров во все без исключения физиологические периоды должны быть сбалансированы по основным питательным веществам. Особенно следует отметить сбалансированность кормления стельных сухостойных коров, в т. ч. витаминно-минерального, которое ока-

зывает огромное влияние на их здоровье, обмен веществ, будущую молочную продуктивность и качество получаемого приплода [4]. Детализированное кормление стельных сухостойных коров и полное удовлетворение их во всех необходимых элементах питания является главным условием, определяющим продуктивные качества молочного скота [5].

Погрешности в кормлении коров неизбежно сказывается на характере развития плода, а в последствии и на здоровье новорожденных телят и их последующей продуктивности. Работами многих изыскателей аккумулированы знания об использовании различных добавок в кормлении крупного рогатого скота молочного направления. Применение новых кормовых средств в составе рационов, должно быть научно обосновано и соответствовать уровню продуктивности скота [4, 5].

Цель исследований – определить влияние использования кормовых добавок «Мегашанс-I» и «Мегашанс-II» в рационах стельных сухостойных коров на биохимические показатели крови их приплода.

Материал и методы исследований. Для решения поставленной цели проведены исследования в условиях МТК «Добрино» УП «Рудаково» Витебского района на сухостойных и новотельных коровах белорусской черно-пестрой породы. Для проведения научно-хозяйственного опыта были отобраны 3 группы стельных сухостойных коров по 12 голов в каждой. В первую фазу сухостойного периода коровам 1-й контрольной группы скармливали основной рацион, принятый в хозяйстве, а коровам 2-й и 3-й опытных групп в основной рацион вводили кормовую добавку «Мегашанс-I» в количестве 1 и 3% от сухого вещества рациона. Во вторую фазу сухостойного периода коровам 1-й контрольной группы скармливали также основной рацион, а коровам 2-й и 3-й опытных групп в основной рацион вводили кормовую добавку «Мегашанс-II» в объеме 1 и 3% от сухого вещества рациона.

Затем у полученного приплода всех подопытных коров, в возрасте 3-х дней (после скармливания молозива от опытных коров), а также на 30-й и 60-й день, отбирали кровь для биохимических исследований. Кровь брали с соблюдением правил асептики и антисептики из яремной вены в стерильные пробирки без стабилизатора. Биохимические исследования сыворотки крови проводили с помощью анализатора клеток MIDRAY BS-200.

Цифровой материал, полученный в опытах, обработан методами биометрической статистики. В работе приняты следующие обозначения уровня достоверности: * – $P<0,05$; ** – $P<0,01$; *** – $P<0,001$.

Результаты исследований. В результате исследований установлено, что использование кормовых добавок «Мегашанс-I» и «Мегашанс-II» в рационах коров опытных групп 1-й и 2-й фаз сухостойного периода оказало положительное влияние на биохимические показатели крови полученного от них приплода. На 3 день жизни (после скармливания молозива от подопытных коров) наблюдались достоверные отличия в некоторых биохимических показателях крови телят всех опытных групп. Так, общий белок у телят 2-й и 3-й опытных групп превышал данный показатель у животных 1-й контрольной группы на 7,3% ($P<0,05$) и 9,3% ($P<0,01$) соответственно. Уровень альбуминов и глюкозы в крови телят 2-й и 3-й опытных групп также имел достоверное превышение по сравнению с телятами 1-й контрольной группы. Так, уровень альбуминов превышал на 19,6% ($P<0,001$) и 22,8% ($P<0,001$) соответственно, уровень глюкозы на 6,7% ($P<0,05$) и 9,6% ($P<0,01$) соответственно. Уровень мочевины в крови телят 2-й и 3-й опытных групп был меньше по сравнению с контролем на 7,4% и 12,8% ($P<0,05$) соответственно. Показатели холестерола, АлАт и АсАт у животных всех подопытных групп не выходили за пределы физиологической нормы и не имели достоверных различий.

В возрасте 30 дней уровень общего белка в крови животных 2-й опытной группы был выше на 7,1% ($P<0,05$), у животных 3-й опытной группы на 10,7 % ($P<0,01$) по сравнению с животными 1-й контрольной группы. Уровень альбуминов у животных 2-й и 3-й опытных групп по сравнению с 1-й контрольной группой также имел отличия, и превышал данный показатель соответственно на 5,9% и 11,2% ($P<0,05$). Остальные биохимические

показатели крови опытных телят (уровень глюкозы, мочевины, холестерол, АлАт и АсАт) достоверных отличий не имели.

В конце опыта, в возрасте 60 дней, концентрация общего белка в крови телят опытных групп планомерно увеличилась по отношению к концентрации данного показателя в начале опыта (в возрасте 3 дней). При этом во 2-й опытной группе этот показатель был больше на 7,2%, в 3-й группе на 9,3% ($P<0,05$) по сравнению с 1-й контрольной группой. Одной из основных физиологических функций альбуминов является связывание и перенос различных эндо- и экзогенных веществ. С альбумином связываются билирубин, различные гормоны, свободные жирные кислоты, ионы кальция, хлора [2]. В конце опыта уровень альбуминов у телят 2-й и 3-й опытных групп превышал данный показатель аналогов 1-й контрольной группы соответственно на 8,3 и 10,9% ($P<0,01$).

Глюкоза в крови является основным углеводом плазмы крови и основным энергетическим материалом для организма, по ее концентрации определяют уровень углеводного обмена. Так, у телят 2-й и 3-й опытных групп уровень глюкозы был выше по сравнению с животными 1-й контрольной группы на 3,2 и 7,2% ($P<0,05$) соответственно.

Уровень мочевины в сыворотке крови телят всех опытных групп был в пределах физиологической нормы, при этом у телят 1-й контрольной группы ее концентрация превышала на 7,3 и 5,2%, данный показатель телят 2-й и 3-й опытных групп. Также наблюдалось уменьшение холестерола у телят 2-й и 3-й опытных групп на 8,9 и 7,1% соответственно, в сравнении с телятами 1-й контрольной группой.

О состоянии печени судят по показателям АлАт и АсАт. Так, в крови у телят 2-й опытной группы уровень АлАт был ниже на 5,1%, у телят 3-й опытной группы – на 8,0% по отношению к животным 1-й контрольной группы. Также отмечено снижение АсАт у телят 2-й и 3-й опытных групп по сравнению с телятами 1-й контрольной группой соответственно на 4,1 и 5,2%.

Заключение. Установлено, что использование кормовых добавок «Мегашанс-I» и «Мегашанс-II» в рационах стельных коров опытных групп 1-й и 2-й фаз сухостойного периода в количестве 3% оказало положительное влияние на биохимические показатели крови полученного от них приплода, что выразилось в увеличении концентрации общего белка на 9,3% ($P<0,05$), альбуминов на 10,9% ($P<0,01$), глюкозы на 7,2% ($P<0,05$), а также в снижении уровня мочевины на 5,2%, холестерола на 7,1%, АлАт на 8,0%, АсАт на 5,2%.

Литература. *1. Ветеринарные и технологические аспекты повышения продуктивности и сохранности коров: монография / Н. И. Гавриченко [и др.]. - Витебск : ВГАВМ, 2020. - 332 с. 2. Демидович, А. П. Диагностическое значение биохимических показателей крови (белковый, углеводный, липидный обмен) : учеб.- метод. пособие для студентов по специальности 1 - 74 03 02 «Ветеринарная медицина» /А. П. Демидович. - стереотип. изд. - Витебск : ВГАВМ, 2019. - 36 с. 3. Киреева, К.В. Результативность производства молока при введении в рацион сухостойных коров и на раздое влажного плющённого зерна кукурузы. / К.В. Киреева // Вестн. Алт. гос. аграр. ун-та. Барнаул, 2020; N 9(191). - С. 76-81 4. Коршунова, О. В. Эффективность производства молока при использовании коровами чёрно-пёстрой породы минерально-энергетического комплекса «Реактор»: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / О. В. Коршунова – Вологда, 2018. – 118 с. 5. Эффективность использования витаминно-минерального премикса в кормлении стельных сухостойных коров / А. А. Сехин [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сборник научных статей по материалам XXIII Международной научно-практической конференции (Гродно, 15 мая 2020 года) / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Учреждение образования "Гродненский государственный аграрный университет". - Гродно : ГГАУ, 2020. Ветеринария. Зоотехния. - С. 176-178.*

УДК 636.2.082

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И СПЕРМОПРОДУКЦИЯ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В СОСТАВЕ РАЦИОНА НАНОЧАСТИЦ ХРОМА

Карпеня М.М., Ногина Т.Н.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

В статье представлены результаты исследований по определению эффективности применения кормовой добавки «Наноплант Хром (К)» в рационе быков-производителей. Установлено, что применение данной кормовой добавки в кормлении быков-производителей в количестве 0,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона способствует увеличению *содержания хрома в суточном рационе на 30,0%, улучшению гематологических показателей и повышению количества и качества спермы на 2,5-13,0%.* ***Ключевые слова:*** *быки-производители, рацион, хром, наночастицы, сперма, кровь, эякулят, спермодоза.*

HEMATOLOGICAL INDICATORS AND SPERMOPODUCTION OF SIRE BULLS WHEN USING CHROMIUM NANOPARTICLES IN THE RATION

Karpenia M.M., Nogina T.N.
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The article represented the results of studies to determine the effectiveness of the use of the «Nanoplant Chromium (K)» feed additive in the diet of sire bulls. It was found that the use of this feed additive in feeding sire bulls in an amount of 0,2 mg per 1 kg of dry substance of the diet contributes to an increase in the content of chromium in the daily diet by 30,0%, an improvement in hematological indices and an increase in the quantity and quality of semen by 2,5-13,0%. ***Keywords:*** *sire bulls, diet, chromium, nanoparticles, semen, blood, ejaculate, spermodose.*

Введение. Для нормального роста и развития половых органов у бычков и длительного интенсивного использования взрослых производителей животные должны быть обеспечены полноценным питанием до уровня физиологической потребности. Перебои в кормлении неизбежно вызывают ухудшение качества спермопродукции, для восстановления которого требуется 1,5-2 месяца [3, 5]. Рацион животных должен содержать в соответствующих количествах все необходимые для организма питательные и биологически активные вещества. Кровь играет исключительно важную роль в процессах, протекающих в организме. По морфологическим и биохимическим свойствам крови можно судить о здоровье животного, обмене веществ и уровне продуктивности [2].

Многочисленными исследованиями, проведенными в нашей стране и за рубежом, установлено положительное влияние на продуктивность и состояние здоровья животных наночастиц микроэлементов. Сотрудниками РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» доказана эффективность ввода наночастиц некоторых микроэлементов в рационы молодняка крупного рогатого скота. Среди биогенных элементов можно выделить хром, который принимает участие в процессах, поддерживающих обмен углеводов, аминокислот, липидов. Уровень биогенной значимости хрома в организме животного обуславливается количеством жизненно важных процессов, в которых он участвует, и химической формой. Биологическое значение имеет только трехвалентная форма хрома, которая обладает низкой токсичностью и способна образовывать в организме биологически активные комплексы [4].

Цель исследований – установить влияние наночастиц хрома на гематологические показатели и спермопродукцию быков-производителей.

Материалы и методы исследований. Для решения поставленной цели провели научно-хозяйственный опыт в РУП «Витебское племпредприятие» на быках-производителях голштинской породы, средний возраст которых в начале эксперимента составил 29 месяцев. Сформировали 3 группы быков по 8 голов в каждой с учетом генотипа, возраста, живой массы и показателей спермы. Подготовительный период длился 15 дней. Основной рацион (ОР) животных всех подопытных групп состоял из сена клеверо-тимофеечного (6,4 кг), сенажа разнотравного (5,1 кг) и комбикорма КД-К-66С (4,2 кг). Быкам 2-й опытной группы дополнительно к основному рациону вводили кормовую добавку «Наноплант Хром (К)» в количестве 0,1 мг на 1 кг сухого вещества рациона (или 0,32 г на голову в сутки) и производителям 3-й опытной группы – 0,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона (или 0,64 г на голову в сутки). Продолжительность опыта составила 90 дней.

Кормовая добавка «Наноплант Хром (К)» зарегистрирована в 2018 г. (№ 21-1267-050918) и представляет собой стабилизированный модифицированными полисахаридами коллоидный раствор темно-коричневого цвета на основе наночастиц нерастворимого оксида хрома.

Морфологические показатели крови быков-производителей определяли на анализаторе клеток МЕК-6450К, биохимические исследования проводили с помощью анализатора клеток MIDRAY BS-200. Показатели спермы быков определяли в специализированной лаборатории РУП «Витебское племпредприятие» по ГОСТ 32277–2013 «Сперма. Методы испытаний физических свойств и биологического, биохимического, морфологического анализов», ГОСТ 23745–2014 «Сперма быков неразбавленная свежеполученная» и ГОСТ 26030–2015 «Сперма быков замороженная».

Результаты исследований. Уровень и направление обменных процессов в организме животных зависят от кормления, переваримости и усвоения питательных веществ, что сказывается на физиологическом состоянии всего организма и отражается на показателях крови [6]. Применение кормовой добавки «Наноплант Хром (К)» положительно отразилось на некоторых гематологических показателях быков-производителей. В начале опыта морфологические и биохимические показатели крови у подопытных животных всех групп находились практически на одинаковом уровне и соответствовали физиологической норме. В конце опыта наибольшее содержание гемоглобина в крови было у быков 3-й опытной группы. Так, производители этой группы превосходили аналогов 1-й контрольной группы на 5,3 г/л, или на 4,8%, животные 2-й опытной группы – на 2,3 г/л, или на 2,1%. У быков-производителей 2-й и 3-й опытных групп количество эритроцитов в крови было больше соответственно на 4,0 и 4,4%, чем в крови сверстников 1-й контрольной группы. По содержанию лейкоцитов в крови животных опытных групп просматривалась тенденция к снижению в сравнении с быками контрольной группы. Следует отметить достоверное увеличение общего белка и альбуминов в крови бычков. Так, количество общего белка в крови животных 3-й опытной группы увеличилось на 6,1 г/л, или на 8,1% ($P<0,01$), в крови быков 2-й опытной группы – на 4,5 г/л, или 4,7%, содержание альбумина – соответственно на 3,5 г/л, или на 9,1% ($P<0,05$) и 2,1 г/л, или на 5,5% по сравнению с аналогами 1-й контрольной группы. Быки-производители 2-й и 3-й опытных группы по содержанию глюкозы в крови превосходили животных 1-й контрольной группы соответственно на 8,1 и 9,6%. Прослеживалась тенденция к снижению мочевины в крови животных 2-й и 3-й опытных групп соответственно на 81,4 и 83,9% в сравнении с аналогами контрольной группы.

Определяющими условиями использования племенных быков являются его воспроизводительная способность и половая активность. Оценка репродуктивной функции быков является ключевым аспектом при определении эффективности системы кормления [1]. В результате эксперимента установлено, что использование кормовой добавки «Наноплант Хром (К)» оказало положительное влияние на показатели спермы быков-производителей. Наибольший объем эякулята выявлен у быков 3-й опытной группы (6,32±0,17). По данному

показателю производители этой группы превосходили аналогов 1-й контрольной группы на 0,28 мл, или на 4,6%, быки 2-й опытной группы – на 0,23 мл, или на 3,8%. По активности спермы быки 1-й контрольной группы уступали животным 3-й опытной группы на 2,5% (P<0,05). Концентрация сперматозоидов у быков 3-й опытной группы составила 1,36±0,03 млрд/мл, что по сравнению со сверстниками 1-й контрольной группы больше на 0,1 млрд/мл, или на 7,9% (P<0,05), у производителей 2-й опытной группы – на 0,09 млрд/мл, или на 7,1%. Количество сперматозоидов в эякуляте у производителей 3-й опытной группы было выше, чем у аналогов 1-й контрольной группы на 0,99 млрд, или на 13,0% (P<0,05), у быков 2-й опытной группы – на 0,85 млрд, или на 11,2%. Оплодотворяющая способность спермы у быков 1-й контрольной группы находилась на уровне 71,4%, что ниже по сравнению с животными 2-й опытной группы – на 2,8 п.п. и 3-й опытной группы – на 4,1 п.п.

Заключение. 1. В результате проведенного научно-хозяйственного опыта установлено, что применение в рационе быков-производителей кормовой добавки «Наноплант Хром (К) в количестве 0,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона (или 0,64 г на голову в сутки) способствует увеличению содержания хрома в суточном рационе на 0,64 мг, или на 30,0%.

2. Включение изучаемой кормовой добавки в состав рациона быков-производителей позволяет улучшить их гематологические показатели, о чем свидетельствует увеличение в сыворотке крови содержания общего белка на 6,1 г/л, или на 8,1% (P<0,01), альбуминов – на 3,5 г/л, или на 9,1% (P<0,05).

3. Применение в кормлении быков-производителей наночастиц хрома способствует повышению количества и качества спермопродукции, что выразилось в увеличении объема эякулята на 4,6%, активности спермы – на 2,5% (P<0,05), концентрации сперматозоидов – на 7,9% (P<0,05) и количества сперматозоидов в эякуляте – на 13,0% (P<0,05).

Литература. *1. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных / А. П. Студенцов [и др.]. – Москва : Колос, 2013. – 512 с. 2. Ахметова, И. Н. Влияние органического селена на переваримость питательных веществ рациона бычков / И. Н. Ахметова // Зоотехния. – № 7. – 2008. – С. 12–13.3. Витаминно-минеральное питание племенных бычков и быков-производителей : монография / М. М. Карпеня [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2012. − 104 с. 4. Использование наночастиц хрома в рационах молодняка крупного рогатого скота / А. И. Козинец [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2020. – Т. 5. Кормление сельскохозяйственных животных : учебник / В. К. Пестис [и др.] ; под ред. В. К. Пестиса. – Минск : ИВЦ Минфина, 2021. – 657 с. 6. Физиология сельскохозяйственных животных : учеб. пособие / Ю. И. Никитин [и др.]; Минск : Техноперспектива, 2006.- 463 с.*

УДК 636.22.28.061.6

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕНОТИПА, ЖИВОЙ МАССЫ И ВОЗРАСТА ПЛОДОТВОРНОГО ОСЕМЕНЕНИЯ

Карпеня С.Л., Карпеня М.М., Подрез В.Н.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Установлено, что коровы-первотелки принадлежат трем линиям голштинской породы молочного скота отечественной селекции. Наибольшая молочная продуктивность установлена у коров линии Мелвуда 1879149 (удой, количество молочного жира, количество молочного белка превышает средние по стаду на 642 кг, 23,6 и 20,8 кг соответственно). Коэффициент молочности в среднем по стаду составил 1080 кг. У коров с живой массой при плодотворном осеменении 371 кг и выше удой был больше на 2,2-6,7%, чем у сверстниц с меньшей живой массой. Наиболее высокие удои имеют коровы, плодотворно осемененные в возрасте 16-17 месяцев – 6118-6238 кг. ***Ключевые слова:*** *молочная продуктивность, первотелки, порода, генотип, линия.*

MILK PRODUCTIVITY OF PRIMARY COWS DEPENDING ON GENOTYPE, LIVE WEIGHT AND AGE OF FRUITFUL INSEMINATION

Karpenia S.L., Karpenia M.M., Podrez V.N.
«Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine», Vitebsk, Republika Belarus

It was established that first-calving cows belong to three lines of the Holstein breed of dairy cattle of domestic breeding. The greatest milk productivity was established in cows of the Melwood line 1879149 (yield, the amount of milk fat, the amount of milk protein exceeds the herd average by 642 kg, 23.6 and 20.8 kg, respectively). The milk ratio on average for the herd was 1080 kg. In cows with live weight with fruitful insemination of 371 kg and higher, the yield was 2.2-6.7% more than in peers with less live weight. The highest fish have cows, fruitfully inseminated at the age of 16-17 months - 6118-6238 kg. ***Keywords:*** *milk productivity, first calves, breed, genotype, line.*

Введение. Агросектор – одно из ключевых направлений экономики нашей страны в целом и каждого района в частности. Развитие сельского хозяйства в решающей степени определяет уровень жизни и благополучие населения. Формирование высокопродуктивного стада – результат длительного труда. На его создание требуется много времени и большие материальные затраты [4, 5].

На современном этапе экономического развития отечественное молочное животноводство должно быть рентабельным, конкурентоспособным и обеспечивать продовольственную независимость страны, поэтому оно должно быть высокопродуктивным. В настоящее время генетический потенциал молочной продуктивности коров черно-пестрого скота составляет 10-12 тыс. кг молока [3].

Задача специалистов состоит в изучении и применении на практике достижений генетики, биотехнологии, племенного дела. Следуя требованиям стабилизации генетического потенциала стад, их здоровья и высокой приспособленности к новым промышленным технологиям, ученые и практики повышают внимание к экстерьерным, конституциональным признакам и продуктивности, совершенствуют методы оценки поголовья и производителей, преследуют цель увеличения продолжительности хозяйственного использования коров [4].

Совершенствование стада коров молочных пород в направлении повышения продуктивности зависит, главным образом, от качества вводимых первотелок. Отобранные для дальнейшего использования животные должны быть лучшими по происхождению и молочной продуктивности.

Продуктивные качества и биологические особенности коров являются многофакторным результативным признаком. Задача селекционера состоит в выявлении и учете факторов, влияющих на формирование желательных качеств коров-первотелок [1, 2, 6].

Цель исследований – провести анализ молочной продуктивности коров-первотелок в зависимости от генотипа, живой массы и возраста плодотворного осеменения.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в агрокомплексе им. М.Ф. Сельницкого ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» на МТК «Яновичи», где применяется круглогодичное беспривязное стойловое содержание животных с однотипным кормлением.

Материалом для исследований служили данные компьютерной программы «База данных крупного рогатого скота «Племенное дело».

В ходе исследований установили молочную продуктивность коров в зависимости от происхождения, возраста и живой массы при первом плодотворном осеменении, рассчитали относительную молочность и взаимосвязь основных селекционных признаков.

Коэффициент молочности рассчитывали по формуле:

$$КМ = \frac{Удой}{Живая\ масса} \times 100$$

Полученный цифровой материал обработан методом биометрической статистики. Из

статистических показателей рассчитывали среднюю арифметическую (M) и ошибку средней арифметической (m) с определением степени достоверности разницы между группами (td). В работе приняты следующие обозначения уровня значимости: * – P<0,05; ** – P<0,01; *** – P<0,001.

Результаты исследований и их анализ. Продуктивность животных зависит от генетического потенциала. Следовательно, линейная принадлежность коров обуславливает показатели продуктивности. Нами установлено, что коровы-первотелки представлены тремя линиями голштинской породы молочного скота отечественной селекции. Наиболее многочисленной является линия Джастика 122358313, которая в структуре стада занимает 40,5%.

Сила влияния генетических факторов на молочную продуктивность животных неодинакова. В связи с этим была проанализирована молочная продуктивность коров-первотелок разных линий (таблица 1).

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров различного происхождения, M±m

Показатели	Линия			Среднее по стаду
	Букема 66636657	Джастика 122358313	Мелвуда 1879149	
Количество животных, гол.	146	170	104	420
Удой за 305 дней лактации, кг	5561±109	5693±134	6486±221***	5844±89
Массовая доля жира, %	3,67±0,01	3,69±0,01	3,68±0,01	3,68±0,01
Количество молочного жира, кг	204,1±4,2	210,1±4,1	238,7±5,0***	215,1±4,8
Массовая доля белка, %	3,44±0,04	3,42±0,04	3,41±0,05	3,43±0,02
Количество молочного белка, кг	191,3±3,9	194,7±3,3	221,2±3,0***	200,4±3,3
Средняя живая масса, кг	528±11,1	558±10,7*	531±11,9	541±10,3
Коэффициент молочности, кг	1053	1020	1221	1080

У коров-первотелок линии Мелвуда 1879149 удой был выше на 925 кг, или на 16,6% (P<0,001), чем у сверстниц линии Букема 66636657 и на 793 кг, или на 13,9%, чем у первотелок линии Джастика 122358313.

Массовая доля жира и массовая доля белка в молоке в среднем по стаду составила 3,68% и 3,43% соответственно. По количеству молочного жира и по количеству молочного белка в молоке наблюдается такая же закономерность, что и по удою.

Живая масса у коров линии Джастика 122358313 была больше на 30 кг, или на 5,7% (P<0,05), чем у первотелок линии Букема 66636657 и на 17 кг, или на 5,1%, чем у сверстниц линии Мелвуда 1879149.

Для более полной характеристики молочной продуктивности и эффективности использования животных, мы рассчитали коэффициент молочности. По коэффициенту молочности можно установить выраженность молочного типа скота, для коров он должен составлять 800 и более кг. Коэффициент молочности в среднем по стаду составил 1080 кг. Следовательно, животные всех групп обладают выраженным молочным типом.

Динамика роста и развития, возраст первого осеменения и отела маток зависят от большого количества факторов. Однако при любой практикуемой системе выращивания ремонтные телки должны быть подготовлены к длительному и высокопродуктивному использованию. При оптимальном развитии половое созревание телок не задерживается и к первому отелу они достигают планируемой массы, т.е. 80-85% от массы взрослой коровы. Нами установлено, что среди коров-первотелок 21,4% животных имели живую массу при первом плодотворном осеменении до 360 кг, 54,8% – от 351 до 370 кг, 23,8% – свыше 371 кг.

Первотелки I группы (живая масса до 360 кг и ниже) уступали своим сверстницам II (351-370 кг) и III (свыше 371 кг) групп по удою на 246 кг, или на 4,2% и 377 кг, или на 6,3% соответственно (таблица 2). Массовая доля жира в молоке у коров всех групп была на уровне 3,67-3,68%. У коров I группы массовая доля белка была выше на 0,05 п.п. (P<0,05), чем у сверстниц II группы и на 0,03 п.п., по сравнению с первотелками III группы.

Таблица 2 – Влияние живой массы при первом плодотворном осеменении на последующую молочную продуктивность коров, M±m

Показатели	Живая масса телок при первом плодотворном осеменении, кг		
	до 360	351-370	свыше 371
	I группа (n=90)	II группа (n=230)	III группа (n=100)
Удой за 305 дней лактации, кг	5619±183	5865±113	5996±213*
Массовая доля жира, %	3,67±0,02	3,68±0,01	3,68±0,01
Количество молочного жира, кг	206,2±3,8	215,8±4,1	220,7±2,5*
Массовая доля белка, %	3,46±0,06*	3,41±0,03	3,43±0,05
Количество молочного белка, кг	194,4±5,6	200,0±5,5	205,7±8,0*

От животных III группы получено наибольшее количество молочного жира – 220,7 кг и количество молочного белка – 205,7 кг, что больше по сравнению с коровами I группы на 7,0% (P<0,05) и 5,8% (P<0,05), II группы – на 2,3% и 2,9% соответственно.

В тесной зависимости от живой массы животных находиться возраст первого осеменения (начало первой лактации). Принято считать, что телочек нужно осеменять по достижению ими 65-70% массы взрослой коровы. Слишком позднее первое осеменение телок нежелательно. Нами установлено, что в стаде большинство коров-первотелок плодотворно осеменено в возрасте 15 месяцев – 40,5%. Разный возраст плодотворного осеменения ремонтных телок оказал определенное влияние на их последующую молочную продуктивность. Так, наиболее высокие удои имеют коровы, плодотворно осемененные в возрасте 16-17 месяцев – 6118-6238 кг (таблица 3). Осеменение как в более раннем, так и в более позднем возрасте, повлекло за собой снижение удоев.

Массовая доля жира в молоке у первотелок осемененных в возрасте 18 месяцев была больше на 0,13 п.п. (P<0,001), в 17 мес. – на 0,12 (P<0,001), в 19 мес. – на 0,11, в 16 мес. – на 0,1 и в 15 мес. – на 0,09 п.п. по сравнению со сверстницами осемененными до 14 мес. Массовая доля белка в молоке находилась в пределах 3,34% (возраст осеменения 16 мес.) до 3,47% (осеменение до 14 месяцев). По количеству молочного жира и молочного белка наблюдалась такая же закономерность, что и по удою.

Таблица 3 – Влияние возраста при первом плодотворном осеменении на последующую молочную продуктивность коров, M±m

Показатели	Возраст плодотворного осеменения, мес.					
	до 14	15	16	17	18	более 19
	n=60	n=170	n=40	n=20	n=88	n=42
Удой за 305 дней лактации, кг	5957±211	5869±221	6118±222	6238±201	5716±197	5750±216
Массовая доля жира, %	3,57±0,01	3,66±0,03	3,67±0,04	3,69±0,03***	3,70±0,02***	3,68±0,04
Количество молочного жира, кг	212,7±4,2	214,8±3,2	224,5±4,8	230,2±4,9**	211,5±2,6	211,6±6,0
Массовая доля белка, %	3,47±0,03*	3,44±0,05	3,34±0,05	3,38±0,09	3,39±0,04	3,44±0,07
Количество молочного белка, кг	206,7±2,8	201,9±3,2	204,3±3,3	210,8±2,9**	193,8±5,3	197,8±4,9

Таким образом, на МТК «Яновичи» 64,3% телок осеменено в возрасте до 16 месяцев, что соответствует отраслевому регламенту.

Заключение. В ходе исследований было установлено, что на МТК «Яновичи» коровы-первотелки принадлежат трем линиям голштинской породы молочного скота отечественной селекции. Наибольшая молочная продуктивность установлена у коров линии Мелвуда 1879149. Удой, количество молочного жира, количество молочного белка превышает средние по стаду на 642 кг, 23,6 и 20,8 кг соответственно. Массовая доля жира в молоке была больше у коров-первотелок линии Джастика 122358313 – 3,69%, что выше среднего по стаду на 0,01 процентный пункт. Коэффициент молочности в среднем по стаду составил 1080 кг. Наиболее вы-

сокие удои имеют коровы, плодотворно осемененные в возрасте 16-17 месяцев – 6118-6238 кг. Массовая доля жира в молоке у первотелок осемененных в возрасте 18 месяцев была больше на 0,13 п.п. (P<0,001), в 17 мес. – на 0,12 (P<0,001), в 19 мес. – на 0,11, в 16 мес. – на 0,1 и в 15 мес. – на 0,09 п.п. по сравнению со сверстницами осемененными до 14 мес. Массовая доля белка в молоке находилась в пределах от 3,34% до 3,47%.

Литература. *1. Использование комплексной оценки и продуктивных качеств коров-первотелок для создания высокопродуктивных стад / А. В. Коробко [и др.] // Ученые Записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2021. – Т. 57, вып. 1. – С. 86–90. 2. Коронец, И. Н. Состояние и перспективы развития молочного скотоводства в Республике Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http: kpt4.ru/zhivotnovodstvo. – Дата доступа: 20.05.2023. 3. Молочное скотоводство / Информационно-ресурсный центр // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.dairynews.ru. – Дата доступа: 05.05.2023. 4. Молочный рынок / Информационно-ресурсный центр // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.dairynews.ru. – Дата доступа: 05.05.2023. 5.Племенная работа в скотоводстве : учебн.-методич. пособие / В. И. Шляхтунов [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2007. – 72 с. 6. Сравнительный анализ молочной продуктивности коров-первотелок для создания высокопродуктивных стад / А. В. Коробко [и др.] // Ученые Записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2021. – Т. 57, вып. 1. – С. 90–94.*

УДК 636.12:636.082.232

ВЛИЯНИЕ СЕЛЕКЦИИ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК И ИХ ПОСЛЕДУЮЩУЮ МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Лебедев С.Г., Минаков В.Н., Истранин Ю.В., Пилецкий И.В., Истранина Ж.А.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

В ходе исследований экспериментально доказана высокая эффективность использования в племенной работе ремонтного молодняка линии Пони Фарм Арлинда Чифа 1427381 российской селекции. ***Ключевые слова:*** *живая масса, индекс осеменения, молочная продуктивность, линии, селекция.*

THE INFLUENCE OF BREEDING ON THE REPRODUCTIVE QUALITIES OF REPAIR HEIFERS AND THEIR SUBSEQUENT MILK PRODUCTIVITY

Lebedev S.G., Minakov V.N., Istranin Yu.V., Piletsky I. V., Istranina Zh.A.
EI «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine», Vitebsk, Republic of Belarus

In the course of research, the high efficiency of using repair young animals of the line Pony Farm Arlinda Chief 1427381 of the Russian selection in breeding work has been experimentally proven. ***Keywords:*** *live weight, insemination index, milk productivity, lines, breeding.*

Введение. Воспроизводство коров во многом зависит от того, как выращивались телки и нетели. В условиях рыночной экономики требования к выращиванию телок повысились. Наряду с зоотехническими требованиями, такими как селекционно-генетические качества, интенсивность роста, крепость здоровья, накладываются и экономические [3].

Выращивание телок считается временным финансовым капиталовложением, возврат которого начинается через молоко после первого отела, а прибыль получают со второй и последующих лактаций. Переболевшие, даже средней степени тяжести, диспепсией или бронхопневманией телки и бычки становятся проблемными для воспроизводства, а бычки бракуются. Поэтому при выращивании молодняка необходимо создавать оптимальные условия содержания и кормления [2].

Разработка путей увеличения интенсивности роста ремонтных телок и сокращения возраста первого осеменения позволит снизить затраты на их содержание и, в последующем, достичь увеличения производства продукции, повысить ее рентабельность и конкурентоспособность на рынке.

Немаловажную роль в процессе роста и развития ремонтного молодняка играет племенная работа со стадом и селекция маточного поголовья. Организация выращивания ремонтного молодняка – один из важнейших элементов совершенствования породы. Принято считать, что успешное формирование продуктивных качеств животных на 25% зависит от состояния селекционно-племенной работы и на 75% от факторов кормления и технологии содержания. Селекция среди этих факторов, по свидетельству многочисленных исследователей, играет не последнюю роль [4].

В связи с этим целью наших исследований являлось изучение влияния селекции на воспроизводительные качества ремонтных телок и их последующую молочную продуктивность в ОАО «Западный» Брестского района.

Материал и методы исследований. Наши исследования проводились в ОАО «Западный» Брестского района Брестской области. В качестве объекта исследований были выбраны ремонтные телки разной селекции, которые оценивались по показателям роста и развития, а в последующем – по воспроизводительной способности и молочной продуктивности за 1-ю лактацию.

В работе была использована информация по 200 телкам в период с 2019 по 2022 годы (таблица 1). В настоящее время данные животные введены в основное дойное стадо.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Кличка быка	Линия, ветвь	Количество животных, голов	Страна селекции
I	Арчи 400261	Аэростар 383622	100	РБ
II	Фреди 600609	Пони Фарм Арлинда Чифа 1427381, Блекстер 1929410	100	Россия
Изучаемые показатели	живая масса в 1-16 месяцев, возраст и живая масса при 1-ом и плодотворном осеменении, индекс осеменения, удой за 305 дней лактации, МДЖ и МДБ (%), количество молочного жира и белка (кг)			

Были сформированы 2 группы животных в зависимости от линейной принадлежности и селекции в возрасте 1 месяца: I группа – телки линии Аэростара 383622 отечественной селекции, II группа – ремонтные телки линии Пони Фарм Арлинда Чифа 1427381 российской селекции.

Материалом для выполнения работы явились следующие документы: зоотехническая документация по выращиванию ремонтного молодняка, материалы из компьютерной программы базы данных крупного рогатого скота «Племенное дело» хозяйства, журнал искусственного осеменения, журналы взвешивания, журналы контрольных доек.

Индекс осеменения (ИО) вычисляли по формуле:

$$ИО = КО / С,$$

где КО – общее количество осеменений в стаде; С – число количество животных в стаде.

Результаты обработаны методом вариационной статистики с использованием программного средства «Microsoft Office Excel». Для проверки достоверности оценки полученных результатов использовали критерий достоверности [1].

Результаты исследований. Считается, что уровень питания (фенотипически определяемый по приросту живой массы животных) является одним из критериев возраста достижения телками хозяйственной половой зрелости. Цель выращивания телки – получить полноценную особь, подготовленную к продолжительной продуктивной жизни в определенных производственных условиях. Эта цель подразумевает достижение телкой оптимальной живой массы к определенному ее возрасту. Этот возраст определяется совокупностью ее генетических возможностей и факторов среды, обусловленных технологическими особенностями системы выращивания молодняка в хозяйстве [3]. Нами была изучена динамика живой массы

молодняка в хозяйстве от рождения до осеменения (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика живой массы сформированных групп по возрастным периодам (кг)

Группа	Количество животных, гол.	Средняя живая масса телок в возрасте, мес.				
		при рождении	3	6	12	при осеменении
		M±m				
I	100	37±0,48	110±7,2	210±2,2	336±3,0	370±3,0
II	100	38±0,80	112±6,3	213±2,4	340±2,5	375±2,5

Результаты оценки животных по скорости роста в разные периоды онтогенеза, представленные в таблице 2, свидетельствуют о том, что животные II группы (линия Пони Фарм Арлинда Чифа 1427381 российской селекции) превосходили по живой массе сверстниц I группы (линия Аэростара 383622 отечественной селекции) во все контрольные периоды: при рождении – соответственно на 1 кг, в 3 месяца – на 2 кг, в 6 месяцев – на 3 кг, в 12 месяцев – на 4 кг, при осеменении – на 5 кг.

Соответственно, в хозяйстве наблюдается четкая тенденция – телки линии Пони Фарм Арлинда Чифа 1427381 российской селекции в ранний период онтогенеза сохраняли свое преимущество над ремонтным молодняком линии Аэростара 383622 белорусской селекции по живой массе.

При оптимальном развитии половое созревание телок не задерживается и к первому отелу они достигают планируемой массы, т.е. 80-85% от массы взрослой коровы.

Характеристика исследуемого поголовья животных по живой массе и возрасту при 1-ом и плодотворном осеменении приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Живая масса и возраст телок сформированных групп при первом и плодотворном осеменении

Группа	Первое осеменение		Плодотворное осеменение		Поголовье телок, оплодотворившихся после 1-го осеменения		Индекс осеменения
	возраст, мес.	живая масса, кг	возраст, мес.	живая масса, кг	гол.	%	
I	15	370±3,0	16	390±4,1	85	85	1,17
II	15	375±2,5	16	395±3,8	91	91	1,09

Анализ данных таблицы 3 свидетельствует о том, что телки отечественной селекции по живой массе были на 5 кг меньше по сравнению с ремонтными телками российской селекции, как при первом, так и при плодотворном осеменении.

Весьма характерно, что абсолютным значениям живой массы телок в период их осеменения показатели всех групп соответствовали рекомендуемым нормам (370 кг и более для голштинской породы). Число спермодоз, затраченных на одну стельность, составило в I группе – 1,17, во II группе – 1,09 доз.

Нами была проанализирована молочная продуктивность изучаемых групп (таблица 4).

Таблица 4 – Молочная продуктивность коров-первотелок разной селекции

Группа	Удой за 305 дней лактации, кг	Массовая доля жира, %	Количество молочного жира, кг	Массовая доля белка, %	Количество молочного белка, кг
I	6964±128	3,64±0,02*	253,4±8,0	3,14±0,01	218,6±1,1
II	7058±98	3,62±0,01	255,4±6,9	3,16±0,01	223,0± 1,0**

Как показывает анализ таблицы 4, с увеличением скорости роста телок при выращивании наблюдается повышение уровня их удоя за 305 дней первой лактации.

Так, первотелки отечественной селекции уступали своим сверстницам российской се-

лекции по удою 1,3 % (94 кг), но превосходили по содержанию массовой доли жира в молоке на 0,02 процентных пункта.

По содержанию массовой доли белка в молоке животные разных групп не имели столь существенных различий – лидировали по данному показателю коровы российской селекции, их преимущество над сверстницами составило 0,02 процентных пункта.

В результате, первотелки II группы (линии Пони Фарм Арлинда Чифа 1427381 российской селекции) имели достоверно более высокие показатели по выходу молочного жира и белка при сравнении с животными отечественной селекции. Так, их преимущество по изучаемым показателям составило соответственно 0,7 % (2 кг) и 2 % (4,4 кг).

Заключение. Было установлено, что по скорости роста в разные периоды онтогенеза, ремонтные телки линии Пони Фарм Арлинда Чифа 1427381 российской селекции превосходили сверстниц линии Аэростара 383622 отечественной селекции. Телки первой группы по живой массе были на 5 кг меньше по сравнению с ремонтным молодняком российской селекции, как при первом, так и при плодотворном осеменении. В группе животных отечественной селекции количество оплодотворившихся после 1-го осеменения телок на 6 % было меньше, и в дальнейшем удой за 305 дней лактации у них был ниже на 1,3 % (94 кг) и составил 6964 кг.

Литература. *1. Биометрия в животноводстве и ветеринарной медицине: учебно-методическое пособие / В.К. Смунева [и др.] – Витебск: УО «ВГАВМ», 2006. – 38 с. 2. Влияние генетических и паратипических факторов на молочную продуктивность коров и пути ее повышения / С.Г. Лебедев, С.Е. Базылев, В.Н. Минаков, А.В. Ланцов, Ю.В. Истранин // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2021. – №1. – С. 87–91. 3. Минаков, В. Н. Влияние разной степени термической обработки молока на рост телят / В. Н. Минаков, Ю. В. Истранин, С. Г. Лебедев, М. А. Гаргун // «Гигиенические и технологические аспекты повышения продуктивности животных»: [Электронный ресурс] материалы Международной научно-практической конференции, Витебск, 2–4 ноября 2022 г. / УО ВГАВМ ; редкол. : Н. И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2022. – Режим доступа :* http://www.vsavm.by. *4. Сравнительный анализ молочной продуктивности стада коров отечественной и зарубежной селекции / С. Г. Лебедев, В.Н. Минаков, Ю.В. Истранин., В.В. Лебедева, В.Н. Сидоренко // Ветеринарный журнал Беларуси. – Витебск : ВГАВМ, – 2022. – № 2.*

УДК636.22/28.033

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА АБЕРДИН-АНГУССКОЙ И ЛИМУЗИНСКОЙ ПОРОД

Логунова В.А., Марусич А.Г.
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь

В статье приведены результаты исследований по особенностям формирования мясной продуктивности молодняка мясных пород в период доращивания. Исследованиями установлено, что интенсивность роста и формирование мясной продуктивности идет более интенсивно у молодняка крупного рогатого скота лимузинской породы. Среднесуточный прирост живой массы с 4-месячного возраста до 10-месячного возраста молодняка лимузинской породы превосходил молодняк абердин-ангусской породы на 73,03 г. Прирост живой массы с 4-месячного возраста до 10-месячного возраста молодняка лимузинской породы по живой массе превосходил молодняк абердин-ангусской породы на 10,96 кг. Это объясняется тем, что данная порода более выносliва и лучше приспосабливается к различным условиям среды, а также обладает хорошей конверсией корма. ***Ключевые слова:*** *мясная продуктивность, порода, молодняк крупного рогатого скота, живая масса, прирост живой массы, интенсивность роста.*

MEAT PRODUCTIVITY OF BULLS ON FATTENING MEAT BREEDS

Logunova V. A., Marusich A. G.
EI «Belarusian State Agricultural Academy of the Order of the October Revolution and the Red Banner of Labor», Gorki, Republic of Belarus

The article presents the results of research on the peculiarities of the formation of meat productivity of young animals on fattening meat breeds. The objectives of the research were to determine the dynamics of absolute and average daily increases in the live weight of young animals of these breeds in different periods of cultivation. Studies have found that the intensity of growth and the formation of meat productivity is more intense in young cattle of the Limousine breed.The average daily increase from 4 months of age to 10 months of age of the young of the Limousine breed in live weight exceeded the young of the Aberdeen-Angus breed by 73,03 g. The increase in live weight from 4 months of age to 10 months of age of the young of the Limousine breed in live weight exceeded the young of the Aberdeen-Angus breed by 10,96 kg. This is because this breed is hardier and adapts better to various environmental conditions, and has a good feed conversion. ***Keywords****: meat productivity, breed, young cattle, live weight, live weight gain, growth rate.*

Введение. Мясное скотоводство – специализированная отрасль животноводства по производству высококачественной говядины от скота мясных пород и их помесей с использованием метода подсосного выращивания телят. Эта отрасль требует небольших затрат на строительство помещений и средств механизации, позволяет достигать высокой производительности труда, дает возможность эффективно использовать пастбища и побочную продукцию полеводства при небольших затратах концентрированных кормов.

Мясное скотоводство дает ценный продукт питания – мясо, а также кожевенное сырье. Незаменима роль скотоводства, как источника органических удобрений [1].

Развитие мясного скотоводства в республике обусловлено наличием значительных площадей сочных пастбищ и грубых кормов. Крупный рогатый скот содержится практически во всех сельскохозяйственных предприятиях и размещен по территории Беларуси относительно равномерно [3].

Современные 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. По оценкам экспертов, белорусские потребители тратят более $ 1,3 млрд. в год на мясо в супермаркетах, предприятиях быстрого питания, специализированных магазинах и ресторанах.

Белорусский рынок мясопродуктов динамично развивается. Он имеет весьма устойчивые тенденции и его состояние оказывает существенное влияние на состояние других видов продовольственных рынков. В отрасли занято 17 % общей численности работников всего агропромышленного комплекса и 19 % совокупной стоимости основных производственных фондов АПК. На долю мяса и мясопродуктов приходится 30-32 % всех затрат на производство продовольствия в республике. В структуре розничного товарооборота мясной продукции принадлежит 11-13 %. Значительное место мясной отрасли в экономике страны обусловлено высокой ценностью его конечной продукции в структуре питания населения республики. Рынок мяса и мясной продукции является одним из самых крупных сегментов рынка продовольственных товаров.

Мясоперерабатывающая отрасль не только обеспечивает потребности растущего населения, но и играет существенную роль во внешней торговле страны. Значительная доля мясной продукции экспортируется в Россию, Казахстан, Узбекистан, Армению, Украину, Польшу и Германию. Активная внешнеэкономическая стратегия последних лет сделала Беларусь

крупным участником мирового продовольственного рынка. Беларусь занимает 9-е место в мире по экспорту мяса крупного рогатого скота. Мясная промышленность Беларуси имеет высокую инвестиционную привлекательность и нуждается в новых инвестиционных проектах. В первую очередь это касается производства мясной продукции с высокой добавленной стоимостью, в том числе продукции из говядины.

В соответствии с недавними исследованиями ФАО, основанными на долгосрочных прогнозах роста численности и дохода населения, мировое производство продовольствия должно вырасти более чем на 40% к 2030 году и до 70 % к 2050 г.

Так, на 1 января 2023 года для производства мяса из элитных пород в Беларуси использовалось по 36% абердин-ангуссов и герефордов, лимузинов – 26%, шароле – 2% [2].

Выращивание крупного рогатого скота имеет свои преимущества перед производством свинины и мяса птицы, несмотря на их более высокую скороспелость. На 1 ц прироста живой массы крупного рогатого скота в республике расходуется 2,9-4,2 ц корм. ед. концентратов, или в 1,4-2,7 раза меньше по сравнению с другими видами животных, что обеспечивает приоритетное развитие отрасли в условиях недостаточного производства зерна; стоимость 1 корм. ед., используемой при выращивании и откорме, в 1,5-2 раза ниже, чем при откорме свиней и содержании птицы [4, 5].

Целью работы являлось изучение интенсивности роста молодняка крупного рогатого скота различных пород.

Материал и методы исследований. Исследования проводились на товарной ферме «Новоселки» ОАО «Новогородищенское» Шкловского района в период с сентября 2022 по февраль 2023 г. В настоящее время в хозяйстве разводится и выращивается крупный рогатый скот лимузинской и абердин-ангусской пород. При проведении исследований использовался метод контрольных групп. Были сформированы две группы животных абердин-ангусской и лимузинской пород по 50 голов в каждой группе. Животные содержались беспривязно в помещениях. Условия содержания были аналогичными для обеих групп молодняка. Рацион кормления на стойловый период был оптимизирован с учетом фактической питательности кормов. В период опыта молодняк крупного рогатого скота получал основной рацион, состоящий из сенажа клеверного 4 кг, силоса кукурузного 12 кг, сена разнотравного 2 кг, комбикорм-концентрата КР-1 0,4 кг, муки собственного приготовления 2 кг.

Интенсивность роста бычков определяли путем проведения контрольных взвешиваний по периодам роста, на основании которых рассчитывали абсолютные и среднесуточные приросты живой массы животных. Продолжительность исследований составила 6 мес. Экспериментальные данные обрабатывались с использованием программного обеспечения Microsoft Excel.

Результаты исследований. Полученные результаты исследований показывают, что интенсивность роста молодняка лимузинской и абердин-ангусской пород в различные периоды выращивания была различной (таблица 1, 2, 3).

Таблица 1 − Интенсивность роста бычков в период выращивания (n=50), $M \pm m_x$

Порода	Интенсивность роста бычков в период выращивания (n=50), $M \pm m_x$			
	живая масса в 4 мес., кг	живая масса в 10 мес., кг	прирост живой массы с 4 до 10 мес., кг	среднесуточный прирост с 4 до 10 мес., г
Абердин-ангусская	133,39 ± 6,21	267,11 ± 8,62	133,71 ± 4,07	891,43 ± 27,14
Лимузинская	139,27 ± 7,47	282,43 ± 7,94	143,17 ± 3,70	954,44 ± 24,67
Среднее значение	131,2 ± 7,51	275,03 ± 10,75	138,60 ± 5,62	924,02 ± 37,50
Разница				
кг	5,88	15,32	9,46	63,01
%	104,40	105,73	107,07	107,06
Достоверность разницы				
	P> 0,05	P> 0,05	P> 0,05	P> 0,05

Как показывают данные, представленные в табл.1, в 4-месячном возрасте бычки лимузинской породы по живой массе превосходили бычков абердин-ангусской породы на 5,88 кг. В возрасте 10 месяцев средняя живая масса 1 гол. бычков лимузинской породы была не достоверно выше живой массы 1 гол. сверстников абердин-ангусской породы на 15,32 кг. По приросту живой массы с 4 месячного возраста до 10 месячного возраста бычки лимузинской породы превосходили бычков абердин-ангусской породы на 9,46 кг. Среднесуточный прирост с 4 месячного возраста до 10 месячного возраста у бычков лимузинской породы составил 954,44 г, что выше на 63,01 г или 7,06%, чем у бычков абердин-ангусской породы.

Таблица 2 − Интенсивность роста телочек в период выращивания (n=50), $M \pm m_x$

Порода	Интенсивность роста телочек в период выращивания (n=50), $M \pm m_x$			
	живая масса в 4 мес., кг	живая масса в 10 мес., кг	прирост живой массы с 4 до 10 мес., кг	среднесуточный прирост с 4 до 10 мес., г
Абердин-ангусская	126,32 ± 4,26	254,41 ± 6,39	128,09 ± 3,19	853,94 ± 21,27
Лимузинская	132,00 ± 5,80	272,75 ± 6,25	140,75 ± 4,18	938,33 ± 27,83
Среднее значение	129,02 ± 5,74	263,14 ± 9,93	134,12 ± 6,75	894,13 ± 45,00
Разница				
кг	5,68	18,34*	12,66*	84,39*
%	104,49	107,2	109,19	109,88
Достоверность разницы				
	P> 0,05	(P<0,05)	(P<0,05)	(P<0,05)

Как показывают данные, представленные в табл. 2, в 4-месячном возрасте телочки лимузинской породы по живой массе превосходили сверстниц абердин-ангусской породы на 5,68 кг. В возрасте 10 месяцев средняя живая масса 1 гол. телочек лимузинской породы была достоверно выше живой массы 1 гол. сверстниц абердин-ангусской породы на 18,34 кг (P<0,05). По приросту живой массы с 4 месячного возраста до 10 месячного возраста телочки лимузинской породы превосходили телочек абердин-ангусской породы на 12,66 кг. По среднесуточному приросту с 4-месячного возраста до 10-месячного возраста телочки лимузинской породы превосходили сверстниц абердин-ангусской породы на 84,39 г.

Таблица 3 − Продуктивность молодняка крупного рогатого скота разных пород в период выращивания (n=100), $M \pm m_x$

Порода	Интенсивность роста молодняка в период выращивания (n=100), $M \pm m_x$			
	живая масса в 4 мес., кг	живая масса в 10 мес., кг	прирост живой массы с 4 до 10 мес., кг	среднесуточный прирост с 4 до 10 мес., г
Абердин-ангусская	130,28±6,26	261,52±9,32	131,24± 4,26	874,93±28,39
Лимузинская	136,36±7,21	278,56±8,26	142,20±3,95	948,00±26,35
Разница				
кг	6,08	17,04	10,96	73,03
%	104,6	106,51	108,35	108,35
Достоверность разницы				
	P> 0,05	P >0,05	P >0,05	P >0,05

Как показывают данные, представленные в табл. 3, молодняк крупного рогатого скота лимузинской породы в 4-месячном возрасте по живой массе превосходил молодняк абердин-ангусской породы на 5,08 кг. В возрасте 10 месяцев средняя живая масса молодняка лимузинской породы была не достоверно выше живой массы молодняка абердин-ангусской породы на 17,04 кг (P>0,05). По приросту живой массы с 4-месячного возраста до 10-месячного возраста молодняк лимузинской породы превосходил молодняк абердин-ангусской породы на 10,96 кг. По среднесуточному прирост с 4-месячного до 10-месячного возраста животные лимузинской породы превосходили сверстников абердин-ангусской породы на 73,03 г. Это объясняется тем, что данная порода более выносliва и лучше приспосабливается к различ-

ным условиям среды, а также обладает хорошей конверсией корма.

Заключение. Таким образом, результаты исследований показали, что интенсивность роста и формирование мясной продуктивности идет более интенсивно у молодняка крупного рогатого скота лимузинской породы.

Литература. *1. Востроилов, А. В. Практикум по животноводству: учебное пособие / А.В. Востроилов, И.Н. Семенова. – Вронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2009. – 450 с. 2. Национальный статистический комитет Республики Беларусь / Статистический сборник "Сельское хозяйство РБ" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.belstat.gov.by/ – Дата доступа: 7.09.2023. 3. Садомов, Н.А. Основы животноводства: учебно-методическое пособие / Н. А. Садомов, И. А. Ходырева. – Горки: БГСХА, 2021. – 110 с. 4. Пестис, М. В. Эффективность выращивания и откорма крупного рогатого скота в Гродненской области: монография / М. В. Пестис, Т. И. Еремеевич, П. В. Пестис. – Гродно: ГГАУ, 2011. – 163 с. 5. Шляхтунов, В.И. Скотоводство: учебник / В.И. Шляхтунов, А.Г. Марусич. – 2-е изд. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – 480 с.*

УДК 636.22/.28.034

ВЗАИМОСВЯЗЬ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА МОЛОКА С ФОРМОЙ ВЫМЕНИ У КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК

Малишевская Е.Г., Марусич А.Г.
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь

Представлены результаты исследований по определению взаимосвязи молочной продуктивности и качества молока от форм вымени коров-первотелок. Изложены и проанализированы данные молочной продуктивности и качества молока. Также значительное внимание уделено определению взаимосвязи между формами вымени и молочной продуктивностью, а также качественными показателями молока. Рассчитана и проанализирована экономическая эффективность производства молока коров-первотелок с различными формами вымени. ***Ключевые слова:*** *молочная продуктивность, качество молока, форма вымени, экономическая эффективность, удой за лактацию, жир, белок, лактоза, сухое вещество, мочевина, корова-первотелка.*

THE RELATIONSHIP OF MILK PRODUCTIVITY AND MILK QUALITY FROM THE UDDER FORMS OF FIRST-CALFHEIFERS

Malishevskaya E.G., Marusich A.G.
EI «Belarusian State Agricultural Academy of the Order of the October Revolution and the Red Banner of Labor», Gorki, Republic of Belarus

The article is devoted to determining the relationship between milk productivity and milk quality from the udder forms of first-calf heifers. The data on milk productivity and milk quality are presented and analyzed. Considerable attention is also paid to determining the relationship between udder forms and milk productivity, as well as milk quality indicators. The economic efficiency of milk production of first-calf cows with various udder forms is calculated and analyzed. ***Keywords:*** *milk productivity, milk quality, udder shape, economic efficiency, milk yield for lactation, fat, protein, lactose, dry matter, urea, first-calf heifers.*

Введение. В настоящее время важную роль играет пригодность вымени к машинному доению, так как значительная часть животных по ряду физиологических признаков и свойств, не отвечает требованиям интенсивного молочного скотоводства и промышленных технологий содержания.

Молочное скотоводство республики располагает значительными резервами дальнейше-

го увеличения производства молока. Одним из сдерживающих факторов повышения молочной продуктивности животных в настоящее время являются потери, возникающие по причине неэффективного применения технологии машинного доения. Одной из причин снижения эффективности молочного скотоводства является наличие в стадах животных, непригодных к промышленной технологии производства молока и, прежде всего, к машинному доению. Пригодность к машинному доению в настоящее время приобрела особо важную роль, так как значительная часть животных не отвечает требованиям интенсивного молочного скотоводства и промышленной технологии содержания [1].

Наиболее пригодными для машинного доения считаются коровы, вымя которых соответствует определенным требованиям. По морфологическим свойствам наиболее желательны ваннообразная, чашеобразная и округлая формы. Коровы с высокой молочной продуктивностью имеют вымя лучшей формы, большей величины, плотно прикрепленное к телу, с пропорциональным развитием четвертей, хорошим развитием молочных вен и колодцев, лучшей формой, величиной и расположением сосков. Такие качества вымени свойственны молочной железе, способной к интенсивной функции молокообразования [2].

Цель работы – определение взаимосвязи молочной продуктивности и качества молока от форм вымени коров-первотелок.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в условиях МТК «Городище» ОАО «Новогородищенское» Шкловского района в ноябре-январе 2022-2023 г.

Объектом для исследований служили 100 коров-первотелок белорусской черно-пестрой породы, данные по их молочной продуктивности и качеству молока.

Морфологические признаки вымени коров-первотелок оценивались глазомерным способом за 1,5 часа до доения на 2-3 месяце лактации. Количество надоенного молока определялось при помощи счётчика молока доильной установки. Удой за лактацию определялся расчётным путем. Качество молока коров-первотелок определялось путем проведения ежемесячных контрольных доек. Пробы молока отбирались индивидуально от каждого животного. Определялись следующие показатели: содержание массовых долей жира и белка в молоке, содержание массовых долей лактозы и сухого вещества, точка замерзания, содержание мочевины. Пробы молока анализировались в научно-исследовательской лаборатории качества молока УО БГСХА.

Полученные данные обрабатывались с определением уровня достоверности при помощи компьютерной программы Microsoft Excell.

Результаты исследований. Одним из важнейших качественных показателей вымени коров-первотелок является его форма. Первотелки с ваннообразной и чашеобразной формами вымени дают молока на 10-22 % больше, чем с округлым [3].

Распределение коров-первотелок по форме вымени и связь форм вымени с молочной продуктивностью представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение коров-первотелок по форме вымени и связь форм вымени с молочной продуктивностью

Форма вымени	Кол-во гол.	%	Среднесуточный удой, кг	Удой за лактацию, кг
Ваннообразная	70	70	20,42±2,98	4834,2±706,1
Чашеобразная	20	20	16,72±2,38	3957,6±563,2
Округлая	10	10	13,7±0,65	3243,6±152,9
Среднее по группе	100	100	18,96±3,58	4487,1±846,2

Как показывают данные таблицы 1, на МТК «Городище» коров-первотелок с ваннообразной формой вымени большинство – 70 голов (70 %), с чашеобразной – 20 голов (20%), с округлой – 10 голов (10%).

Анализируя молочную продуктивность коров-первотелок с различной формой вымени, можно отметить, что с ваннообразной формой вымени первотелки имели максимальный среднесуточный удой – 20,42 кг, что выше, чем у коров-первотелок с чашеобразной формой вымени на 3,7 кг, а по сравнению с животными, имеющими округлую форму вымени – на

6,72 кг.

Более наглядно уровень молочной продуктивности коров-первотелок представлен на рисунке 1.

При анализе молочной продуктивности за всю лактацию, видно, что первотелки с ваннообразной формой вымени давали за лактацию 4834,2 кг молока, что выше по сравнению с животными, имеющими чашеобразную форму вымени на 876,6 кг, а по сравнению с животными, имеющими округлую форму вымени – на 1590,6 кг молока.

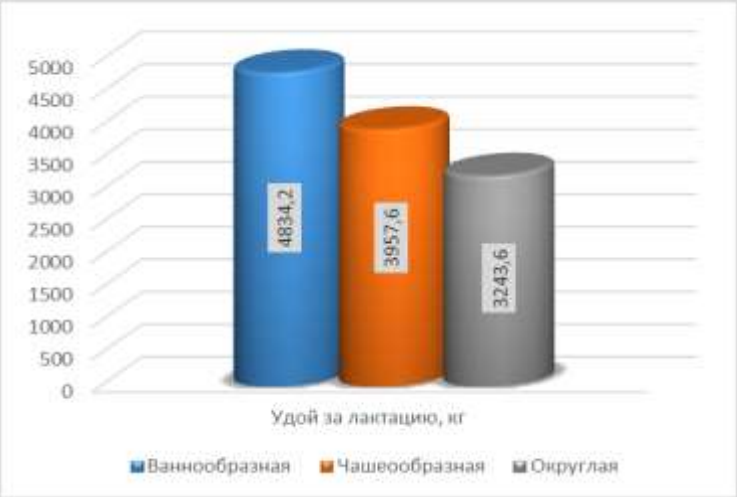


Рисунок 1 – Количество удоя по отношению к формам вымени коров-первотелок

Качественные показатели молока коров-первотелок представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Качественные показатели молока коров-первотелок

Показатели	Значение
Удой за лактацию, кг	4487,1±846,24
Массовая доля жира, %	3,92±0,31
Массовая доля белка, %	3,07±0,11
Массовая доля лактозы, %	4,7±0,31
Массовая доля сухого вещества, %	11,12±1,04
Мочевина, мг/мл	0,02±0,01

Рисунок 2 – Качественные показатели молока коров-первотелок с разной формой вымени

Исходя из данных таблицы 2, в среднем удой за лактацию составил 4487,1 кг. Содержание массовой доли жира в среднем – 3,92 %, содержание массовой доли белка в среднем – 3,07 %. Содержание массовой доли лактозы в среднем составило 4,7 %. Содержание СВ в среднем составило 11,12 %. Содержание мочевины в среднем – 0,02 мг/мл (рис. 2).

Содержание массовой доли жира у коров-первотелок с ваннообразной, чашеобразной и

округлой формой вымени 3,83%, 4,09% и 4,18% соответственно. Содержание массовой доли белка составило 3,05%, 3,12% и 3,14% соответственно.

Содержание массовой доли лактозы у коров-первотелок с ваннообразной формой вымени составило 4,78%, с чашеобразной формой вымени на 0,19 п.п. меньше, а у животных с округлой формой вымени составило 4,4%.

Содержание массовой доли сухого вещества у коров-первотелок с ваннообразной формой вымени – 11,11%, с чашеобразной формой – 11,07%, с округлой формой – 11,31%.

Содержание мочевины у коров первотелок всех форм вымени находится на одном уровне и составляет 0,02 мг/мл.

Заключение. Таким образом, исходя из всех исследований, прослеживается взаимосвязь молочной продуктивности и качества молока от форм вымени коров-первотелок.

Установлено, что наивысшие показатели среднесуточного удоя и удоя за лактацию были у коров-первотелок с ваннообразной и чашеобразной формой вымени, которые помимо того являются наиболее приспособленными к машинному доению.

Прослеживается взаимосвязь удоя и качественных показателей молока. Чем выше удой, тем ниже массовая доля жира и белка, и наоборот, чем ниже удой, тем выше данные показатели. Содержание массовой доли лактозы по отношению к увеличению удоя возрастает.

Литература. *1. Бегучев, А. П. Формирование молочной продуктивности крупного рогатого скота. – Москва: Колос, 1969. – 328 с. 2. Курак, А. С. Технологические основы машинного доения и контроль качества молока / А. С. Курак, Н. С. Яковчик, И. В. Брыло; Минсельхозпрод РБ, УО «БГАТУ». – Минск: БГАТУ, 2016. – 136 с. 3. Марусич, А. Г. Молочное скотоводство. Курс лекций: учебно-методическое пособие / А. Г. Марусич. – Горки: БГСХА, 2021. – 338 с. 4. Петров, Е. Б. Основные технологические параметры современной технологии производства молока на животноводческих комплексах (фермах): рекомендации / Е. Б. Петров, В. М. Тараторкин. – Москва: ФГУНУ «Росинформагротех», 2007. – 176 с.*

УДК 636.2.054.087.72

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ЛИНИИ МОЛОКОПРОВОДА РАЗЛИЧНЫХ ФИЛЬТРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Медведева К.Л., Шульга Л.В., [1]Садомов Н.А., Корнилович Д.Д., Горячева Д.Ю.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь;
[1]УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь

Представлены результаты исследования качества молока при использовании разных фильтров очистки в линии молокопровода. Применение на линейной доильной установке АДСН-2 элемента тонкой очистки в комбинации с лавсановым фильтром способствует снижению количества соматических клеток в молоке, его бактериальной обсемененности и увеличивает объем сырья, реализованного государству сортом «экстра». ***Ключевые слова:*** *молоко, первичная обработка молока, фильтрующие элементы, качество молока, сорт.*

QUALITATIVE INDICATORS OF COW'S MILK WHEN USING VARIOUS FILTER ELEMENTS IN THE MILK PIPELINE LINE

Medvedeva K.L., Shulga L.V., [1]Sadomov N.A., Kornilovich D.D., Goryacheva D.Y.
EI «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine», Vitebsk, Republic of Belarus
[1]EI «Belarusian State Order of the October Revolution and the Red Banner of Labor Agricultural Academy», Gorki, Republic of Belarus

The results of the study of milk quality using different primary filters in the milk pipeline line are presented. The use of a fine-cleaning element in combination with a dacron filter on a linear milking unit reduces the number of somatic cells in milk, its bacterial contamination and increases the volume of raw materials sold to the state by the "extra" variety. ***Keywords:*** *milk, primary milk processing, filter elements, milk quality, grade.*

Введение. Основной товарной отраслью сельского хозяйства Республики Беларусь и двигателем его устойчивого экономического развития является молочное скотоводство. В агропромышленном секторе страны на начало 2023 года во всех категориях хозяйств насчитывалось 4,2 млн. голов крупного рогатого скота молочного направления продуктивности, в том числе коров 1,44 млн. [7].

Республика Беларусь занимает 24 позицию в списке стран мирового производства молока. По итогам 2022 года в хозяйствах всех категорий объем его производства вырос на 490 тыс. т по сравнению с 2019 г. и составил 7,8 млн. тонн. За прошедшую пятилетку данный показатель в стране увеличился на 12 %. Наращивание валового производства молока в республике в основном происходит за счет реализации потенциала продуктивности коров молочного стада. Средний удой молока от коровы в сельхозорганизациях в 2022 г. составил 5525 кг, что выше уровня 2021 г. на 113 кг. Лучшие результаты достигнуты в Брестской области, где удой на корову составил 6796 кг, Гродненской – 6562 кг и Минской – 6207 кг. Среди предприятий первое место занимает УП «Молодово-Агро» Ивановского района, в котором средний удой от одной коровы достиг отметки в 13096 кг (+728 кг к уровню 2021 г.) [4, 6, 7].

По итогам 2022 года 366 предприятий АПК получили более 6000 кг молока от коровы. Показатель товарности молока в хозяйствах составил 90,4%. Минская область занимает наибольший удельный вес в общем объеме производства молочного сырья для переработки – 26,5% [1, 7].

Имея развитый производственный потенциал отрасли, страна обеспечивает высокий уровень производства молока на душу населения – 853 кг, опережая страны ЕАЭС по данному показателю более чем в 2,5-3 раза [2].

Проводимая отраслевая политика по развитию конкурентоспособного производства высококачественных молочных продуктов питания обеспечивает насыщение внутреннего рынка сырьем и позволяет в больших объемах предложить избытки продовольствия к реализации за рубеж [2]. Республика входит в топ-5 стран-экспортеров молочных продуктов, среди которых Австралия, Новая Зеландия, Бразилия и Аргентина. Из почти 6 млрд. долларов США экспортной выручки от реализации продовольствия и сельскохозяйственной продукции молочный экспорт в 2020 году составил 2,3 млрд. долларов США или 42 % [8].

География экспорта сегодня представлена 48 государствами, но основным направлением по-прежнему остается Россия. Ассортимент молочных продуктов переработки молока насчитывает более 1800 наименований, включая более 40 наименований сливочного масла и более 380 наименований сыров [4].

С учетом значимости отрасли молочного скотоводства для агропромышленного комплекса республики, дальнейшая ее модернизация и наращивание объемов производства должны осуществляться за счет технологий, обеспечивающих повышение качества получаемого сырья. Доля молока сорта «экстра» в общем объеме реализованной продукции увеличилась с 62,2 % в 2021 г. до 68,4 % в 2022 г. [3]. Качественное молоко позволяет сельскохозяйственным организациям улучшить свое финансовое положение и обеспечить эффективность производства, а перерабатывающей промышленности – нарастить экспортный потенциал.

Санитарно-гигиенические условия производства молока определяются рядом факторов, прежде всего техническим уровнем и эксплуатационным состоянием доильно-молочного оборудования, культурой производства.

Поскольку молоко является скоропортящимся продуктом, то особую актуальность в

повышении его качества и сохранении естественных полезных свойств приобретает первичная обработка получаемой продукции. Очистка (фильтрация) молока – один из обязательных технологических элементов такой обработки молока, которая проводится сразу же после выдаивания коров. Для этой цели используют фильтры грубой и тонкой очистки, которые исключают попадание в парное молоко посторонних веществ, в т. ч. и микроорганизмов.

Фильтр грубой очистки молока устанавливается внутри молокопроводов. Имеет многослойную структуру, но размер ячейки такого фильтра достигает 10 мкм и способствует задержанию только крупных механических частиц. Применение грубой очистки сырья повышает эффективность последующих уровней фильтрации. Более глубокую очистку сырого молока обеспечивает проточный фильтр тонкой очистки, выполненный из пищевого полипропилена. Данный фильтр эффективно очищает молоко не только от механических примесей, но и одновременно понижает его бактериальную обсемененность [5].

Цель исследований – анализ качественных показателей молока в зависимости от использования фильтров грубой и тонкой очистки в линии молокопровода.

Материал и методы исследований. Экспериментальная часть работы выполнена на МТК «Лукьяновичи» ОАО «МядельАгроСервис» Мядельского района Минской области. На комплексе применяется стойлово-пастбищная система содержания животных, способ содержания коров дойного стада – привязный. Доение осуществляют на доильной установке АДСН-2 производства ПО «Гомельагрокосплект». В летний период животные выпасаются на пастбище, но для доения их пригоняют на ферму. Молоко охлаждают и временно хранят в резервуаре-охладителе марки FRIGOMILK. На производстве для очистки молока от механических примесей на первом этапе использовали только лавсановый фильтр, а на втором – дополнительно стали применять и фильтр тонкой очистки производства ООО «Полимер» г. Гомель. Для этой цели в линии первичной обработки свежевыдоенного молока за фильтром грубой очистки (перед танком-охладителем) в корпус фильтра был установлен фильтрующий элемент тонкой очистки. За время исследований молочная продуктивность коров достоверных отличий не имела.

Оценку качества молока проводили в лаборатории МТК «Лукьяновичи» по следующим показателям: кислотность (Т°), плотность молока (кг/м^3), содержание массовой доли жира и белка (%) в молоке, количество соматических клеток (тыс./см^3). Данные по бактериальной обсемененности молока брали из документации лаборатории молокозавода г. Мядель при сдаче-приемке сырья на переработку. Сорт молока определяли согласно СТБ 1598-2006 «Молоко коровье сырое. Технические условия» (с изм. № 4).

Результаты исследований. Реализованное молоко на государственные перерабатывающие предприятия должно соответствовать нормативным требованиям по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим показателям, в т.ч. и по количеству соматических клеток в сыром молоке. Показатели качества молока-сырья представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели реализованного молока

Показатели	Фильтр очистки молока	
	лавсан	лавсан + фильтр тонкой очистки
Плотность, кг/м^3	1028,4±0,03	1028,5±0,02
Кислотность, ºТ	17,66±0,03	17,08±0,04
Массовая доля жира, %	3,72±0,02	3,76±0,02
Массовая доля белка, %	3,06±0,01	3,12±0,02
Бактериальная обсемененность, тыс./см^3	286,2±17,6	192,1±14,0***
Количество соматических клеток, тыс./см^3	374,4±19,9	266,2±15,2***

Анализируя данные таблицы 1 установили, что показатели плотности и кислотности молока соответствовали требованиям, предъявляемым доброкачественному молоку и достоверных различий при использовании различных фильтров очистки сырья не имели. Конструкция фильтра тонкой очистки устроена таким образом, что микроворсинки фильтрующего элемента не задерживают эластичные жировые шарики, способные сжиматься и легко

проходить через них. Поэтому применение фильтра тонкой очистки в линии молокопровода способствовало сохранению исходной массовой доли жира в молоке. Достоверных отличий по содержанию массовой доли жира и белка в молоке установлено не было, их значения находились в пределах 3,72-3,76 % и 3,06-3,12 % соответственно.

Анализ содержания соматических клеток в молоке показал, что более высокое качество сырья по данному показателю было получено при использовании в линии молокопровода комбинации фильтров грубой и тонкой очистки молока. Так, среднее количество соматических клеток в молоке в данном случае на 108,2 тыс./см^3 или 28,9 % было ниже значения изучаемого показателя, установленного в период, когда для очистки сырья использовали только лавсановый фильтр.

Аналогичная ситуация просматривается и по показателю бактериальной обсемененности молока. Применение фильтра тонкой очистки при первичной обработке молока способствовало снижению изучаемого показателя на 94,1 тыс./см^3 или 32,9 %.

Качество молока является важнейшим показателем экономической эффективности молочного скотоводства. Его повышение – проблема не только производственная, но и социальная. К тому же перерабатывающая промышленность из некачественного сырья не может выработать доброкачественные продукты питания. В тоже время, для сельскохозяйственного предприятия важна экономическая сторона вопроса: качественное молочное сырое стоит дороже, следовательно, выручка хозяйства будет больше.

Распределение реализованного молока в зачетном весе по сортам представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение реализованного молока в зачетном весе по сортам, т

Сорт молока	Фильтр очистки молока	
	лавсан	лавсан + фильтр тонкой очистки
«Экстра»	323,4	707,7
Высший	509,6	347,5
Первый	147,0	-
Итого	980,0	1053,0

Доля молока сорта «экстра» в общем объеме реализованной продукции при использовании лавсанового фильтра в линии первичной очистки составила всего 323,4 т или 33,0 % (таблица 2). При этом в структуре отмечается 15,0 % молока, реализованного на переработку первым сортом. Применение элемента тонкой очистки в комбинации с лавсановым фильтром при первичной обработке сырого молока способствовало уменьшению на 162,1 т или 31,8 % количества сырья, реализованного государству высшим сортом при одновременном увеличении до 67,0 % объема молока сорта «экстра» и отсутствии молока, поставленного на переработку первым сортом.

Заключение. Использование на линейной доильной установке АДСН-2 фильтра тонкой очистки в комбинации с лавсановым фильтром способствует снижению бактериальной обсемененности молока на 32,9 %, количества соматических клеток – на 28,9 % и увеличивает реализацию молока сортом «экстра» до 67 %.

Литература. *1. АПК в зеркале статистики // Сельская газета [Электронный ресурс]. – 2023. – Режим доступа : https://docviewer.yandex.by/view/121704324/. – Дата доступа : 13.07.2023. 2. Беларусь лидирует в ЕАЭС по производству на душу населения мяса и молока [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://krugloe.by/2022/02/17/belarus-lidiruet-v-eajes-po-proizvodstvu-na-dushu-naselenija-mjasa-i-moloka. – Дата доступа : 13.07.2023. 3. Качество молока, поступившего на предприятия РБ в январе-декабре 2022 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://docviewer.yandex.by/view/121704324/ru. – Дата доступа : 12.07.2023. 4. Производство молока // Новости БелТА [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа : https://www.belta.by/infographica/view/proizvodstvo-moloka-30968. – Дата доступа : 12.07.2023. 5. Получение и первичная обработка молока в условиях молочно-товарных ферм и комплексов : монография / В.И. Шляхтунов [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 136 с. 6. Список стран по производству молока [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://en.wikipedia.org/wiki/ List_of_countries_by_milk_production. – Дата доступа : 12.07.2023. 7. Сельское хозяйство Республики Беларусь. Статистический буклет. – Минск : Национальный*

статистический комитет Республики Беларусь, 2023. – 36 с. 8. Шибеко, А.Э. Современное состояние и эффективность инновационного развития молочного скотоводства Республики Беларусь / А.Э. Шибеко, О.М. Мельник // Актуальные проблемы устойчивого развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа : https://docviewer.yandex.by/view/121704324. – Дата доступа : 18.07.2023.

УДК 636.2.083

КАЧЕСТВО МОЛОКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ И ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ В ПАСТБИЩНЫЙ ПЕРИОД

Минаков В.Н., Пилецкий И.В., Истранин Ю.В., Истранина Ж.А., Лебедев С.Г.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

В результате проведенных исследований установлено, что использование стационарного оборудования доения и первичной обработки молока способствует сохранению первоначальных свойств молока и реализации его более высоким качеством. ***Ключевые слова:*** *коровы, молочная продуктивность, первичная обработка молока, качество молока, эффективность, рентабельность.*

MILK QUALITY DEPENDING ON THE CONDITIONS OF ITS PRODUCTION AND PRIMARY PROCESSING DURING THE PASTORAL PERIOD

Minakov V.N., Piletsky I.V., Istranin Yu.V., Istranina Zh.A., Lebedev S.G.
EI «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine», Vitebsk, Republic of Belarus

As a result of the studies, it was found that the use of stationary milking and primary milk processing equipment contributes to the preservation of the first initial properties of milk and the implementation of its higher quality. ***Keywords:*** *milk production, milk primary processing, milk quality, efficiency, profitability.*

Введение. Одной из ключевых проблем при выходе производителей на внешние рынки, является соответствие продуктов международным стандартам. Поэтому, многие перерабатывающие предприятия республики, активно разрабатывают и внедряют международные системы управления качеством и безопасностью молочной продукцией, охватывающие все звенья технологического процесса [1, 3].

Требования к качеству молока с течением времени повышаются, и этот процесс будет продолжаться. При высоком качестве производимого молока, повысится и конкурентоспособность молочного скотоводства и молочной продукции на внешних рынках [1, 2].

В связи с этим цель работы – изучить влияние условий получения и первичной обработки молока на его качество в пастбищный период в ОАО «Ведренское-Агро» Чашникского района.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в 2022 году в ОАО «Ведренское-Агро» Чашникского района Витебской области.

В работе анализировали молочную продуктивность дойного стада, а также динамику производства молока по двум молочно-товарным фермам в пастбищный период с мая по сентябрь, при этом были также исследованы количественный и качественный состав молока, его сорт, степень охлаждения, плотность, микробиологическая и механическая степень загрязненности. Были изучены основные производственно-экономические показатели производства продукции животноводства в хозяйстве.

Экономический анализ молочного скотоводства позволяет изучить уровень и темпы развития отрасли, выявить положительные моменты в организации и технологии производ-

ства. Также он позволяет установить причины, сдерживающие развитие молочного скотоводства, выявить резервы и возможности увеличения производства молока, снижение себестоимости, повышение производительности труда и рентабельности хозяйства.

В хозяйстве технология содержания дойных коров привязная, в пастбищный период круглосуточное содержание на пастбище.

Доение коров на молочных фермах осуществляется три раза в сутки в четкой последовательности и квалифицированными работниками.

На молочно-товарной ферме «Дубеньцы» (МТФ-1) доение коров проводится с использованием доильной установки 2АДСН в стойловый период, а в условиях пастбища – ПДУ-8. Для охлаждения молока используется танк-охладитель УМ-6 с косвенным охлаждением («ПРОМТЕХНИКА»). В условиях пастбища молоко не охлаждается, а транспортируется на МТФ-1. Фильтрация молока проводится на пастбище через лавсановую ткань при заполнении резервуара для перевозки, на МТФ-1 – с использованием рукавных фильтров при перекачке в танк-охладитель и из него при отправке на молочный завод. На молочно-товарной ферме оборудована молочная лаборатория, оснащенная оборудованием для контроля качества и физико-химических свойств молока.

Режим работы операторов машинного доения односменный с технологическими перерывами. В группы коровы поступают из родильного отделения, после осмотра ветеринарным врачом, у которых нормальное физиологическое состояние, а молочная железа и репродуктивная система пришли в норму после отела.

На молочно-товарной ферме «Ведрень» (МТФ-2) доение коров производиться с использованием доильной установки 2АДСН, охлаждение молока – танка-охладителя на 5 тонн «ПРОМТЕХНИКА». Первичная обработка молока осуществляется путем его очистки от механических примесей с использованием рукавных фильтров и охлаждения в холодильных установках – молочных танках. После чего цельное молоко отправляется на Витебский молочный завод для дальнейшей переработки.

К полученному молоку предъявляли требования в соответствии с СТБ 1598-2006 «Молоко коровье сырое. Технические условия» с изменениями №4 от 01.08.2022 г. В зависимости от органолептических, физико-химических, микробиологических показателей и количества соматических клеток молоко подразделялось на 3 сорта: «экстра», высший и первый.

Статистическую обработку данных проводили согласно общепринятых методик с использованием пакета «Анализ данных» MS Excel.

Результаты исследований. В хозяйстве проводилась оценка условий получения молока, выявление негативных факторов, оказывающих влияние на качественные показатели молока и его сорт. На фермах были выявлены технологические и санитарно-гигиенические нарушения.

Также к факторам, снижающим качество молока, можно отнести наличие в стаде коров больных маститом и гинекологическими заболеваниями.

Контроль за содержанием соматических клеток в молоке велся не систематически. На МТФ-1 в июне и июле было получено молоко с содержанием соматических клеток свыше 300 тыс./см^3, что было выше, чем по МТФ – 2 на 73 тыс./см^3, или 20,6% и 83 тыс./см^3, или 25,4% ($p \leq 0,05$). Это подтверждает то, что доение в условиях МТФ-2 с использованием доильной установки 2АДСН имеет преимущества, по сравнению с доением на пастбище с применением установки ПДУ-8.

Превышение количества соматических клеток на МТФ-1 объясняется тем, что заболевание маститами коров сложно исключить и требуется регулярный контроль.

Анализируя данные микробиологических показателей установили, что больше всего, обсемененного молока было получено в июне − 52,8% и июле – 44,6%. Это связано с несоответствующими требованиям санитарно-гигиеническими условиями производства. По МТФ-1 за пастбищный период было реализовано 213,7 т молока в зачетной массе, 143,9 т, или 67,3% молока с содержанием микроорганизмов до 100 тыс./см^3 и с содержанием микроорганизмов до 300 тыс./см^3 − 69,8 т, или 32,7%.

Наличие молока высшего сорта обусловлено, в основном, повышенной бактериальной обсемененностью молока, которая в особо жаркие летние месяцы увеличивается.

Следует отметить, что важным является скорейшее охлаждение молока с более высоким показателем микроорганизмов. При смешивании молока двух доений с разницей в температуре более 2°С, происходит многократный рост микроорганизмов попавших в молоко после доения. В летний период важным является быстрое охлаждение молока до температуры 4°С. На МТФ-1 охлаждение молока проводилось через 2,5-3 ч после доения, с учетом времени доения и доставки на МТФ-1, что в некоторой степени способствовало росту микроорганизмов в смешанном молоке от разных доений.

На МТФ-2 больше всего обсемененного молока было получено в июле − 32,5%, что связано с несоответствием требованиям санитарно-гигиенических условий производства. По МТФ-2 за пастбищный период было реализовано 216,2 т молока в зачетной массе, 183,4 т, или 84,9% молока с содержанием микроорганизмов до 100 тыс./см^3 и с содержанием микроорганизмов до 300 тыс./см^3 − 32,7 т, или 15,1%.

При нарушении санитарных правил доения в молоко попадает много микроорганизмов из окружающей среды, грязного оборудования, воды и пыли.

На МТФ-2 доение и охлаждение молока проводилось в условиях фермы, что позволило в некоторой степени снизить рост микроорганизмов в смешиваемом молоке разных доений.

В хозяйстве, на фермах не используются предохладители молока, так как, не все марки и модели холодильного оборудования оснащены предохладителями.

На МТФ-2 за 5 месяцев пастбищного периода было реализовано в зачетной массе 216,2 т молока, в том числе сортом «экстра» 183,4 т, высшим – 32,7 т.

Для получения на фермах молока высокого качества (сорт «экстра») его необходимо охладить до температуры +4°С, при которой рост микрофлоры в молоке практически полностью прекращается на период до 48 часов. Этого времени вполне достаточно для осуществления плановых мероприятий по сбору молока и его последующей транспортировке на молокозавод.

Следует отметить, что прибыли по МТФ-2 было получено больше на 40,9 %. В конечном итоге по МТФ-2 уровень рентабельности был выше на 2,9 п.п. и составил 17,3%.

Исходя из выше изложенного следует, что вариант технологических условий получения молока в условиях пастбища, с последующим охлаждением на МТФ-1 является менее эффективным.

Заключение. Таким образом, получение молока в условиях МТФ-2, с использованием стационарного оборудования доения и первичной обработки молока способствует сохранению первоначальных свойств молока и реализации его более высоким качеством.

Литература. *1. Влияние генотипических и паратипических факторов на молочную продуктивность коров-первотелок и пути ее улучшения / С. Г. Лебедев [и др.] // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2021. – № 1. (14) – С. 87–91. 2. Ресурсосберегающая технология направленного выращивания высокоценных племенных телок и нетелей : рекомендации / А. И. Портной [и др.]. − Горки : БГСХА, 2017. − 51 с. 3. Создание комфортных условий содержания коров в различных технологических условиях ферм и комплексов / В. Н. Тимошенко [и др.]. // Ветеринарный журнал Беларуси. − 2019. − №2 (11). – С.108-112.*

УДК 636.2.083

ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СКРУББЕРА ПРИ ПОДГОТОВКЕ ВЫМЕНИ К ДОЕНИЮ НА ГИГИЕНУ ПОЛУЧЕНИЯ МОЛОКА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕГО ПРОИЗВОДСТВА

Минаков В.Н., Истранин Ю.В., Истранина Ж.А., Дичкович О.А.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

В результате проведенных исследований установлено, что использование скруббера F1 для подготовки вымени к доению имеет определенные преимущества перед ручной: промывает, массирует, дезинфицирует и сушит соски коровы перед доением. Массаж обеспечивает идеальную стимуляцию вымени, благодаря чему дойка проходит быстрее и продуктивнее; автоматически удаляя первые струйки молока, позволяет снизить уровень содержания бактерий и количество соматических клеток. Это позволяет улучшить гигиену получения молока и повысить эффективность молочного скотоводства на предприятии. ***Ключевые слова:*** *коровы, молочная продуктивность, скруббер, первичная обработка молока, качество молока, эффективность, рентабельность.*

IMPACT OF SCRUBBER USE IN PREPARATION OF UDDER FOR MILKING ON MILK PRODUCTION HYGIENE AND ITS EFFECTIVENESS PRODUCTIONS

Minakov V.N., Istranin Yu.V., Istranina Zh.A., Dichkovich O.A.
EI «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine», Vitebsk, Republic of Belarus

As a result of the studies carried out, it was found that the use of the F1 scrubber to prepare the udder for milking has certain advantages over hand-made ones: it moulds, massages, disinfects and dries the cow's nipples before milking. Massage provides the ideal stimulation of udder, due to which milking takes place faster and productive; automatically removing the first trickles of milk, allows reducing the level of bacteria and the number of somatic cells. This makes it possible to improve the hygiene of milk production and increase the efficiency of dairy cattle breeding at the enterprise. ***Keywords:*** *cows, milk productivity, scrubber, primary milk processing, milk quality, efficiency, profitability.*

Введение. Производство молока – это сложный процесс, который представляет собой сочетание комплекса мероприятий и факторов, влияющих на все этапы производственного процесса [3].

Особое место в деле выработки высококачественной молочной продукции принадлежит повышению качества заготовляемого сырья-молока. На перерабатывающие предприятия необходимо поставлять такое молоко, чтобы из него можно было вырабатывать высококачественные и разнообразные продукты для человека. От качества молока зависят условия дальнейшей его переработки, ассортимент выпускаемой продукции, ее ценность и, в конечном итоге, здоровье населения [1].

Для улучшения качества заготовляемого молока необходимо осуществление мероприятий, как организационно-технологического, так и экономического характера [2, 3].

В связи с этим цель работы – изучить влияние использования скруббера при подготовке вымени к доению на гигиену получения молока и эффективность его производства в ОАО «Спорово» Березовского района.

Материал и методы исследований. Исследования по изучению влияния условий получения и первичной обработки молока на его качество в ОАО «Спорово» Березовского района проведены в 2022 году.

В ОАО «Спорово» применяют технологию производства молока с доением в доильном зале, содержание животных беспривязно-боксовое. Система содержания коров «круглогодовая стойловая». Доение коров на молочных фермах осуществляется три раза в сутки в четкой последовательности и квалифицированными работниками.

На молочно-товарном комплексе «Спорово» имеются два здания для беспривязного содержания коров, в которых для доения животных установлены доильные установки GEA Westfalia Surge типа «Елочка» 2х16 и 1х5, для охлаждения молока используются танки-охладители (без предохладителей) 8 тонн – 1 шт., 5 тонн – 2 шт., производства ОАО «Гомельагрокомплект».

На молочно-товарном комплексе оборудована молочная лаборатория, оснащенная со-

временным оборудованием для контроля качества молока и физико-химических свойств. В лаборатории установлены приборы: ЕКОМІК 120 для определения плотности, содержания массовой доли жира, белка и воды в молоке, DeLaval (dcc) для определения содержания соматических клеток в молоке, ПОЧМ для определения степени чистоты молока, для контроля качества промывки молочного оборудования используется Lumitester PD 30.

На молочно-товарном комплексе «Здитово» имеются два здания для беспривязного содержания коров, в которых для доения животных используют GEA Westfalia Surge типа «Параллель» (2 шт.) 2х16 и 1х5. Подготовка вымени оператором машинного доения ведется с использованием скруббера F1. Доение животных проводится однотипными аппаратами в течение всей лактации.

Для охлаждения молока также используются танки-охладители производства ООО «Центр озонобезопасных технологий» (с предохладителями от ООО «Юликом Плюс») на 10 тонн, 2 шт.

Охладители имеют систему предварительного охлаждения молока до температуры 12-14 °С, окончательное охлаждение происходит в танке-охладителе хладагентом R44 до температуры 2-4 °С.

Первичная обработка молока осуществляется путем его очистки от механических примесей с использованием рукавных фильтров. После чего молоко отправляется на молочный завод для дальнейшей переработки.

Результаты исследований. При беспривязном содержании и доении в доильных залах, контроль за доением предоставлен автоматизированной системе управления технологическим процессом. При этом контролируются параметры доения и исключается передаивание коров, что снижает жесткость технологических условий доения.

При нарушении санитарных правил доения в молоко попадает много микроорганизмов из окружающей среды, грязных рук, воды и пыли.

За период исследований по МТК «Спорово» было реализовано молоко с содержанием микроорганизмов до 100 тыс./см^3 – 78,3 % (сорт «экстра») и до 300 тыс./см^3 – 21,7% (высший сорт). Это связано с некоторыми нарушениями санитано-гигиенических условий подготовки вымени к доению вручную.

За период исследований по МТК «Здитово» реализовано молоко с содержанием микроорганизмов до 100 тыс./см^3 – 100% (сорт «экстра»). Использование скруббера при преддоильной очистки вымени коров и применение предохладителей молока позволило получать высококачественное молоко.

В целом за период исследований по МТК «Спорово» и МТК «Здитово» за 2022 год было реализовано молоко с содержанием микроорганизмов до 100 тыс./см^3 – 89,8% (сорт «экстра») и до 300 тыс./см^3 – 10,2% (высший сорт).

Из полученных результатов исследований следует, что на снижение сорта молока оказало влияние повышенное содержание в нем микроорганизмов. Это указывает на возможность улучшения технологических условий получения молока.

Следует отметить, что важным является скорейшее охлаждение молока с более высоким показателем бактериальной обсемененности. В хозяйстве молоко реализуется после 1 (дневное доение) и 2 (вечер + утро) доений, а возможно и более длительное его хранение для накопления определенного количества. При смешивании молока двух доений с разницей в температуре более 2°С, происходит многократный рост микроорганизмов, попавших в молоко после доения. В связи с этим, важным является быстрое охлаждение молока до температуры в пределах 4°С.

На МТК «Спорово», количество соматических клеток по некоторым месяцам было более высоким по сравнению с МТК «Здитово». Содержание соматических клеток в молоке коров на МТК «Здитово» достоверно отличалось в феврале и марте, и было ниже на 71,9 тыс./см³ или 21,0 % и на 58,9 тыс./см³ или 17,6 % соответственно при ($p \leq 0,05$). Использование скруббера показывает свою эффективность в процессе массажа и очистки вымени. После фазы высыхания соски практически идеально продезинфицированы и всё «первое» молоко уже

будет сцежено, что гарантирует повышенную гигиеничность и качество молока; пока две верхние щётки чистят внешнюю поверхность соска и окружающую часть вымени, нижняя щётка тщательно чистит кончик соска и сфинктер. Смесь теплой воды и специального высокоэффективного дезинфицирующего вещества обеспечивает наилучшую гигиену и уход за выменем.

Автоматическое удаление первых струек молока скруббером F1 позволяет снизить уровень содержания бактерий и число соматических клеток, снижает высокие механические нагрузки на вымя животных и в целом жесткость технологических условий эксплуатации коров.

За период исследований на МТК «Спорово» при ручной подготовке вымени к доению содержание соматических клеток составило 296,0 тыс./см³, а на МТК «Здитово», где для подготовки вымени к доению используют скруббер, содержание соматических клеток в молоке составило 276,8 тыс./см³, что на 19,2 тыс./см³ или на 6,5 % меньше ($p \geq 0,05$).

На МТК «Спорово» и МТК «Здитово» при одинаковых условиях системы фильтрации 1 группой чистоты было реализовано 100% молока, что указывает на достаточно высокий уровень технологических условий получения и первичной обработки молока.

На МТК «Спорово» за период исследований реализовано молока сортом «экстра» 78,3% и высшим сортом 21,7%. На МТК «Здитово» за период исследований молоко реализовывалось только сортом «экстра» в количестве 4983,0 тонны. При этом уровень рентабельности производства молока составил 59,2% и был выше, чем на МТК «Спорово» на 8,5 п.п.

Для получения на комплексах молока высокого качества (сорт «экстра») при имеющихся технологических и санитарно-гигиенических условиях получения молока необходимо на МТК «Спорово» установить скруббер F1, что гарантирует повышенную гигиеничность и качество молока.

Заключение. Таким образом, в условиях в ОАО «Спорово» Березовского района Брестской области при получении молока в доильных залах рекомендуется использовать скрубберы для преддоильной очистки вымени коров и предохладители молока, что позволит получать молоко сортом «экстра» и повысить уровень рентабельности его производства до 59,2% или на 8,5 п.п.

Литература. *1. Влияние генотипических и паратипических факторов на молочную продуктивность коров-первотелок и пути ее улучшения / С. Г. Лебедев [и др.] // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2021. – № 1. (14) – С. 87–91. 2. Ресурсосберегающая технология направленного выращивания высокоценных племенных телок и нетелей : рекомендации / А. И. Портной [и др.]. − Горки : БГСХА, 2017. − 51 с. 3. Тимошенко, В. Н. Создание комфортных условий содержания коров в различных технологических условиях ферм и комплексов / В. Н. Тимошенко [и др.] // Ветеринарный журнал Беларуси : № 2 (11) / 2019 – Витебск. − 2019 г. − №2 – С.108-112.*

УДК 631.115.2/631.145

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АГРОКОМПЛЕКСА им. М. Ф. ШМЫРЕВА ОАО «ВИТЕБСКАЯ БРОЙЛЕРНАЯ ПТИЦЕФАБРИКА»

Пилецкий И.В., Минаков В.Н., Лебедев С.Г.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

В результате проведенных исследований в крупнотоварном специализированном сельскохозяйственном предприятии агрокомплекс им. М. Ф. Шмырева ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» установлено, что хозяйство обладает высоким внутренним производственно-экономическим потенциалом. Использование экспресс-анализа основных производственных показателей позволяет направить организационно-управленческие элементы

производства на улучшение отдельных звеньев технологического процесса, что в конечном итоге будет способствовать повышению уровня хозяйствования. ***Ключевые слова:*** *анализ хозяйствования, животноводство, крупный рогатый скот, показатели производства, рентабельность, специализация, экономическая деятельность.*

IMPROVEMENT OF PRODUCTION AND ECONOMIC ACTIVITIES OF AGROCOMPLEX NAMED AFTER. M. F. SHMYREV OJSC «VITEBSK BROILER POULTRY FACTORY»

Piletsky I.V., Minakov V.N., Lebedev S.G.
EI «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine», Vitebsk, Republic of Belarus

As a result of the research carried out in the large-scale specialized agricultural enterprise agricultural complex named after.M. F. Shmyreva OJSC "Vitebsk Broiler Poultry Farm" has established that the farm has a high internal production and economic reserve of production.The use of express analysis of the main production indicators makes it possible to direct the organizational and managerial elements of production to improve individual parts of the production process, which will ultimately help improve the level of management. ***Keywords:*** *economic analysis, livestock farming, cattle, production indicators, profitability, specialization, economic activity.*

Введение. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 59 от 01.02.2021 г. утверждена Государственная программа «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы. Документом предусмотрено повышение конкурентоспособности сельхозпродукции и продуктов питания, наращивание экспортного потенциала [4].Сельскохозяйственное производство представляет собой сложный, многоступенчатый механизм, включающий такие крупнейшие элементы производственно-экономической деятельности, как биологические объекты и другие части ресурсного потенциала и, именно от того, насколько рационально используются ресурсы агропредприятия, зависит конечный результат [1, 2]. При этом, чрезвычайно важно не только научиться хозяйствовать на земле, но и уметь эффективно использовать имеющиеся потенциальные возможности. Правильная оценка производственной деятельности позволяет правильно планировать развитие хозяйства, способствуетросту производственных и экономических показателей [3]. В связи с этим, представленные результаты исследований являются актуальными и востребованными в крупно-товарном сельскохозяйственном производстве.

Цель исследований – выработать оптимальное аналитическое и экономическое сопровождение производственного процесса в агрокомплексе им. М. Ф. Шмырева ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика». Для достижения поставленной цели потребовалось решить следующие прикладные задачи: изучить производственно-экономическую деятельность агропредприятия, произвести анализ полученных данных и их интерпретацию.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в 2019–2021гг. в производственных условиях специализированного агропредприятия агрокомплекс им. М. Ф. Шмырева ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» Витебского района. В исследованиях использовались собственные наблюдения, изучение производственно-экономической информации (бланков строгой отчётности, годовых отчётов предприятия). Методика исследований общепринятая. Методологическая база исследований включала применение методов сравнения, логического анализа, синтеза, прикладной математики.

Результаты исследований. В 2021 году не только экономика нашей страны и агропромышленный комплекс, но и мировое сообщество работали в сложных условиях. Снижение экономической активности, кризис спроса, неустойчивость на внутреннем финансовом рынке негативно повлияли на реальный сектор экономики. Однако белорусский АПК, благодаря трудолюбию аграриев, системным мерам государства, смог работать стабильно. Потребности внутреннего рынка обеспечены в полном объеме, увеличен экспорт, отмечено положительное внешнеторговое сальдо.

ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» – одно из крупнейших в Республике Беларусь предприятий по производству мяса птицы на промышленной основе с общим замкнутым производственным циклом – от получения инкубационных яиц и выращивания молодняка до полной переработки мяса птицы в полуфабрикаты быстрого приготовления, готовую продукцию (копчености, колбасные изделия, рулеты ветчины) и их реализацию. Предприятие стабильно и эффективно развивается и также делает ставку на современные уникальные технологии по производству молока и мяса крупного рогатого скота.

Витебская бройлерная птицефабрика проводит масштабную инвестиционную программу развития производства по современным технологиям. В состав ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» входят: агрокомплекс им. М. Ф. Сильницкого с площадью сельхозугодий 9545 га, в т.ч. числе пашни – 6409 га, общим поголовьем основного молочного стада 1835 голов, молодняка крупного рогатого скота на выращивании и откорме – 3025 голов; агрокомплекс им. М. Ф. Шмырева с площадью сельскохозяйственных угодий 8963 га, в т. ч. пашни – 6205 га, общим поголовьем основного молочного стада – 900 голов, молодняка животных на выращивании и откорме – 2138 голов; агрокомплекс «Возрождение» с площадью сельхозугодий – 5154 га, в т. ч. пашни – 3389 га, общим поголовьем основного молочного стада – 884 головы, молодняка животных на выращивании и откорме – 1808 голов. В целом поголовье дойного стада на всех агрокомплексах приблизилось к 4 тысячам голов, а общее количество скота – под 10 тысяч голов.

Агрокомплексы работают автономно, со своей службой главных специалистов. Каждый директор – хозяин на своем участке. Задача каждого коллектива – под руководством директора организовать на самом высоком уровне технологию и дать экономический результат. Мотивацией для всего коллектива служит достойная зарплата в зависимости от достигнутых экономических показателей.

На предприятии, развивая молочное производство, поставлена цель – полностью уйти от рядовых ферм к высокоэффективным молочно-товарным комплексам. Их обслуживание требует в 3 раза меньше людей, а рентабельность в разы выше. Например, в первой половине 2021 года введен в работу объект инвестиционной программы – МТК «Курино» на 1440 голов с доильной установкой «Параллель». Комплекс обслуживает всего 5 операторов.

По итогам 2021 года по всем агрокомплексам удой за год от коровы превысил 7000 кг. До недавнего присоединения к ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» молочно-товарная ферма в Яновичах и молочно-товарный комплекс в Шапурово имели надои менее 3,5 тыс. кг молока от коровы. Среди инноваций, которые внедрены на объекте «Курино» – переработка органики на жидкую и твердую фракции. Твердая фракция в высушенном виде идет для подстилки животным, жидкая – для удобрения полей. После реконструкции на МТК «Курино» надаивают более 8 тыс. кг молока от коровы.

ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» располагает ветеринарным блоком с зооветеринарной лабораторией, кормоцехом со складами на 1440 т комбикормов, холодильным хозяйством с камерами, рассчитанными на загрузку 172,5 т продукции, блоком подсобных производств, где размещены: механическая мастерская, электроцех и участок газоснабжения, ремонтно-строительный участок, два санпропускника, складские помещения, АТП, МТП, цех племенного молодняка птицы, новый зерносушильный комплекс, мощностью 60 т просушенного зерна в час, комбикормовый завод, обеспечивающий кормами птицеводство и животноводство.

Хозяйство имеет собственную торговую марку «ГАННА». Это рентабельно работающая коммерческая организация и за последние годы постоянно наращивает объемы производства. Среднесписочная численность работающих на фабрике за 2021 год составила более 4 тысяч человек. Всего за 2021 год предприятием получено выручки от реализации продукции, работ и услуг – 317 195 тысяч рублей. На ближайшие годы ставятся еще более высокие задачи по увеличению производства сельскохозяйственной продукции и снижению ее себестоимости. Несомненно, они будут решены. Подтверждение этому мы находим в хозяйственной деятельности агрокомплекса им. М. Ф. Шмырева ОАО «Витебская бройлерная

птицефабрика», еще недавно отстающего хозяйства.

На агрокомплексе отдают предпочтение крупному рогатому скоту белорусской черно-пестрой породы. Сперма закупается от высокоценных быков-производителей. Отрасль скотоводства представлена группами животных: ремонтного молодняка с 10-20 дневного возраста до нетелей, молодняка на выращивании, доращивании и откорме. Численность поголовья скота на 1.01.2022 года – 2984 головы, в том числе 900 голов коров.

Среднегодовое поголовье крупного рогатого скота и структура стада агрокомплекса им. М. Ф. Шмырева представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика численности поголовья крупного рогатого скота агрокомплекса им. М. Ф. Шмырева за 2019-2021 годы

Год	Показатели	Поголовье крупного рогатого скота	
		всего	в т.ч. коров
2019	Численность поголовья, гол.	2401	917
	Удельный вес коров в стаде, %	100	38,19
	Приходится на 100 га с,-х. угодий, гол.	26,79	10,23
2020	Численность поголовья, гол.	2432	900
	Удельный вес коров в стаде, %	100	37,01
	Приходится на 100 га с,-х. угодий, гол.	27,13	10,04
2021	Численность поголовья, гол.	2984	900
	Удельный вес коров в стаде, %	100	30,16
	Приходится на 100 га с,-х. угодий, гол.	33,31	10,04

Анализ данных таблицы 1 показал, что за рассматриваемые 2019-2021 годы плотность поголовья крупного рогатого скота выросла с 26,79 до 33,31 головы на 100 га с.-х. угодий при увеличении численности животных на 583 головы. Это стало результатом реконструкции в 2021 году молочно-товарной фермы «Слобода». При этом удельный вес коров в структуре дойного стада снизился на 8,03 п.п. и составил в 2021 году 30,16%. В целом количество коров дойного стада уменьшилось на 17 голов и стабилизировалось на отметке 900 голов.

Проведенный генеалогический анализ дойного стада показал, что животные относятся исключительно к голштинским линиям – Вис Айдиала 933122 (23%), Монтвик Чифтейна 95679 (21%), Рефлекшн Соверинга 198996 (49%) и Пабст Говернера 882933 (7%). Таким образом можно утверждать, что в данном стаде проводится плановая голштинизация, как и в целом по Республике Беларусь.

В таблице 2 представлена динамика некоторых показателей продуктивности в отрасли скотоводства агрокомплекса им. М. Ф. Шмырева за период 2019-2021 годы. Как следует из представленной таблицы, продуктивность дойного стада находится на высоком уровне и составила в 2021 году 7425 кг на 1 корову, что на 24,66% выше удоя 2019 года и больше областного значения в 1,84 раза (Витебщина – 4025 кг, Витебский район – 6277 кг, Оршанский – 5498 кг) и республиканского – в 1,37 раза (5412 кг). Однако план 2021 года не довыполнен на 2,31%.

Таблица 2 – Динамика продуктивности в скотоводстве предприятия в 2019-2021 годы

Показатель	Годы			Выполнение плана 2021, %	2021 г. в % к 2019 г.
	2019	2020	2021		
Надой на 1 корову, кг	5956	7164	7425	97,69	124,66
Среднесуточный прирост живой массы молодняка крупного рогатого скота, г	619	646	760	114,30	110,30
Выход телят на100 коров и нетелей, гол.	112	104	122	110,90	108,93

Следует отметить, что в республике уже от отдельных коров получают годовой надой 15000 кг молока и больше. Рекорд продуктивности принадлежит корове Аните (ГП «Совхоз-комбинат «Заря» Мозырского района). По 4-ой лактации она дала 15929 кг молока с массовой долей жира 3,82%.

Выход телят на 100 коров за 3 года увеличился на 10 голов и составил в 2021 году 122 головы. План на 2021 год перевыполнен на 10,9%. Это высокие показатели.

Среднесуточный прирост живой массы молодняка крупного рогатого скота находится на достаточно высоком уровне. В течение рассматриваемого периода данный показатель вырос на 10,3%. При этом следует указать, что увеличение себестоимости 1 ц прироста живой массы за этот период составило 8,33%.

Важным экономическим показателем является себестоимость продукции, которая представляет собой стоимостную оценку используемых в процессе производства продукции природных ресурсов, сырья, материалов, топлива, энергии, основных фондов, трудовых ресурсов, а также других затрат, требуемых для ее производства и реализации. Динамика себестоимости молока и прироста живой массы крупного рогатого скота, а также затрат кормов и рентабельности приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Основные показатели экономической эффективности производства продукции скотоводства агрокомплекса им. М.Ф. Шмырева за 2019-2021 гг.

Показатели	Годы			2021 г. в % к 2019 г.
	2019	2020	2021	
Себестоимость 1 ц продукции, руб.:				
молока	65,2	68,1	70,3	107,82
прироста живой массы крупного рогатого скота	1004,5	1098,8	988,3	98,39
Расход кормов на 1 ц продукции, ц корм. ед.:				
молока	0,99	0,76	0,75	75,76
прироста живой массы крупного рогатого скота	10,8	11,6	10,4	96,30
Уровень рентабельности (убыточности), %:				
молока	15,63	12,62	16,32	0,69 п.п.
прироста живой массы крупного рогатого скота	-69,61	-70,86	-69,42	0,19 п.п.

Анализ данных таблицы 3 позволяет сделать вывод, что за 2019-2021 годы себестоимость 1 ц молока увеличилась на 7,82%, прироста живой массы крупного рогатого скота снизилась на 1,61%. К основным причинам роста себестоимости продукции следует отнести причины, характерные для всей республики в исследуемый период – увеличение стоимости кормов, повышение оплаты труда и другие факторы, обусловленные инфляцией.

За 2019-2021 гг. произошло снижение расхода кормов на 1 ц молока – на 0,24 ц корм. ед., 1 ц прироста живой массы крупного рогатого скота – на 0,4 ц корм. ед. В целом расход кормов на 1 ц молока и прироста живой массы соответствуют зоотехническим нормам.

Экономическую эффективность сельскохозяйственного производства характеризует рентабельность [1, 2]. Этот показатель применяется для характеристики эффективности использования производственных затрат и является обобщающим, так как дает общую характеристику эффективности использования всех факторов производства, имеющих рыночную оценку. В целом рентабельность характеризует результат хозяйственной деятельности за определенный период и рассчитывается как отношение полученной прибыли к вложениям в основные и оборотные средства. В ней отражаются результаты затрат не только живого, но и прошлого труда, качество реализуемой продукции, уровень организации производства и его управления. Таким образом, в 2019 году рентабельность производство молока составила 15,63%, а прирост живой массы крупного рогатого скота убыточен – 69,61%. В целом рентабельность производства молока в 2021 году выросла на 0,69 п.п. Аналогичная ситуация за анализируемый период сложилась и по приросту живой массы крупного рогатого скота – убыточность его производства снизилась на 0,19 п.п. Незначительный рост рентабельности в животноводстве объясняется интенсивным расширением материально-технической базы агрокомплексов, эффективности удорожания стоимости материальных ресурсов, незначительного увеличения закупочных цен на сельскохозяйственную продукцию.

Подобная тенденция с производством мяса крупного рогатого скота прослеживается по всем областям республики, что является инвестиционно менее привлекательным по сравнению с другими отраслями животноводства. В целом по результатам работы мясного ското-

водства страны за 2021 год убыточность продаж крупного рогатого скота живым весом на мясо составила более 40%. Итоговый уровень рентабельности хозяйственной деятельности предприятия в 2021 г. составил 2,86%.

Заключение. Проведенные исследования предприятия ОАО «Витебская бройлерная фабрика» показывают, что развитие молочного производства ведется путем полного перехода к высокоэффективным молочно-товарным комплексам. Правильность выбранного пути подтверждается хозяйственной деятельности агрокомплекса им. М. Ф. Шмырева, еще недавно отстающего хозяйства. На агрокомплексе отдают предпочтение крупному рогатому скоту белорусской черно-пестрой породы с высокой продуктивностью. В 2021 году удой на 1 корову за год составил 7425 кг, что на 24,66% выше удоя 2019 года и больше областного значения в 1,84 раза. В тоже время за 2019-2021 годы себестоимость 1 ц молока увеличилась на 7,82%, прироста живой массы крупного рогатого скота снизилась на 1,61%. Рентабельность производства молока в 2019 году была 15,63%, а прирост живой массы крупного рогатого скота убыточен – 69,61%. В целом рентабельность производства молока к 2021 году выросла всего на 0,69 п.п., а убыточность прироста живой массы крупного рогатого скота уменьшилась еще меньше – на 0,19 п.п. Предприятие не в полной мере использует имеющиеся резервы для повышения роста продуктивности и рентабельности производства молока. Повысить эффективность хозяйственной деятельности можно за счет: увеличения производства кормов, улучшения их качества, путем усовершенствования трудоемких процессов в молочном скотоводстве, внедрения современного доильного оборудования и др.

Литература. *1. Гусаков, В. Г. Факторы и методы эффективного хозяйствования. Ч. 1. Интенсификация, концентрация, специализация и размещение производства / В. Г. Гусаков // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. Аграрных навук. 2020. – Т. 58. – № 1. – С. 7-12. 2. Кондратенко, С. А. Устойчивое развитие регионального агропродовольственного комплекса: теория, методология, практика / С. А. Кондратенко ; ред. В. Г. Гусаков. – Минск : Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2019. – 286 с. 3. Пилецкий, И. В. Культурные ландшафты сельских агломераций и оптимизация землепользования : монография. − Витебск. ВГАВМ. 2013. − 249 с. 4. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 1.02.2021 г. № 59 об утверждении Государственной программы «Аграрный бизнес» на 2021-2025 годы. – Режим доступа: http://www.government.by/ru/content/9732. – Дата доступа : 07.09.2023 г.*

УДК 636.2.083.37.033

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ БЫЧКОВ И ТЕЛОЧЕК АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Подрез В.Н., Казьмин Д.О.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Представлены результаты интенсивности роста молодняка абердин-ангусской породы, полученного от нетелей в условиях северного региона Республики Беларусь. Анализ полученных данных свидетельствует о том, что масса бычков при рождении больше массы телочек на 1,4 кг или 6,4 % (P<0,05). В первый месяц жизни более интенсивно развивались телочки, а за второй и третий месяцы большие приросты имели уже бычки по отношению к телочкам. Живая масса бычков в трехмесячном возрасте составила 93,6 кг, что на 1,6 кг или 1,7 % (P<0,01) больше живой массы телочек. Превосходство в абсолютном приросте живой массы составило 0,7 кг (2,8 %), а в среднесуточном – 30 г (3,57 %). За шесть месяцев выращивания живая масса телочек составила 157,06 кг, что на 13,65 кг, или 8,7 % (P<0,01) больше, чем у бычков. Соответственно, их превосходство в абсолютном приросте живой массы составило 2,2 кг (3,85 %), а в среднесуточном – 148 г (19,83 %). ***Ключевые слова:*** *абердин-ангусская порода, мясное скотоводство, продуктивность, молодняк, среднесуточный, абсолютный и относительный прирост живой массы.*

FORMATION OF PRODUCTIVE QUALITIES OF CALLS AND HEIFERS ABERDEEN-ANGUS BREED IN THE NORTHERN REGION THE REPUBLIC OF BELARUS

Podrez V.N., Kazmin D.O.
EI «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine», Vitebsk, Republic of Belarus

The results of the analysis of the lifetime assessment of the growth intensity of young Aberdeen-Angus breed obtained from heifers in the conditions of the northern region of the Republic of Belarus are presented. Analysis of the data obtained indicates that the weight of bulls at birth is 1.4 kg or 6.4% more than the weight of heifers (P<0.05). In the first month of life, the chicks developed more intensively, and in the second and third months, the bulls already had large gains in relation to the chicks. The live weight of bulls at the age of three months was 93.6 kg, which is 1,6 kg or 1.7% (P<0.01) more than the live weight of heifers. The superiority in absolute live weight gain was 0.7 kg (1.7%), and in the daily average – 30 g (3.57%). For six months of growing, the live weight of heifers was 157.06 kg, which is 13.65 kg or 8.7% (P<0.01) more than that of bulls. Accordingly, their superiority in absolute live weight gain was 2.2 kg (3.85%), and in the daily average – 148 g (19.83%). ***Keywords:*** *Aberdeen-Angus breed, beef cattle breeding, productivity, young stock, average daily, absolute and relative increase in live weight.*

Введение. Обеспечение населения продуктами питания животного происхождения, в том числе говядиной, является важной задачей агропромышленного комплекса нашей страны. Говядина рассматривается специалистами в области питания как важнейший источник полноценного животного белка для производства мясных продуктов [1, 7].

Для производства говядины используют животных всех пород крупного рогатого скота, однако наиболее эффективно использовать корма и трансформировать их в наиболее высококачественное мясо способны животные специализированных мясных пород. Животные мясного направления продуктивности обладают рядом ценных хозяйственно-биологических и технологических особенностей по сравнению со скотом молочного и молочно-мясного направления продуктивности [7, 8].

Для климатических условий нашей республики одной из лучших на сегодняшний день является абердин-ангусская порода. Порода относится к одной из трех классических английских мясных пород в мире и имеет ярко выраженный мясной тип. Мясной скот абердин–ангусской породы дает высокий убойный выход. Он обладает повышенной способностью к накоплению в теле резервных питательных веществ, особенно жира, причем 75–80% жира откладывается в туше в виде полива, между мышцами и внутри мышц, создавая «мраморность» мяса. Степень «мраморности» – показатель качества мяса крупного рогатого скота, относящейся к видимому жиру между мышечными волокнами в области мышечного глазка. Большое количество межмышечного и внутримышечного жира делает мясо питательнее, калорийнее и повышает вкусовые качества. У мясного скота абердин–ангусской породы лучшее соотношение между съедобными и несъедобными частями в туше, повышен выход отрубов, содержащих наиболее ценные сорта, мясо характеризуется богатым белковым комплексом [2].

Учитывая высокую адаптационную способность абердин-ангусского скота к различным экологическим условиям, а также перспективность увеличения его поголовья в зоне северного региона Беларуси, представляется возможность использовать их высокий генетический потенциал, для создания высокопродуктивных стад мясного скота, отвечающего современным требованиям [4, 7].

В настоящее время в Беларуси разработаны и осуществляются государственные программы, направленные на повышение эффективности выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота мясного направления. Целевой показатель государственной программы «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы – ускорение темпа роста чистопородного

специализированного мясного скота и увеличение численности поголовья, а также производство более 2 млн. т мяса к 2025 году в республике [5, 7].

В стране активно появляются специализированные предприятия по разведению скота мясного направления продуктивности, которые способствуют увеличению производства и улучшению качества говядины.

Племенной работой в животноводстве в Республике Беларусь в настоящее время занимаются 25 племенных хозяйств по специализированному мясному скотоводству.

В северном регионе страны этим направлением в животноводстве начало заниматься Республиканское производственное сельскохозяйственное унитарное предприятие по племенному делу «Витебское племпредприятие», которое в отрасли мясного скотоводства предполагает создать высокую конкуренцию на отечественном, а также зарубежном рынках высококачественной племенной и продовольственной продукции от мясного скота абердин-ангусской породы.

Развитие мясного скотоводства в Беларуси является приоритетным направлением животноводства, так как именно эта отрасль позволяет быстрыми темпами нарастить производство высококачественной говядины, отказаться от существующего убыточного производства мяса крупного рогатого скота, а также будет способствовать рациональному использованию ресурсов через масштабное внедрение ресурсосберегающих технологий, обеспечивающих сокращение материальных и трудовых затрат, снижение себестоимости, улучшение качества продукции для обеспечения ее конкурентоспособности на внутреннем и внешних рынках [3, 6].

Целью исследования явилось изучение роста и развития бычков и телочек абердин-ангусской породы в условиях северного региона Республики Беларусь.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на базе Республиканского производственного сельскохозяйственного унитарного предприятия по племенному делу «Витебское племпредприятие», производственного участка «Дуброво» Городокского района Витебской области, который находится в северной части республики. На данной территории температура окружающей среды на 3-5 ^{0}С отличается от средней по Витебской области, микроклимат более влажный и холодный.

Объектом наших исследований являлись телята абердин-ангусской породы с момента рождения до шестимесячного возраста. Предмет исследований – живая масса, абсолютный, среднесуточный и относительный приросты живой массы бычков и телочек.

Для реализации поставленной цели было сформировано две группы животных (бычки и телочки) по 15 голов в каждой с учетом их возраста и живой массы. Группы были сформированы из потомков одного производителя – Чародей 200095. Поголовье опытного молодняка, получено от нетелей, приобретённых в Республике Беларусь. Условия кормления и содержания телят были аналогичными.

Для установления отличий роста и развития животных осуществлялось индивидуальное взвешивание при рождении и в 1-, 2-, 3-, 6-месячном возрасте с помощью электронных весов. На основании данных взвешивания рассчитывался абсолютный, относительный, среднесуточный прирост живой массы по периодам исследования. Контроль над физиологическим состоянием животных осуществлялся по морфологическим и биохимическим показателям крови, клиническому состоянию животных. Цифровой материал, обработан методом биометрической статистики с помощью ПП Excel и Statistica.

Результаты исследований. Живая масса является высоким селекционным признаком, по которому судят о собственной продуктивности животного, способности его к продолжительности роста и скороспелости. Живая масса бычков абердин-ангусской породы при рождении составляла 21,8 кг и была выше на 1,4 кг ($P<0,05$) по сравнению с живой массой новорожденных телочек (20,4 кг). Результаты исследований по оценке продуктивности телят абердин-ангусской породы в месячном возрасте представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Продуктивность молодняка абердин-ангусской породы в месячном возрасте

Показатели	Пол		Бычки ± к телочкам
	бычки (n=15)	телочки (n=15)	
Живая масса при рождении, кг	21,8±0,367	20,4±0,346	1,4
Живая масса в месячном возрасте, кг	43,86±2,137	46,93±2,324	-3,07
Абсолютный прирост живой массы, кг	22,53±2,03	26,53±2,20	-4
Среднесуточный прирост живой массы, г	759,6±67,99	884,33±73,53	-124,73
Относительный прирост живой массы, %	69,23±4,51	77,04±4,06	-7,81

Данные, представленные в таблице 1, за первый месяц выращивания, свидетельствуют о том, что телочки компенсировали разницу в живой массе при рождении и превзошли бычков на 3,07 кг, или 6,5 % По показателю абсолютного прироста телочки были достоверно лучше на 4 кг, или 15,1 %, а по показателю среднесуточного прироста – на 124,73 г и 14,1 % соответственно. О том, что за первый месяц телочки росли более интенсивно, чем бычки, свидетельствует и такой показатель, как относительный прирост живой массы. Разница в этом показателе составила 7,81 п.п. (P<0,01) в пользу телочек.

Результаты исследований по оценке продуктивности телят абердин-ангусской породы в двухмесячном возрасте представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Продуктивность молодняка абердин-ангусской породы в двухмесячном возрасте

Показатели	Пол		Бычки ± к телочкам
	бычки (n=15)	телочки (n=15)	
Живая масса при рождении, кг	21,8±0,367	20,4±0,346	1,4
Живая масса в двухмесячном возрасте, кг	67,93±2,12	67,8±2,34	0,13
Абсолютный прирост живой массы, кг	24,06±2,13	20,86±1,07	3,2
Среднесуточный прирост живой массы, г	804±72	693±36	111
Относительный прирост живой массы, %	43,7±4	37,1±2,3	6,6

Дальнейшие наблюдения за ростом и развитием бычков и телочек абердин-ангусской породы показали, что в 2-х месячном возрасте среднесуточный прирост живой массы был выше у бычков и составил 804 г, что выше, чем у телочек на 111 г, или 13,8 % (P<0,01). Такая же тенденция просматривается по абсолютному приросту живой массы – 3,2 кг, или 13,3 %, по относительному приросту +6,6 п.п. соответственно. К концу двухмесячного возраста живая масса бычков составила 67,93 кг, а телочек – 67,8 кг.

В трехмесячном возрасте превосходство бычков над телочками в приростах сохранилось, несмотря на некоторые изменения показателей (таблица 3).

Таблица 3 – Продуктивность молодняка абердин-ангусской породы в трехмесячном возрасте

Показатели	Пол		Бычки ± к телочкам
	бычки (n=15)	телочки (n=15)	
Живая масса при рождении, кг	21,8±0,367	20,4±0,346	1,4
Живая масса в трехмесячном возрасте, кг	93,6±4,71	92,0±2,33	1,6
Абсолютный прирост живой массы, кг	24,8±4,42	24,1±1,78	0,7
Среднесуточный прирост живой массы, г	839±154	809±62	30
Относительный прирост живой массы, %	28,3±4,9	37,2±6,5	-8,9

Как видно из таблицы 3, живая масса бычков в трехмесячном возрасте по сравнению с телочками была выше на 1,6 кг, или 1,7% (P<0,01) и составила 93,6±4,71 кг. Абсолютный прирост бычков и телочек за 3-ий месяц выращивания составил 24,8 и 24,1 кг соответственно, что показывает незначительное превосходство бычков над телочками, всего на 0,7 кг, или 2,8 %. По показателю среднесуточного прироста сохранилась аналогичная ситуация. Превосходство бычков над телочками составило 30 г (3,57 %).

Результаты оценки продуктивности молодняка абердин-ангусской породы за шестимесячный период выращивания, представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Продуктивность молодняка абердин-ангусской породы в шестимесячном возрасте

Показатели	Пол		Бычки ± к телочкам
	бычки (n=15)	телочки (n=15)	
Живая масса при рождении, кг	21,8±0,367	20,4±0,346	1,4
Живая масса в шестимесячном возрасте, кг	148,73±6,97	157,06±6,36	-13.65
Абсолютный прирост живой массы, кг	49,5±6,3	51,7±5,94	-2,2
Среднесуточный прирост живой массы, г	598±61	746±72	-148
Относительный прирост живой массы, %	41,3±4,9	40,8±4,9	0,5

Анализ данных таблицы 4 показывает, что интенсивность роста телочек за период с третьего по шестой месяц возросла и составила 157,06 кг, что на 13,65 кг или 8,7 % ($P<0,01$) больше, чем у бычков. Соответственно, их превосходство в абсолютном приросте живой массы составило 2,2 кг (3,85 %), а в среднесуточном – 148 г (19,83 %). По показателю относительного прироста живой массы сохранилась аналогичная тенденция и составила 0,5 п.п. ($P<0,01$).

Заключение. Сравнительный анализ продуктивных качеств бычков и телочек абердин-ангусской породы в условиях северного региона Республики Беларусь показал, что в первый месяц жизни более интенсивно развивались телочки, за второй и третий месяцы большие приросты имели бычки по отношению к телочкам. К шестому месяцу жизни интенсивность роста телочек превзошла бычков.

В целом за весь период исследований абсолютный прирост живой массы у бычков составил 126,93 кг, у телочек – 136,66 кг. Среднесуточный прирост за шесть месяцев выращивания составил у бычков – 705 г и 759 г у телочек.

Литература. *1. Амерханов, Х.А. Интенсификация выращивания и откорма молодняка – важнейший резерв увеличения производства говядины / Х.А. Амерханов // Молочное и мясное скотоводство. – 1999. – №2. – С. 2–4. 2. Глинская Н.А., Сильченко Е.С., Гречная Е.Д. Мясная продуктивность крупного рогатого скота абердин-ангусской породы / Глинская Н.А., Сильченко Е.С., Гречная Е.Д. // Биотехнология: достижения и перспективы развития: сборник материалов III международной научно-практической конференции / Полесский государственный университет, 2018. – С. 91-92. 3. Грибов, А. В. Оценка эффективности использования ресурсов при выращивании и откорме крупного рогатого скота / А. В. Грибов // Вестник БГСХА. – 2017. – № 1. – С. 21–24. 4. Национальный правовой Интернет-портал РБ, 10.02.2021, 5/48758 1 Постановл. Совета Министров РБ от 1 февраля 2021 г. № 59 О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы. 5. Особенности мясного скотоводства в Беларуси / В. И. Шляхтунов, М. М. Карпеня, В. Н. Подрез // Наше сельское хозяйство. – 2018. – № 2. – С. 19–23. 6. Портной, А. И. Проблемы и перспективы производства говядины в специализированном мясном скотоводстве / А. И. Портной, К. А. Липский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов / гл. редактор В. В. Великанов. – Горки: БГСХА, 2021. – Вып. 24. – В 2 ч. – Ч. 2. – С. 17–23. 7. Стрекозов, Г.П. Пути интенсификации производства говядины / Н.И. Стрекозов, Г.П. Легошин // Зоотехния. – 2003. – №9. – .С. 2–6. 9. Шляхтунов В. И. Скотоводство: учебник / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – 480 с.*

УДК636.22/.28.033;636.22/.28.034

ИЗУЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ РЕЗИНОКОРДНЫХ ПОКРЫТИЙ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ПОЛА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ БОКСОВ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

Тимошенко В.Н., Музыка А.А., Коронец И.Н., Кирикович С.А., Шматко Н.Н.
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

Приведены результаты сравнительной оценки различных вариантов резинокордных покрытий отечественного производства для пола индивидуальных боксов в условиях промышленной технологии производства молока. Установлено, что исследуемые варианты плит резинокордных производства ОАО «Белшина» отвечают основным зоогигиеническим требованиям – они обеспечивают теплое, сухое, чистое и мягкое логово для комфортного отдыха коров в условиях не отапливаемого помещения. ***Ключевые слова:*** *крупный рогатый скот, содержание, молочно-товарная ферма, технология производства, резинокордные покрытия.*

STUDYING DIFFERENT OPTIONS OF RUBBER-CORD COATINGS OF DOMESTIC PRODUCTION FOR THE FLOOR OF INDIVIDUAL BOXES UNDER INDUSTRIAL TECHNOLOGY FOR MILK PRODUCTION

Timoshenko V.N., Muzyka A.A., Koronets I.N., Kirikovich S.A., Shmatko N.N.
RUE "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry", Zhodino, Republic of Belarus

The results of a comparative evaluation of various variants of rubber-cord coatings of domestic production for the floor of individual boxes in the conditions of industrial milk production technology are presented. It has been established that the investigated variants of rubber–cord plates manufactured by JSC Belshina meet the basic zoohygenic requirements - they provide a warm, dry, clean and soft lair for comfortable rest of cows in an unheated cowshed. ***Keywords:*** *cattle, maintenance, dairy farm, production technology, rubber-cord coatings.*

Введение. Особенности периодического чередования фаз активного движения и отдыха в процессе жизнедеятельности молочной коровы определяют конструкцию профиля пола боксов для отдыха. В соответствии с нормальным суточным ритмом проявления физиологических функций, коровы должны проводить днем 12-14 ч лежа, распределяя время лежания обычно на 9-11 периодов, продолжительностью от 80 до 90 минут. В это время они интенсивно жуют, при этом происходит выделение слюны, которое способствует нейтрализации ферментируемой в рубце кислоты. Во время отдыха коровы освобождают конечности, которые сильно переутомляются на бетоне, и повышают кровоснабжение вымени, примерно, на 1 л в минуту, по сравнению с положением стоя, что благоприятно влияет на процесс синтеза молока. Проходит процесс обсыхания копыт. Оптимальным поведением в стаде является, если 80 % коров во время отдыха в коровнике находятся в боксах [1].

Время и количество периодов лежания зависят от плотности расположения животных (количество коров на квадратный метр секции), качества и вида поверхности площади лежания и качества самого бокса. На бетоне или жестких массивных резиновых ковриках корова вынуждена постоянно менять позицию лежания, при этом время лежания укорачивается до 6 часов. Половинчатая позиция лежания коров указывает на боксы, которые причиняют боль. Оптимальное время лежания достигается только, если покрытие пола бокса обеспечивает животному достаточный комфорт. В противном случае коровы отказываются ложиться или лежат в навозных проходах на бетоне. Если они все-таки ложатся, то пребывают дольше в боксе и идут реже к кормовому столу, так как животные пытаются избежать болезненного вставания. Вследствие этого сокращается время принятия корма и воды. Рядом исследований [2, 3, 4] установлено, что санитарное состояние ложа и создание оптимальных условий для отдыха животных в основном зависят от конструктивных параметров ложа, времени пребывания на нём животных, качества, количества и периодичности внесения подстилки.

Быстрое распространение системы беспривязного содержания, а также дальнейшее увеличение поголовья и укрупнение комплексов, привели к тому, что в дискуссиях специалистов все чаще поднимаются вопросы, касающиеся выбора напольного покрытия в зонах отдыха и передвижения животных. В последнее время участились случаи нарушения двигательного и полового поведения, наблюдается рост количества травм и заболеваний копыт из-

за неправильного выбора напольного покрытия, не отвечающего потребностям животных.

Каждый раз, когда корова ложится, примерно 2/3 ее веса приходится на колени передних ног, на которые она падает с высоты примерно 25-30 см. Падение животного на жесткое покрытие пола может вызвать болезненные ощущения. Это приведет к тому, что коровы будут больше времени проводить стоя, в результате чего могут произойти изменения ее естественного жизненного цикла: снизится потребление корма и воды и ухудшится процесс пищеварения [5, 8].

Компромиссным решением, обеспечивающим комфортное положение для отдыха коров лежа при исключении подстилки, может быть применение синтетических эластичных покрытий.

Комфортные для животных покрытия пола боксов должны обладать:

- профилированной, возможно рифлёной поверхностью, исключающей скольжение, удерживающей на поверхности настила небольшое количество подстилки (опилки, известь, мел, измельчунная солома);

- покрытие должно обладать стабильностью формы и длительное время сохранять эластичность (ведущие производители покрытий гарантируют сохранение формы изделия в течение 5-8 лет эксплуатации);

- специальный профиль нижнего слоя должен гарантировать оптимальную упругость. После вставания животного настил должен восстанавливать свою первоначальную форму. При нагрузке от 13,5 до 16 Н/см^2 глубина деформации должна составлять 19-20 мм. Механизм деформирования покрытия должен также способствовать защите животного от подскальзывания [6, 7].

Целью наших исследований являлось проведение производственных испытаний трех вариантов плит резинокордных 1930х1230х18 выполненных по ТУ 38.14762133-19-9 (производства ОАО «Белшина»).

Материал и методы исследований. Исследования проводились в условиях СПФ «Будагово» ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области.

В качестве контрольного покрытия использовался бетонный пол с подстилкой из опилок, а в качестве опытного – монолитные резиновые плиты зарубежного производства, эксплуатирующиеся на ферме ранее, и плиты резинокордные 1930х1230х18 производства ОАО «Белшина», выполненные по ТУ 38.14762133-19-9.

Результаты исследований. Установлено, что применение плит резинокордных по ТУ 38.14762133-19-9 «Плиты резинокордные для животноводческих помещений» производства ОАО «Белшина» способствовало более длительному сохранению температуры места для отдыха животного, что позволяло коровам тратить меньше энергии на его согревание.

Об интенсивности теплового потока (теплоотдачи), исходящего от пола в окружающую среду, судили по результатам измерения температуры поверхностей различных подстилочных материалов после вставания животных (таблица 1).

Зоогигиенические исследования показали, что средняя температура поверхности пола с покрытием при применении плит резинокордных серийного производства для животноводческих помещений, по средним данным измерений за зимний период исследования, сразу после вставания животных составила +25,5°С, через тридцать минут она снижалась до +10,4°С или на 15,1°С, через 60 минут – до +5,4°С или на 20,1°С относительно первоначального измерения (в течение 1 минуту после вставания).

Для поверхности пола с покрытием из резиновых плит с ромбическими углублениями на лицевой стороне и более мягким поверхностным слоем «ромб» температура составила 25,1°С; 9,0°С; 4,6°С, что на 20,5°С ниже через 1 час относительно первоначального измерения.

Для поверхности пола с покрытием из резиновых плит с ромбическими углублениями на лицевой стороне с более мягким поверхностным слоем и шипованной нижней поверхностью «шип», средняя температура сразу после вставания животных составила +24,7°С, через тридцать минут она снижалась до +7,9°С, или на 16,8°С, через 60 минут – до +4,1°С или на

20,6°С относительно первоначального измерения (в течение 1 минуту после вставания). Для поверхности пола с применением монолитных резиновых плит, используемых на СПФ «Будагово» ранее, средняя температура составила 23,2°С; 6,1 °С; 3,2°С, что на 20,0°С ниже через 1 час относительно первоначального измерения.

Таблица 1 – Динамика теплоотдачи поверхностей различных подстилочных материалов в боксах в исследуемый период (после вставания животных), °С

Время измерений	После вставания животных		
	декабрь	январь	февраль
Бетонный пол с покрытием из опилок			
Через 1 мин	18,7	15,3	13,6
Через 30 мин	4,3	2,4	1,5
Через 60 мин	2,3	1,2	0,8
Монолитные резиновые плиты, используемые на СПФ «Будагово»			
Через 1 мин	24,5	23,2	22,0
Через 30 мин	7,7	5,8	4,7
Через 60 мин	4,1	3,1	2,3
Плиты резинокордные с ромбическими углублениями на лицевой стороне с более мягким поверхностным слоем и шипованной нижней поверхностью «шип»			
Через 1 мин	25,8	24,5	23,9
Через 30 мин	10,2	7,3	6,3
Через 60 мин	5,8	4,0	2,4
Плиты резинокордные с ромбическими углублениями на лицевой стороне и более мягким поверхностным слоем «ромб»			
Через 1 мин	26,5	24,7	24,0
Через 30 мин	10,6	9,3	7,1
Через 60 мин	6,0	5,2	2,6
Плиты резинокордные серийного производства с ромбическими углублениями на лицевой стороне			
Через 1 мин	26,7	25,2	24,5
Через 30 мин	11,8	11,3	8,2
Через 60 мин	6,8	6,2	3,1

Кроме того, необходимо отметить, что температура поверхности пола с покрытием из плит резинокордных для животноводческих помещений по ТУ 38.14762133-19-9 производства ОАО «Белшина» изменялась в сторону увеличения относительно зоны расположения боксов (направление от оконных проемов к кормонавозному проходу) по средним данным измерений сразу после вставания животных примерно на 0,4-0,8°С, через тридцать минут – на 1,1-3,3°С, через 60 минут – на 0,5-1,3°С относительно первоначального измерения (в течение 1 минуту после вставания) (таблица 2).

Как показала практика, бетонные полы имеют существенные недостатки, ограничивающие их применение: они холодные, жесткие и скользкие. Температура бетонных полов в течение суток значительно колеблется (в зависимости от температуры воздуха помещения и суточного ритма поведения животных). В наших исследованиях, при продолжительном лежании коров, температура пола повышалась до +15,9°С. Через 30 минут после вставания животных, температура бетонного пола с покрытием из опилок снижалась до 2,7°С, через 60 минут – до 1,4°С. Относительно всех резиновых плит разница составляла через 1 минуту – 7,3-9,6°С, через 30 минут – 3,4-7,7°С, через 1 час – 1,8-4,0°С.

Об интенсивности теплового потока (теплопоглощения), исходящего от тела животного к полу, судили по результатам измерения температуры поверхностей различных подстилочных материалов под лежащим животным.

Установлено, что средняя температура поверхности пола с покрытием из плит резинокордных серийного производства для животноводческих помещений, изготовленных из отходов производства ОАО «Белшина», по средним данным измерений за зимний период исследования, через 1 минуту после соприкосновения животного с полом составила +5,6°С, через тридцать минут она повышалась до +11,4°С, или на 5,8°С, через 60 минут – до +24,4°С или на 18,8°С относительно первоначального измерения.

Таблица 2 – Динамика теплоотдачи поверхностей различных подстилочных материалов в боксах в исследуемый период (после вставания животных), °С

Время измерений	После вставания животных		
	декабрь	январь	февраль
Бетонный пол с покрытием из опилок			
Через 1 мин	18,7	15,3	13,6
Через 30 мин	4,3	2,4	1,5
Через 60 мин	2,3	1,2	0,8
Монолитные резиновые плиты, используемые на СПФ «Будагово»			
Через 1 мин	24,5	23,2	22,0
Через 30 мин	7,7	5,8	4,7
Через 60 мин	4,1	3,1	2,3
Плиты резинокордные с ромбическими углублениями на лицевой стороне с более мягким поверхностным слоем и шипованной нижней поверхностью «шип»			
Через 1 мин	25,8	24,5	23,9
Через 30 мин	10,2	7,3	6,3
Через 60 мин	5,8	4,0	2,4
Плиты резинокордные с ромбическими углублениями на лицевой стороне и более мягким поверхностным слоем «ромб»			
Через 1 мин	26,5	24,7	24,0
Через 30 мин	10,6	9,3	7,1
Через 60 мин	6,0	5,2	2,6
Плиты резинокордные серийного производства с ромбическими углублениями на лицевой стороне			
Через 1 мин	26,7	25,2	24,5
Через 30 мин	11,8	11,3	8,2
Через 60 мин	6,8	6,2	3,1

За один час контакта тела животного с бетонным полом с покрытием из опилок и монолитных резиновых плит, используемых на СПФ «Будагово» ранее, температура последних повышалась, соответственно, на 12,9°С и 18,2°С. Для полов с покрытием из резиновых плит, изготовленных из отходов производства ОАО «Белшина» с ромбическими углублениями на лицевой стороне и более мягким поверхностным слоем «ромб» и шипованной нижней поверхностью «шип» температура покрытий повышалась, соответственно, на 18,5°С и 18,8°С.

Одним из важных показателей получения доброкачественного молока является содержание в чистоте полов, что оказывает определенное влияние и на чистоту кожного и волосяного покрова коров, а в конечном итоге на качество получаемой продукции. Для определения степени загрязненности пола в аналогичных участках стойл с их поверхности делали соскобы всех механических частиц.

Последующее их взвешивание показало, что степень загрязненности поверхности бетонного пола с соломенной подстилкой в среднем за зимний период составила – 17,9 г/м^2, плит резинокордных для животноводческих помещений ОАО «Белшина» – 10,8 г/м^2 и 13,3 г/м^2 – для резиновых плит, используемых на молочно-товарном комплексе.

За период исследований поверхность монолитных резиновых плит производства ОАО «Белшина» не деформировалась, также на них отсутствовали трещины.

Заключение. 1. Установлено, что исследуемые варианты плит резинокордных, выполненных по ТУ 38.14762133-19-9 производства ОАО «Белшина» отвечают основным зоогигиеническим требованиям – они обеспечивают теплое, сухое, чистое и мягкое логово для комфортного отдыха коров в условиях не отапливаемого помещения.

2. Измерения температуры поверхности резиновых плит после вставания животных свидетельствуют об удовлетворительной их теплоемкости. Температура поверхности покрытия пола плит резинокордных производства ОАО «Белшина», и поверхности покрытия пола из монолитных резиновых плит зарубежного производства через час после вставания животных снижалась, по средним данным измерений за зимний период на 18-20°С, для бетонных полов с покрытием из опилок – на 15,9°С. Температура поверхности пола с покрытием из плит резинокордных производства ОАО «Белшина», и поверхности покрытия пола из мо-

нолитных резиновых плит в зависимости от продолжительности ее контакта с телом животных через один час повышалась по средним данным измерений за исследуемый период – на 18,2-18,8°С, для бетонных полов с покрытием из опилок – на 12,9°С.

3. Применение плит резинокордных по ТУ 38.14762133-19-9 производства ОАО «Белшина» способствует созданию теплого, сухого и чистого логова, что влияет на продолжительность отдыха животных, а это означает, что у этих животных в это время активнее циркулирует кровь в вымени, интенсивнее идет процесс молокообразования, и одновременно разгружаются, отдыхают связки, суставы и копыта.

4. Содержание животных в боксах с покрытием из плит резинокордных по ТУ 38.14762133-19-9 производства ОАО «Белшина» не оказало неблагоприятного воздействия на температуру кожи животных, не вызывало нарушений клинико-физиологического состояния коров и их заболеваний.

5. В целях создания комфортных условий для содержания крупного рогатого скота на молочно-товарных фермах и комплексах предварительно рекомендуем использование резинокордных покрытий по ТУ 38.14762133-19-9 производства ОАО «Белшина» следующих модификаций:

- плита резинокордная по ТУ 38.14762133-19-9 «Плиты резинокордные для животноводческих помещений» производства ОАО «Белшина» − «шип» экспериментальный вариант с ромбическими углублениями на лицевой стороне, более мягким поверхностным слоем и шипованной нижней поверхностью (вариант 3) − места для отдыха животных при привязном и беспривязном содержании;

- плита резинокордная по ТУ 38.14762133-19-9 «Плиты резинокордные для животноводческих помещений» производства ОАО «Белшина» «ромб» экспериментальный вариант с ромбическими углублениями на лицевой стороне и более мягким поверхностным слоем (вариант 2) − навозные, кормонавозные и технологические проходы, соединительные галереи и помещения доильно-молочного блока (преддоильная площадка);

- плита резинокордная по ТУ 38.14762133-19-9 «Плиты резинокордные для животноводческих помещений» производства ОАО «Белшина» выпускаемая серийно (вариант 1) − для покрытия мест отдыха при привязном содержании животных.

Литература. *1. Комфортные отели для коров // Новое сельское хозяйство. Спецвыпуск «Современные молочные фермы», 2007. – С. 24-29. 2. Не «тяните резину», а … постелите ее на пол! // Новое сельское хозяйство. Спецвыпуск «Современные молочные фермы», 2007. – С. 36-39. 3. Онегов, А. П. Мероприятия, обеспечивающие оптимальный микроклимат в помещениях для крупного рогатого скота / А. П. Онегов // Материалы науч.-метод. конф. по животноводству. – Москва, 1968. – С. 15-16. 4. Попков, Н. А. Промышленная технология производства молока / Н. А. Попков, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка ; Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2018. – 228 с. 5. Приятно отдыхать! // Новое сельское хозяйство. Спецвыпуск «Современные молочные фермы», 2007. – С. 20-22. 6. Ресурсосберегающая технология направленного выращивания высокоценных племенных телок и нетелей : рекомендации / А. И. Портной [и др.]. − Горки : БГСХА, 2017. − 51 с. 7. Тимошенко, В. Н. Создание комфортных условий содержания коров в различных технологических условиях ферм и комплексов / В. Н. Тимошенко [и др.]. // Ветеринарный журнал Беларуси : № 2 (11) / 2019 – Витебск. − 2019 г. − №2 – С.108-112. 8. Чебуркина, Е. М. Зоологические условия содержания животных / Е. М. Чебуркина // Сельское хозяйство за рубежом. Сер. Животноводство. – 1967. – № 2. – С. 18-19.*

УДК 631.223.2:614.9:628.86

МИКРОКЛИМАТ ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗОН ТИПОВЫХ МОЛОЧНО-ТОВАРНЫХ ФЕРМ И КОМПЛЕКСОВ

Тимошенко В.Н., Музыка А.А., Коронец И.Н., Кирикович С.А., Шматко Н.Н.
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

В статье приведены материалы по изучению воздействия различных конструктивных, объемно-планировочных, технологических и технических решений молочно-товарных ферм и комплексов различных типоразмеров на формирование микроклимата в отдельных технологических зонах коровников. Создание комфортных для животных условий жизнеобеспечения возможно лишь в том случае, если строительные решения животноводческих помещений предусматривают применение эффективных средств вентиляции и строительных материалов, которые по теплотехническим качествам соответствуют климатической зоне места расположения фермы. ***Ключевые слова:*** *крупный рогатый скот, комфортность, содержание животных, микроклимат.*

MICROCLIMATE OF MAIN TECHNOLOGICAL ZONES OF TYPICAL DAIRY FARMS AND COMPLEXES

Timoshenko V.N., Muzyka A.A., Koronets I.N., Kirikovich S.A., Shmatko N.N.
RUE "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry", Zhodino, Republic of Belarus

The article presents materials on the study of the impact of various structural, volume-planning, technological and technical solutions of dairy farms and complexes of various sizes on the formation of microclimate in certain technological zones of cowsheds. The creation of comfortable life support conditions for animals is possible only if the construction solutions of livestock premises provide for the use of effective ventilation means and building materials that correspond to the climatic zone of the farm location in terms of thermal engineering qualities. ***Keywords****: cattle, comfort, keeping animals, microclimate.*

Введение. Окружающая среда оказывает большое влияние на организм сельскохозяйственных животных. Для более полной реализации генетического потенциала продуктивности животным необходимо создать такие условия, которые бы максимально отвечали их биологическим особенностям. В противном случае животные вынуждены приспосабливаться, а это вызывает дополнительное напряжение физиологических процессов, повышение затрат энергии и, в конечном итоге, снижение продуктивности, увеличение расхода кормов, а в ряде случаев болезни и даже гибель животных.

Животноводство должно быть приемлемым для животных и окружающей среды. Его эффективность может быть значительно повышена путем внедрения недорогих устойчивых сельскохозяйственных технологий. Однако в искусственно созданном замкнутом пространстве современных промышленных комплексов животные не в состоянии реализовать весь спектр эволюционно сформированных поведенческих реакций, поэтому мы обязаны обеспечить им комфортные условия содержания в соответствии с их биологическими и физиологическими особенностями [1].

В сложном комплексе факторов условий среды, воздействующих на организм, огромное значение в системе содержания животных имеет микроклимат помещений. Определяющими факторами микроклимата являются: температура воздуха и ограждающих конструкций внутри помещения; газовый состав, относительная влажность, запыленность, микробная обсемененность воздуха; естественная и искусственная освещенность; подвижность воздуха и уровень звукового давления внутри помещения. Эти параметры сами зависят или являются производными от жизнедеятельности животных, работы машин, механизмов и аппаратов, обслуживающих помещение и животных. Кроме указанных причин на микроклимат внутри помещения влияют архитектура и внутреннее обустройство самого помещения, его конструкция, материалы, из которых сделаны ограждения. Большое влияние оказывает ландшафт, окружающий помещение, а также состояние окружающей среды: температура и влажность наружного воздуха, скорость и направление ветра, суточные перепады температуры и влажности наружного воздуха [2, 5].

Микроклимат отражает близкую к животным окружающую среду, существенно влияющую на их продуктивность и благосостояние. Совокупность ее физических, химических и биологических факторов может влиять на животных как положительно, так и отрицательно. Если внешние факторы в виде погодных явлений неконтролируемые, но прогнозируемые, то внутренними можно управлять, создавая для животных комфортные условия жизнедеятельности. Наибольшее влияние на физиологическое состояние и продуктивность коров оказывает температура, влажность, скорость движения воздуха и освещенность помещения.

По степени влияния на продуктивность, микроклимат помещений уступает только влиянию породы и кормления. Например, при удое 8000-10000 кг, потери молока из-за нарушения условий содержания могут составить 1000-1500 кг на корову в год. Однако сегодня, воздухообмен в помещениях рассчитывают по нормативам, которые практически не учитывают биологическую активность животных и их отходов, специфические биолого-ветеринарные, теплофизические, технологические и энергетические требования к современным системам обеспечения микроклимата. Как следствие, непредвиденные отклонения реальных параметров воздушной среды от расчетных и необоснованное превышение энергопотребляющих мощностей. Так же, как и активное внедрение новых зарубежных технологий и оборудования без учета климатических особенностей регионов, создает проблемы в работе вентиляционных систем [3, 4, 6].

Целью наших исследований явилось изучение показателей микроклимата и комфортности условий содержания коров в животноводческих помещениях с различными конструктивными решениями в разные сезоны года.

Материал и методы исследований. Экспериментальные исследования проведены в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области на МТК «Рассошное», МТК «Березовица» и МТФ «Жажелка».

Характеристики зданий:

– МТК «Рассошное» – коровник беспривязного содержания на 400 скотомест – здание из панелей металлических трехслойных с утеплителем (сэндвич-панелей), укрепленных на несущих железобетонных конструкциях, размером 33 х 102 м, высота продольных стен 3,05 м, вытяжная вентиляция – светоаэрационный конек из поликарбоната, высота в коньке 7,30 м, оконные проемы находятся от уровня фундамента на высоте 1,80 м и закрыты вентиляционными панелями из прозрачного поликарбоната толщиной 8 мм в алюминиевой раме, перемещаемыми по вертикали (высота 1,20 м).

– МТК «Березовица» – коровник беспривязного содержания на 384 скотоместа, здание из металлоконструкций с утепленной кровлей, размером 33 х 102 м, высота продольных стен 3,70 м, вытяжная вентиляция – светоаэрационный конек из поликарбоната, высота в коньке 10,30 м, оконные проемы находятся от уровня фундамента на уровне 1,50 м, применена система светопрозрачных тентовых штор с автоматическим приводом, и высота оконных проемов равна 2,10 м, способ открытия – «сверху вниз».

– МТФ «Жажелка» – коровник беспривязного содержания на 300 скотомест из сборных полурамных железобетонных конструкций с пристройкой, размером 28,5 х 78 м, высота продольных стен 3,60 м, вытяжная вентиляция – светоаэрационный конек из поликарбоната, высота в коньке 6,30 м, одна стена – оконные проемы находятся от уровня фундамента на высоте 1,40 м из стеклоблоков (высота 1,20 м) и сверху вентиляционный проем закрыт светопрозрачными тентовыми шторами с ручным приводом (высота 60 см); другая стена – оконные проемы находятся от уровня фундамента на высоте 1,50 м, применена система светопрозрачных тентовых штор с ручным приводом (высота 1,70 м), способ открытия – «сверху вниз».

– МТФ «Жажелка» - коровник беспривязного содержания на 300 скотомест из металлоконструкций без утепления кровли, размером 33 х 90 м, высота продольных стен 3,30 м, вытяжная вентиляция - светоаэрационный конек из поликарбоната, высота в коньке 7,30 м, оконные проемы находятся от уровня фундамента на высоте 1,50 м, применена система светопрозрачных тентовых штор с ручным приводом (высота 1,70 м), способ открытия – «свер-

ху вниз».

Контроль за состоянием микроклимата в помещениях осуществляли в 2-х точках помещения (торец и середина) на 3-х уровнях – 0,5; 1,5; и 2,5 м от пола в течение 2-х смежных дней по следующим показателям:

1) температура – прибором комбинированным «ТКА-ПКМ»;

2) относительная влажность – прибором комбинированным «ТКА-ПКМ»;

3) скорость движения воздуха – комбинированным прибором «Testo»;

4) концентрация вредных газов – газоанализатором «Multigas MX 2100».

Температуру поверхности кожи животного определяли в области последнего межреберного промежутка с помощью бесконтактного пирометра Нимбус-420.

Результаты исследований. Изучаемые животноводческие помещения с ненормируемым микроклиматом. Все коровники оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией с естественным побуждением воздуха – воздухообмен производится за счет естественного выхода теплого воздуха через светоаэрационные коньки в перекрытии коровника, тем самым исключается образование застойных зон и сквозняков и обеспечивается поступление света в коровник и притока свежего воздуха через имеющиеся проемы в здании, представленные системой штор или вентиляционных панелей, играющих функцию боковой вентиляции. В зимний период вентиляционные панели и система штор закрываются, и оставляется небольшой проем вверху (минимум 5 см) для поступления свежего воздуха.

Средняя температура наружного воздуха в зимний период составила -3,4°С, относительная влажность воздуха 90,7% и скорость движения воздуха – 4,0 м/с.

Так, в зимний период температура воздуха в здании из металлоконструкций без утепления кровли составила в торцовой части здания в среднем +2,8°С, в здании из сборных полурамных железобетонных конструкций +5,1°С, в здании из металлоконструкций с утепленной кровлей +7,4°С, что на 7,3; 5,0 и 2,7°С ниже по сравнению со зданием из сэндвич-панелей (+10,1°С). Относительная влажность воздуха в торцовой части здания из металлоконструкций без утепления кровли составила – 85,2%, в здании из сборных полурамных железобетонных конструкций – 81,4%, в здании из металлоконструкций с утепленной кровлей – 80,9%, что на 4,8; 1,0 и 0,5% выше по сравнению со зданием из сэндвич-панелей (80,4%).

В центральной части здания температура воздуха в коровнике без утепления кровли составила в среднем +2,3°С, в здании из сборных полурамных железобетонных конструкций +4,8°С, в здании из металлоконструкций с утепленной кровлей +6,6°С, что ниже соответственно на 6,8; 4,3 и 2,5°С по сравнению со зданием из сэндвич-панелей (+9,1°С). Относительная влажность воздуха в центральной части здания из металлоконструкций без утепления кровли составила – 85,5%, в здании из сборных полурамных железобетонных конструкций 82,0%, в здании из металлоконструкций с утепленной кровлей 81,4%, что на 4,6; 1,1 и 0,5% выше по сравнению со зданием из сэндвич-панелей (80,9%).

Зимой при раздаче кормов мобильными средствами происходило кратковременное снижение температуры воздуха на 1-2°С и повышение его относительной влажности на 1-2%.

Разница по скорости движения воздуха и содержанию аммиака и углекислого газов была не существенной, как в торцовой, так и в центральной зонах всех типов зданий.

За зимний период исследований температура поверхности кожи у коров в здании из металлоконструкций без утепления кровли составила – 23,2°С, в здании из сборных полурамных железобетонных конструкций при данных параметрах микроклимата 26,4°С, в здании из металлоконструкций с утепленной кровлей 28,3°С, в то время как в здании из сэндвич-панелей при более оптимальных условиях микроклимата она равнялась – 29,3°С или на 6,1; 2,9 и 1,0°С соответственно, выше.

Обследуемые нами животноводческие здания отличались применяемыми системами вентиляционных штор в продольных стенах (ранее описанных). В зимний период отмечалась следующая зависимость: температура и относительная влажность воздуха имела динамику повышения от пола вверх и от продольной стены здания к его середине, как в торцовой части здания, так и в центральной. В среднем за зимний период в животноводческом помещении

на МТК «Рассошное» температура воздуха в торцовой части здания на уровне пола в пристенном боксе составила +9,5°С, в центральной – +8,6 °С, а на уровне 2,5 метра на кормовом проходе торцовой части здания – +10,8°С и +9,9°С в центральной части кормового прохода. Аналогичная тенденция наблюдалась по относительной влажности, которая колебалась от 79,1% в пристенном боксе на уровне пола в торцовой части здания до 81,4% на уровне 2,5 м на кормовом проходе и 79,7% в пристенном боксе центральной части здания и 81,9% на кормовом проходе на уровне 2,5 м.

На МТК «Березовица» температура и относительная влажность воздуха составила в среднем +6,9°С и 79,2% на уровне пола в торцовом пристенном боксе и +6,2°С и 80,1% в центральном пристенном боксе и +7,9°С и 81,7% – на уровне 2,5 метра на кормовом проходе в торце здания и +6,8°С и 82,8% в середине здания.

На МТФ «Жажелка» в здании из сборных полурамных железобетонных конструкций с пристройкой на уровне пола температура и относительная влажность воздуха в торцовом пристенном боксе была в среднем +4,8°С и 79,9%, в центральном пристенном боксе – +4,6°С и 80,4%, на уровне 2,5 м – +5,7°С и 82,1% на кормовом проходе в торце и +5,4°С и 83,5% на центральном кормовом проходе.

На МТФ «Жажелка» в здании из металлоконструкций без утепления кровли были получены следующие данные: в пристенном боксе на уровне пола в торцовой части здания температура и относительная влажность воздуха составила в среднем – +2,3°С и 84,2%, в пристенном боксе центральной части здания – +2,0°С и 84,8%, на уровне 2,5 м на кормовом проходе в торцовой части – +3,2°С и 85,9% и +2,7°С и 86,1% на кормовом проходе в центре здания.

Полученные показатели температурно-влажностного режима свидетельствуют об удовлетворительной работе системы вентиляции на обследуемых объектах в среднем за зимний период (при средней температуре и относительной влажности наружного воздуха за зимний период -3,4°С и 90,7%), наличие положительной температуры обеспечивает не только комфортные условия содержания животным, но и оптимальный режим работы технологического оборудования (системы навозоудаления и водопоения животных). Хотя необходимо отметить, что при средней январской наружной температуре -7,2°С и относительной влажности воздуха 95,7% в здании из металлоконструкций без утепления кровли температура и относительная влажность воздуха составила в торцовом пристенном боксе – 1,3°С и 90,2% и в центральном пристенном боксе – 1,6°С и 90,4% на уровне пола и – 0,5°С и 91,3% на кормовом проходе в торце и – 0,8°С и 91,8% в середине здания на уровне 2,5 метра от пола.

Данные наших исследований показали, что применение в здании из сэндвич-панелей, укрепленных на несущих железобетонных конструкциях вентиляционных панелей, плотно прилегающих к стене, обладающих теплоизоляционными особенностями, хорошо пропускающими дневной свет, не требующих таких больших проемов, как шторы, позволяет создать при отрицательных температурах наружного воздуха положительную температуру внутри помещения и обеспечивает эффективную работу системы вентиляции в коровнике, тем самым создавая более комфортные условия для отдыха животных, как в пристеночных боксах, так и в сдвоенных. Поэтому на данном объекте за весь период наблюдений не было выявлено конфликтных ситуаций и борьбы между животными за определенное место в боксе.

Наблюдение за поведением животных показало, что животные более комфортно чувствуют себя в зданиях из сэндвич-панелей, укрепленных на несущих железобетонных конструкциях и из металлоконструкций с утепленной кровлей.

Связано это с наиболее оптимальными показателями температурно-влажностного режима. Нами проведен хронометраж поведенческих реакций животного за сутки (таблица 1).

В зданиях из металлоконструкций без утепления кровли и из сборных полурамных железобетонных конструкций наблюдается увеличение времени приема корма с целью восполнения животными количества тепла, увеличение времени на передвижение и, следовательно, сокращение времени на их отдых в боксах.

Таблица 1 – Результаты хронометражных наблюдений

Тип зданий	Затраты времени животными по видам деятельности, %			
	кормится	стоит	лежит	двигается
Здание из панелей металлических трехслойных с утеплителем (сэндвич-панелей), укрепленных на несущих железобетонных конструкциях (МТК «Рассошное»)	23,7	32,5	25,0	19,0
Здания из металлоконструкций с утепленной кровлей (МТК «Березовица»)	23,9	32,7	24,8	18,6
Здания из сборных полурамных железобетонных конструкций (МТФ «Жажелка»)	24,2	31,6	23,6	20,6
Здания из металлоконструкций без утепления кровли (МТФ «Жажелка»)	26,3	29,5	23,3	20,9

В среднем за зимний период среднесуточный надой молока от коров, размещенных в здании из сэндвич-панелей составил 31,2 кг, что выше на 0,1 кг или на 0,3% по сравнению с удоем коров, содержащихся в здании из металлоконструкций с утепленной кровлей (31,1 кг), на 1,2 кг или на 4,0% в здании из сборных полурамных железобетонных конструкций (30,0 кг) и на 1,6 кг или на 5,4% в здании без утепления кровли (29,6 кг).

Продукция, полученная от коров, содержащихся во всех типах зданий в зимний период, по химическому составу, таким как массовая доля белка и жира не имела существенных различий и находилась в пределах: массовая доля белка от 3,02% до 3,08% и массовая доля жира от 3,65% до 3,91%.

Уровень заболеваемости коров в значительной степени зависит от условий содержания. В целом за зимний период процент заболеваемости маститом и процент заболеваемости конечностей составил соответственно на МТК «Березовица» по 2% и 2%, на МТФ «Жажелка» (из сборных полурамных железобетонных конструкций с пристройкой) – 2% и 3%, на МТФ «Жажелка» (здание из металлоконструкций без утепления кровли) – 3% и 5% и на МТК «Рассошное» по 2% и были зарегистрированы единичные случаи деформации копыт у коров.

В здании из сэндвич-панелей, укрепленных на несущих железобетонных конструкциях, и в здании из металлоконструкций с утепленной кровлей в зимний период создается оптимальный микроклимат по температурно-влажностному режиму и обеспечиваются не только более комфортные для животных условия жизнеобеспечения, но и оптимальный режим работы технологического оборудования (системы навозоудаления и водопоения животных) по сравнению с обследованными животноводческими зданиями из сборных полурамных железобетонных конструкций и из металлоконструкций без утепления кровли.

Оптимизация объемно-планировочных, конструктивных и технологических решений коровников способствует нормализации среды обитания животных.

Заключение. Таким образом, создание комфортных для животных условий жизнеобеспечения возможно лишь в том случае, если строительные решения животноводческих помещений предусматривают применение эффективных средств вентиляции и строительных материалов, которые по теплотехническим характеристикам соответствует климатической зоне Республики Беларусь.

Литература. *1. Зайцева Е. И. Анализ современных тенденций развития микроклиматических установок в животноводческих помещениях. Инновации в сельском хозяйстве. – 2016. – № 4 (19). С. 230-233. 2. Попков, Н. А. Промышленная технология производства молока : [монография] / Н. А. Попков, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка ; Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2018. – 228 с. 3. Ресурсосберегающая технология направленного выращивания высокоценных племенных телок и нетелей : рекомендации / А. И. Портной [и др.]. − Горки : БГСХА, 2017. − 51 с. 4. Тимошенко, В. Н. Создание комфортных условий содержания коров в различных технологических условиях ферм и комплексов / В. Н. Тимошенко [и др.]. // Ветеринарный журнал Беларуси : № 2 (11) / 2019 – Витебск. − 2019 г. − №2 – С.108-112. 5. Hempel, S., Uncertainty in the measurement of indoor temperature and humidity in naturally ventilated dairy buildings as influenced by measurement technique and data variability. S. Hempel [etc.]. Biosystems Engineering, 166, doi : 10.1016 / j.biosystemseng. 2018 – S.58–75. 6. Milostivyj, R. V. Meroprijatija po stabilizaciimikroklimata v zhivotnovodcheskihpomeshhenijah v zharkihpogodnyhuslovijah [Measures to stabilize the microclimate in livestock rooms in hot*

weather]. R. V. Milostivyj [etc.]. Prioritetnyeiinnovacionnyetehnologii v zhivotnovodstve – osnova modernizacii agropromyshlennogo kompleksa Rossii. Stavropol' : 2016. – S. 291–295.

УДК 636.08.003/636.2.034

ОСНОВНЫЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СКОТОВОДСТВА КРУПНОТОВАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРИМЕРЕ ОАО «АГРО-МОТОЛЬ»

Ханчина А.Р., Левкин Е.А., Базылев М.В., Линьков В.В.
УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Представленные результаты исследований характеризуют производственно-экономическую деятельность крупнотоварного агрохозяйства ОАО «Агро-Мотоль», как достигшую значительных производственных и экономических показателей. Вместе с тем, проведенный анализ позволил определить следующие основные организационно-управленческие направления улучшения производства животноводческой продукции на предприятии: техногенезное, биогенезное, трудоресурсного состава предприятия. ***Ключевые слова:*** *животноводство, крупнотоварное производство, направления совершенствования, экономика.*

THE MAIN ORGANIZATIONAL DIRECTIONS OF IMPROVING THE CATTLE-BREEDING ACTIVITIES OF A LARGE-DELIVERY ENTERPRISE ON THE EXAMPLE OF PC «AGRO-MOTOL»

Khanchina A.R., Levkin E.A., Bazylev M.V., Linkov V.V.
EI *«Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine», Vitebsk, Republic of Belarus*

The presented research results characterize the production and economic activity of the large-scale agro-farm PC «Agro-Motol» as having achieved significant production and economic indicators. At the same time, the analysis made it possible to determine the following main organizational and managerial directions for improving the production of livestock products at the enterprise: technogenic, biogenic, labor resource composition of the enterprise. ***Keywords:*** *animal husbandry, large-scale production, areas of improvement, economics.*

Введение. Ключевыми моментами производственно-экономического функционирования крупнотоварных многопрофильных сельскохозяйственных предприятий являются их специализация, интенсификация труда, рационализация использования ресурсного потенциала местности [1–10]. В этом их основные преимущества и сила, в этом – состоят и проблемные места, преодоление которых необходимо начинать с организационно-управленческой деятельности руководства таких предприятий, отраслевых специалистов, предполагая поэтапное создание высокоэффективных агросистем [1, 2, 4, 8]. Государственной программой инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 гг. предусмотрено ускоренное формирование аграрного сектора национальной экономики, широкомасштабное использование высокотехнологичных средств производства, повышение не только количественных, но и качественных показателей производства сельскохозяйственной продукции, увеличение рентабельности производства [3]. В этой связи, представленные на обсуждение материалы исследований являются актуальными, затрагивающими профессиональный интерес большого количества специализированных крупнотоварных агрохозяйств в нашей стране.

Цель исследований – определить основные направления совершенствования отрасли молочного скотоводства в ОАО «Агро-Мотоль» Ивановского района.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в 2019–2022 гг. и

включали производственное изучение хозяйственной скотоводческой деятельности крупнотоварного сельскохозяйственного предприятия ОАО «Агро-Мотоль» Ивановского района Брестской области. Исследования включали изучение производственной информации, анализ данных годовых отчетов агрохозяйства, использование данных зоотехнического учета. Методика исследований общепринятая. Все исследования выполнялись в рамках научно-исследовательской работы кафедры агробизнеса УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины». Методологическая база исследований состояла из использования методов сравнения, логического, монографического, анализа, синтеза, прикладной математики.

Результаты исследований. ОАО «Агро-Мотоль» на протяжении последних лет является валообразующим агропредприятием производства сельскохозяйственной продукции в Ивановском районе Брестской области. Более сорока лет руководителем агрохозяйства является В.Н. Каштальян, Заслуженный работник сельского хозяйства Республики Беларусь, Заслуженный работник агропромышленного комплекса Брестской области, Почетный Гражданин города Иваново и Ивановского района, за заслуги награжден Орденом Отчестве III степени. Хозяйство ОАО «Агро-Мотоль» является многократным победителем районных и областных соревнований во многих номинациях производства сельскохозяйственной продукции. Большие площади агропредприятия (общая земельная площадь 11 тыс. 247 га, сельскохозяйственных угодий – свыше 8 тыс. га, пашни почти 5 тыс. га) позволяют целенаправленно осуществлять крупнотоварное производство агропродукции. Несмотря на то, что в животноводстве основным направлением является производство молока, в хозяйстве развивается мясное специализированное скотоводство с разведением лимузинской и абердин-ангусской пород. В таблице 1 приводятся важнейшие производственные показатели отрасли молочного скотоводства ОАО «Агро-Мотоль» за последние четыре года.

Таблица 1 – Основные производственные показатели молочного скотоводства ОАО «Агро-Мотоль» Ивановского района

Анализируемые показатели	Годы исследований				2022 г. в % к 2019 г.
	2019	2020	2021	2022	
Среднегодовое поголовье крупного рогатого скота, голов	5830	5964	5764	5847	100,3
Поголовье крупного рогатого скота молочного направления специализации продуктивности, голов	4700	4763	4497	4548	96,8
в том числе коров, голов	1428	1480	1455	1500	105,0
животных на выращивании и откорме, голов	4402	4484	4309	4347	98,8
Среднегодовой удой молока от коровы, кг	8008	8408	8438	8298	103,6
Среднесуточный прирост живой массы молодняка крупного рогатого скота, г	670	742	765	773	115,4
Расход кормов на 1 корову в год, ц корм. ед.	71,0	70,6	68,1	68,2	96,1
Выход телят на 100 коров и нетелей, голов	72	64	71	73	101,4
Произведено на 100 га с.-х. угодий: молока, ц прироста живой массы молодняка крупного рогатого скота, ц	1388,5 102,6	1510,1 113,1	1485,8 108,0	1467,5 108,9	105,7 106,1
Затраты труда на производство 1 ц молока, чел.-час.	1,08	0,95	0,95	0,96	88,9
Затраты труда на приросте 1 ц живой массы молодняка крупного рогатого скота, чел.-час.	9,59	8,26	8,52	8,66	90,3

Анализ таблицы 1 показывает, что, несмотря на незначительное увеличение среднегодового поголовья крупного рогатого скота в хозяйстве, общее поголовье животных молочного направления за годы исследований сократилось на 3,2 %, а количество коров дойного стада возросло с 1428 голов в 2019 г. – до 1500 голов в 2022 г. (увеличение на 5,0 %). Из этого становится понятно, что в хозяйстве происходит наращивание поголовья животных мясного направления продуктивности. Среднегодовой удой молока в ОАО «Агро-Мотоль» значительно превышает показатели по республике и за все годы исследований превышал восемь

тысяч килограммов. В целом за годы исследований среднегодовой удой увеличился на 3,6 % и в 2022 г. составил 8298 кг, что явилось следствием высокого уровня механизации, автоматизации производства молока и широкомасштабного в пределах агрохозяйства использования высокотехнологичных средств производства. Все остальные изучаемые показатели имели также, в целом положительную динамику, в частности – наблюдалось увеличение среднесуточных приростов живой массы молодняка на 15,4 % (773 г в 2022 г.), снижение расхода кормов на 3,9 %, сокращение затрат труда на производстве животноводческой продукции.

Изучение экономических показателей производственно-хозяйственной деятельности ОАО «Агро-Мотоль» представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Уровень рентабельности производства скотоводческой продукции ОАО «Агро-Мотоль» Ивановского района за годы исследований

Анализируемые показатели	Годы исследований				2022 г. в % к 2019 г. п.п.
	2019	2020	2021	2022	
В целом по скотоводству, %	+5,5	+12,0	+14,3	+13,7	+8,2 п.п.
в т. ч. молоко, %	+50,5	+58,1	+63,4	+62,9	+12,4
крупный рогатый скот, реализованный на мясо, %	-45,9	-43,8	-44,1	-44,7	+1,2

Из таблицы 2 видно, что животноводческая отрасль предприятия ОАО «Агро-Мотоль» работает эффективно, получая в целом положительный уровень рентабельности производства (13,7 % в 2022 г.), с приростом данного показателя в 2022 году по отношению к 2019 году на 8,2 процентных пункта. Особенно выразительно работает экономика животноводства на производстве молока – с достижением очень высоких показателей рентабельности производства (62,9 % в 2022 г.) и, наличием также положительной динамики в 12,4 процентных пункта за годы исследований. Вместе с тем, реализация молодняка крупного рогатого скота на мясо характеризуется крайне низкой (отрицательной) рентабельностью, во все годы исследований никогда не проявлявшейся ниже сорока процентов (-44,7 % в 2022 г.), что указывает на значительные производственно-экономические внутрихозяйственные резервы при совершенствовании процесса производства животноводческой продукции, используемой на мясные цели. Причем, эти резервы могут быть реализованы через модернизацию продукционного процесса производства продукции скотоводства, снижение ручного (живого) труда, увеличение использования средств автоматизации производственных процессов, улучшении селекционно-племенной работы, оптимизации процессов кормления, содержания животных, формирования инновационных подходов в технологическом обеспечении, повышении квалификации кадрового состава предприятия.

Отмеченные в анализе моменты формирования рациональных агросистем производства животноводческой продукции позволяют определить следующие основные организационно-управленческие направления улучшения скотоводческой работы на предприятии (рисунок 1).

Рисунок 1 – Важнейшие направления организационно-управленческого свойства, способствующие изысканию внутрихозяйственных резервов производства животноводческой продукции в ОАО «Агро-Мотоль» (составлено по [1, 2, 4, 5, 7, 8, 10] и результатам собственных исследований)

Заключение. Таким образом, среди основных организационно-управленческих направлений производственно-экономического улучшения скотоводства в ОАО «Агро-Мотоль» необходимо выделить, как минимум три: совершенствование техногенеза, биогенеза и, трудоресурсного состава предприятия.

Литература. *1. Ветеринарные и технологические аспекты повышения продуктивности и сохранности коров : монография / Н. И. Гавриченко [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – 331 с. 2. Влияние технологического оборудования первичной обработки на качественные показатели молока / М. М. Карпеня [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2021. – Т. 57, вып. 3. – С. 65-69. 3. Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы / под ред. С. В. Шлычкова. – Минск : ГУ БелИСА, 2022. – 190 с. 4. Дифференциальная диагностика болезней сельскохозяйственных животных : монография / А. И. Ятусевич [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 808 с. 5. Линник, Л. М. Проблемы развития специализированного мясного скотоводства в ОАО «Агро-Мотоль» Брестской области / Л. М. Линник, О. В. Заяц, Н. Н. Крипиневич // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2017. – № 2. – С. 65–68. 6. Плаксиева, С. В. Инновационные процессы в молочном скотоводстве / С. В. Плаксиева, В. И. Горматин // Материалы XXIII Международной научно-производственной конференции «Инновационные решения в аграрной науке – взгляд в будущее» (п. Майский, 28–29 мая 2019 года). – п. Майский : ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2019. – С. 210–212. 7. Управление производством молока в крупнотоварном сельскохозяйственном предприятии / М. В. Базылев [и др.] // Управление в современных системах : сборник трудов XII Всероссийской (Национальной) научно-практической конференции научных, научно-педагогических работников и аспирантов / науч. ред. А. В. Молодчиков, С. В. Гаврилов, А. М. Ромодина. – Челябинск : ОУ ВО Южно-Уральский технологический университет, 2022. – С. 78–83. 8. Эффективность использования гидропонной биомассы в рационалах дойных коров / М. В. Базылев [и др.] // Молочнохозяйственный вестник. – 2022. – № 1. – С. 8–23. 9. Invited review: Changes in the dairy industry affecting dairy cattle health and welfare / H.W. Barkema [ets.] // Journal of Dairy Science. – 2015. – Vol. 98. – Iss. 11. – Pp. 7426–7445. 10. The future of phenomics in dairy cattle breeding / J. B. Cole [ets.] // Animal Frontiers. – 2020. – Vol. 10. – Iss. 2. – Pp. 37–44.*

УДК 636.2.033

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГОВЯДИНЫ

Шульга Л. В., Медведева К. Л., [1]Долина Д. С., Ланцов А. В., Горячева Д. Ю.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
[1]УО «Белорусская государственная ордена Октябрьской революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»

Увеличение производства говядины в молочном скотоводстве является важным для обеспечения продовольственной безопасности страны и неразрывно связано с повышением продуктивности откормочного поголовья при использовании современных подходов в кормлении и содержании животных. В исследования установлено, что использование выгульных площадок, при выращивании молодняка крупного рогатого скота на мясо, способствует увеличению среднесуточных приростов живой массы бычков на всех периодах выращивания на 4,4-4,7% и выхода туш говядины категорий супер и прима на 35,0 и 10,0 п.п. соответственно. ***Ключевые слова:*** *молодняк крупного рогатого скота, среднесуточные приросты живой массы, качество туш.*

TECHNOLOGICAL ASPECTS IN BEEF PRODUCTION

Shulga L. V., Medvedeva K. L., [1]Dolina D. S., Lantsov A. V., Gorycheva D. Y.
EI «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine», Vitebsk, Republik of Belarus
[1]EI «Belarusian State Order of the October Revolution and Red Banner of Labor Agricultural Academy»

Increasing beef production in dairy cattle breeding is important for ensuring the country's food security and is inextricably linked with increasing the productivity of fattening livestock using modern approaches to feeding and keeping animals. The study found that the use of walking areas when raising young cattle for meat contributes to an increase in the average daily gain in live weight of bulls during all periods of growing and an increase in the yield of beef carcasses of the super and prima categories by 35.0 and 10.0 p. p. respectively. ***Keywords:*** *young cattle, average daily live weight gain, carcass quality.*

Введение. Производство говядины в Республике Беларусь основывается на выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота молочного направления продуктивности (бычков и сверхремонтных телок), а также реализации на мясо скота, выбракованного из основного стада. В общем объеме производства более 70 % говядины получают от реализации черно-пестрой породы крупного рогатого скота. Производство говядины от молодняка специализированных мясных пород составляет не более 1% [1, 3, 5].

Республика Беларусь, как государство, обладающее необходимым потенциалом, стремится отвечать современным требованиям рынка мясной продукции. Республика имеет давние традиции в области животноводства и мясопереработки. Рынок мяса и мясопродуктов – один из крупнейших сегментов продовольственной отрасли страны.

Основным направлением динамичного и эффективного развития, выращивания и откорма крупного рогатого скота на мясо в перспективе является интенсификация отрасли, обеспечивающая рост продуктивности, снижение затрат и повышение окупаемости ресурсов.

На комплексах Беларуси модернизация технической базы и внедрение более прогрессивных технологий кормления и содержания крупного рогатого скота позволяет повысить рентабельность производства говядины. Ряд отечественных сельскохозяйственных предприятий имеет позитивный опыт использования таких технологий, которые заслуживают обобщения и распространения по всей республике [2, 4, 5].

В связи с вышеизложенным цель работы – определить наиболее эффективную технологию производства говядины в производственных условиях ОАО «Плещеницы» Пинского района.

Материал и методика исследований. Экспериментальная часть работы выполнена в 2018-2022 годах. Основными документами являлись: журналы зоотехнического учета, ведомости расхода кормов, данные партий убоя скота. Объект исследования – молодняк крупного рогатого скота от рождения до реализации на переработку в возрасте 18-ти месяцев на ОАО «Брестский мясокомбинат».

Для проведения опыта по принципу пар-аналогов было сформировано две группы животных по 20 голов бычков черно-пестрой породы белорусской селекции. Контрольной группой являлись животные, которые содержались на протяжении всего периода выращивания без выгула. Животные опытной группы имели возможность свободного выгула и получения мациона на площадках.

Результаты исследований. Основной задачей при проведении исследований являлось установление продуктивных качеств молодняка крупного рогатого скота, выращиваемого на мясо.

В ходе исследований установлено, что максимальный среднесуточный прирост живой массы молодняка контрольной группы был отмечен в возрасте трех месяцев и составил 905,0 г. Наименьшее значение изучаемого показателя – 763,0 грамма, установили в возрасте первого месяца жизни бычков.

В опытной группе за аналогичный период максимальная продуктивность была отмечена в возрасте четырех месяцев – 960,0 г, минимальная в возрасте первого месяца – 785,0 грамм.

В целом по исследуемым группам разница по среднесуточным приростам живой массы бычков от рождения до 6-ти месячного возраста составила 39,0 г или 4,4%.

За период выращивания от 6 до 12 месяцев так же отмечается превосходство на 43,5 г

или 4,7% опытной группы над сверстниками.

В заключительный период откорма использование выгульной площадки способствовало увеличению среднесуточных приростов живой массы молодняка опытной группы на 26,0 г или 2,7% по сравнению с контрольной группой, где животные не имели доступа к выгулу.

При реализации животных на мясоперерабатывающее предприятие устанавливаются качественные показатели животных, что и приносит конечную прибыль хозяйству.

В исследованиях установлено, что использование выгульных площадок при выращивании молодняка крупного рогатого скота на мясо, способствовало повышению упитанности реализованных на переработку животных и, как следствие, увеличению выхода туш говядины в опытной группе категорий супер и прима на 35,0 и 10,0 п.п. соответственно по сравнению с контрольной группой.

Заключение. Использование выгульных площадок, при выращивании молодняка крупного рогатого скота на мясо, способствует увеличению среднесуточных приростов живой массы бычков на всех периодах выращивания на 4,4-4,7% и выхода туш говядины категорий супер и прима на 35,0 и 10,0 п.п. соответственно.

Литература. *1. Бугаев, Н. В. Производство говядины в сырьевой зоне ОАО «Оршанский мясоконсервный комбинат» / Н. В. Бугаев : науч. рук. Л. В. Шульга // Молодежь – науке и практике АПК : материалы 103-й Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, г. Витебск, 22-23 мая 2018 г. / УО ВГАВМ; ред.-издат. совет: Н. И. Гавриченко (гл. ред.) и др. – Витебск, 2018. – С. 154−157. 2. Государственная программа «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100059&ysclid=lb372o81pg165777986. – Дата доступа : 19.08.2023. 3. Категории качество крупного рогатого скота при реализации на переработку / Л. В. Шульга, К. Л. Медведева, А. В. Ланцов, Е. О. Вальшонок / Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных статей по материалам XXIII Международной научно-практической конференции посвященное 90-летию учреждения образования Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственной академии (г. Горки, 20 – 22 мая 2020 г.). – Горки : БГСХА. – С. 127-131. 4. Качество говядины от взрослого крупного рогатого скота / Л. В. Шульга, К. Л. Медведева, Е. Л. Гайсенок, Е. О. Вальшонок / Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник научных статей по материалам XXIII Международной научно-практической конфе-ренции посвященное 90-летию учреждения образования Белорусская госу-дарственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственной академии (г. Горки, 20 – 22 мая 2020 г.). – Горки : БГСХА. – С. 122-127. 5. Повышение эффективности производства говядины / Л. В. Шульга, К. Л. Медведева, А. В. Ланцов, А. В. Лукашева // Прогрессивные и инновационные технологии в молочном и мясном скотоводстве : сборник науч. трудов по материалам Международной научно-практ. конференции посвященной 85-летию профессора В. И. Шляхтунова и 30-летию его научно-педагогической школы «Молочное и мясное скотоводство». – Витебск : ВГАВМ, 2021. – С. 67-71.*

КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ

КАФЕДРЕ КОРМЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ – 90 ЛЕТ

Зав. кафедрой, доцент Н.А. Шарейко,
доценты О.Ф. Ганущенко, Н.П. Разумовский

Кафедра кормления сельскохозяйственных животных организована в 1933 году. До этого времени вопросы кормления в Витебском ветеринарном институте изучались на кафедре общей зоотехнии.

Со дня создания кафедры и до августа 1975 года ею бессменно руководил видный ученый в области кормления животных, заслуженный деятель науки БССР, доктор сельскохозяйственных наук, профессор ***Лемеш Владимир Филиппович.*** В. Ф. Лемеш родился в 1908 году в Слуцком уезде Минской губернии. В 1929 году окончил Горецкий сельскохозяйственный институт (теперь БГСХА). После окончания аспирантуры работал в Могилевском институте свиноводства ассистентом, доцентом. С 1933 по июнь 1941 года работал в Витебском ветинституте заведующим кафедрой кормления с.-х. животных, деканом зоотехнического факультета (1933-1938), зам. директора по научной работе (1938-1941). С 1941 по 1944 год работал в Ульяновском ветеринарном техникуме, Кубышевском СХИ.

После освобождения г. Витебска от немецко-фашистских захватчиков в 1944 году назначен ректором Витебского ветинститута, которым руководил до 1968 года. Им проведена большая работа по восстановлению нашего вуза и учебного хозяйства. По инициативе В. Ф. Лемеша открыты факультеты заочного образования, повышения квалификации и переподготовки кадров, общественных профессий (ныне довузовской подготовки, смежных и общественных профессий) и аспирантура, начал работать совет по защите диссертаций.

Много внимания коллектив кафедры кормления под руководством В. Ф. Лемеша уделял (и сегодня продолжает уделять) изучению состава и питательности кормов Беларуси как необходимому условию организации биологически полноценного кормления животных. В итоге этой работы практика имеет теперь довольно обстоятельные данные об энергетической, протеиновой, аминокислотной, углеводной, липидной, минеральной и витаминной питательности наших кормов.

В. Ф. Лемешем опубликовано около 100 научных работ, в том числе 13 книг и брошюр. Под его руководством выполнено и защищено 12 кандидатских диссертаций.

За плодотворную работу по руководству институтом, педагогическую, научную и общественно-политическую деятельность в 1967 году В. Ф. Лемешу было присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки БССР». Он был награжден орденом Ленина, двумя орденами «Знак Почета», медалями «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941-1945гг.», «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения В.И.Ленина», двумя Почетными грамотами Верховного Совета БССР. В 1956 году выставком ВСХВ наградил В. Ф. Лемеша малой золотой медалью.

С 2000 года кафедра кормления сельскохозяйственных животных Витебской ордена «Знак Почета» государственной академии ветеринарной медицины носит имя профессора Владимира Филипповича Лемеша.

С августа 1975 года, после смерти В. Ф. Лемеша, кафедру возглавил его ученик – доктор сельскохозяйственных наук, профессор ***Шпаков Алексей Прокофьевич***, руководивший ею до декабря 2000 года. В трудовой книжке А.П. Шпакова значится только одно место работы – кафедра кормления с.-х. животных, которой он посвятил 59 лет – с 1953 по 2012 год. В 1953 году он с отличием окончил ветеринарный факультет нашего вуза и работал ассистентом, доцентом, заведующим кафедрой, профессором.

В 1958 году А.П. Шпаков успешно защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук на тему: «Комбинированный силос в кормлении

свиней». В 1983 году защитил докторскую диссертацию на тему «Полноценное кормление свиней на основе изучения состава кормов и использования комбикормов из муки ячменной и БВМД».

В 1984 году А.П. Шпакову присвоено ученое звание профессора кафедры кормления сельскохозяйственных животных.

Научные исследования А.П.Шпакова в основном посвящены системному изучению кормов республики, продуктов микробиологического синтеза, разработке рецептов комбисилосов, белково-витаминно-минеральных добавок, комбикормов и их использованию в свиноводстве. Ряд научных работ выполнил совместно с сотрудниками других кафедр академии. Опубликовал 235 научных и методических работ, из них 12 книг и 25 учебно-методических пособий. Под его руководством выполнены и защищены три кандидатские диссертации и 58 дипломных работ.

В декабре 2000 года коллектив кафедры возглавил ученик А. П .Шпакова – ***Николай Александрович Шарейко.***

Н.А. в 1987 году с отличием закончил Витебский ветеринарный институт по специальности «Зоотехния». До 1989 года работал на Витебской бройлерной птицефабрике бригадиром цеха родительского стада и в этом же году поступил в аспирантуру при кафедре кормления сельскохозяйственных животных. В 1992 году защитил кандидатскую диссертацию. В 1999 году ему присвоено ученое звание доцента. Является автором 3 патентов на изобретения. Опубликовал более 200 научно-методических работ, ряд рекомендаций, технических условий, которые широко используются в производстве, научной работе и учебном процессе. Руководил выполнением кандидатской диссертации Синцеровой А.М. и ряда хоздоговорных тем. Под его руководством выполнено и защищено более 70 дипломных работ. Был отмечен на доске Почета УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

Профессор Яцко Николай Антонович в 1957 году окончил зоотехнический факультет Витебского ветеринарного института. В 1961-1963 годах – аспирант БелНИИЖ. В 1967 году защитил кандидатскую, а в 1984 году – докторскую диссертацию. В 1993 году присвоено звание профессора. С 1963 по 2008 год работал в БелНИИЖе (РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»), с 2008 года по 2021год работал профессором кафедры кормления сельскохозяйственных животных УО ВГАВМ.
Опубликовал 249 работ, из них 22 книги. Подготовил 24 кандидата наук.

В первые годы работы кафедры ее штат состоял всего из двух человек: заведующего кафедрой и ассистента А.Ф. Личко. В предвоенный период в ее составе было четыре преподавателя: заведующий и три ассистента: А.Ф. Личко, Колотый и Лагуто.

В разные годы на кафедре работали доценты В.К. Назаров (1957-2003), И. Л. Певзнер (1967-2003), Б.С. Маковский (1969-1990), Пахомов И. Я. (1969-2021), Д.Т. Соболев (2007-2013), Микуленок В.Г. (1992-2022), М.А. Гласкович (2007-2011), (2017-2020), Е. В. Летунович (2012-2016); Патафеев В.А (2011-2000) старший преподаватель С.И. Лемеш (1952-1969), ассистенты Л.И. Кулешова (1947-1952), А.А. Кацукова (1953-1956), Е. Ф. Тарусова (1955-1968), А.В. Бугаков (1963-1967), А.А. Прокошин (1970-1980), В.В. Ковалкин (1975-1984), Т.В. Якимчик (1976-1984), О.Ф. Карпович (1976-1978), А.Н. Тарасевич (1980-2000), А.И. Викторчик (1989-1999), Т.С. Кузнецова (1990-2006), С.В. Веревкина (2002-2003), О.Н. Почебут (2003-2005), В.В. Букас (2000-2010), А.В. Кахнович (2010-2012), Н.В. Козлова (2005-2012), Жалнеровская А. В.(2001-2020), Жаголкина А.В.(2014-2019), Горбунова И. А.(2016-2022).

Ранее на кафедре работали старшие лаборанты В.П. Акуленко (1962-1969), С.В. Михеева (1964-1976), Л.Е. Безбородкина (1973-1987), М.Г. Никитина (1976-1986), лаборанты С.С. Стефаненков (1946-1970), Е.Г. Шереметьева (1978-1998), В.Р. Кулик (2009-2010), старшие препараторы Ю.В. Кошевская (1951-1989), Ф.Г. Иванченкова (1959-1973), Е.В. Левко (1960-1978), препаратор А.Е. Башкова (1959-1973), лаборант Дятлова Н.П. (1971-2011), Морозова Т.Н. (1999-2017), лаборант I категории М.В. Толстик (2007-2009), ведущий лаборант Гукай-

ченко Л.Я.(2000-2017), старшие лаборанты Зайцева О.О. (2014-2018, Вертинская А. О.(2017-2021), лаборант Болткова Е.А.(2017-2022), лаборант Артеменко И.В. (2018-2023).

В 2023 году штат кафедры включает 10 преподавателей и 2 лаборанта: зав. кафедрой доцент Шарейко Н.А., профессора Токарев В.С., Лисунова Л.И., доценты: Разумовский Н.П., Ганущенко О.Ф.,Возмитель Л.А., Карелин В.В., Синцерова А.М., Букас В.В., Базылев М.В, лаборанты 1 кат. Баранова О.С., Комар Т.В.

На кафедре занимаются студенты биотехнологического факультета и факультета ветеринарной медицины очной и заочной форм обучения, повышают квалификацию зооинженеры и ветеринарные врачи, руководители сельскохозяйственных предприятий, преподаватели колледжей, стажируются преподаватели сельскохозяйственных вузов республики. С 1976 года студенты на кафедре изучают основы научных исследований и УИРС.

Кафедра ведет большую учебно-методическую работу, обеспечивая учебный процесс необходимой документацией: учебными и компьютерными программами, учебно-методическими пособиями и практикумами.

Кроме учебного процесса, кафедра интенсивно ведет научно-исследовательскую работу, в т.ч. более 50 лет – по хоздоговорам. Основные направления научных исследований – изучение состава питательности кормов, вопросов их заготовки и хранения, биологически полноценного кормления разных видов с.-х. животных, а также ресурсосберегающие технологии в производстве бройлеров.

Сотрудники кафедры опубликовали более 2000 научных работ и рекомендаций, являются соавторами ряда учебников и учебных пособий, монографий: «Кормление сельскохозяйственных животных» для высших и средних учебных заведений, «Кормовые нормы и состав кормов», «Нормы кормления и рационы для высокопродуктивных животных», «Интенсификация производства молока: опыт и проблемы», «Совершенствование технологических процессов производства молока на комплексах», «Физиологические и технологические аспекты повышения молочной продуктивности», «Кормовая база скотоводства» и др.

В учебном процессе используются технические средства обучения: мультимедийные установки, научно-популярные кинофильмы, компьютеры. Используется современное оборудование для проведения зоотехнического анализа кормов.

Научно-исследовательской работой занимаются 90-100 студентов, ежегодно кафедра готовит 20-25 дипломников. При кафедре работает студенческий научный кружок. Научно-исследовательские работы студентов являются составной частью дипломных работ. Ежегод-

ная нагрузка выпускных дипломных работ на 1 преподавателя составляет 3-4 человек.

С 1960 года на кафедре открыта аспирантура, ведется подготовка магистрантов. За годы существования кафедры выполнено и защищено 24 кандидатских диссертации (В.Ф. Лемеш, А.П. Шпаков, И.Л. Певзнер, Б.С. Маковский, И.Я. Пахомов, А.А. Прокошин, А.В. Бугаков, Б.П. Михайлов, Э.С. Лавринович, Б.М. Гут, М.К. Дятлов, А.В. Пахноцкая, Т.Е. Гуща, Г.И. Григорьев, Н.А. Шарейко, Т.С. Кузнецова, Л.А.Возмитель, В.В. Карелин, М.А. Гласкович, В.В. Букас, С.В. Веревкина, Е.В. Летунович, А.М. Синцерова, Долженкова Е.А.), а также две докторских (В.Ф. Лемеш, А.П. Шпаков).

Сотрудники кафедры оказывают постоянную помощь производству: разрабатывают рекомендации по рациональному использованию кормов , выступают с лекциями на областных и районных семинарах руководителей и зооветспециалистов предприятий по вопросам организации биологически полноценного кормления животных, прогрессивным технологиям заготовки кормов, выезжают в хозяйства для оказания практической помощи.

Кафедра оказывает консультативно-практическую помощь производству в совершенствовании кормления разных видов с.-х. животных и технологий заготовки кормов по следующим направлениям с выездом в хозяйство:

1) изучение питательности кормов и оценка их качества в соответствии с действующими ТНПА;

2) анализ фактических рационов кормления и организация полноценного кормления с разработкой рецептов адресных комбикормов и премиксов;

3) анализ технологий заготовки кормов и разработка мероприятий по их усовершенствованию с целью получения энергонасыщенных высокопротеиновых кормов;

4) разработка мероприятий по профилактике алиментарных болезней животных;

Все преподаватели кафедры интенсивно ведут НИР по госбюджетной и хоздоговорной тематике. За последние 5 лет среднегодовой объем финансирования по хоздоговорам составлял 70 тыс. руб. Преподаватели кафедры являются авторами (соавторами) 21 изобретений и патентов, в т. ч. в разрезе участия разработчиков: Шарейко Н.А. - 4, Яцко Н.А. – 17, Разумовский Н.П. – 5, Ганущенко О.Ф. – 4, Возмитель Л.А. – 1, Синцерова А.М. – 1, Летунович Е.В. – 1, Жалнеровская А.В. – 1. С участием доцента Ганущенко О.Ф. разработан первый республиканский стандарт на корма «СТБ-1223-2000. Силос из кормовых растений», а также отраслевой регламент «Заготовка силоса». За последние 10 лет преподавателями кафедры издано 30 книг и учебных пособий, монографий и т. д., в т. ч. Шарейко Н.А. - 4, Яцко Н.А - 3, Разумовский Н.П. – 17, Ганущенко О.Ф. – 14, Микуленок В.Г. – 4, Гласкович М.А. – 13, Возмитель Л.А. – 2.

Ежегодно преподавателями кафедры издается 5-7 учебно-методических разработок и 2-3 рекомендации производству.

Коллектив кафедры неоднократно занимал первое место в смотре-конкурсе среди кафедр специального профиля биотехнологического факультета.

УДК 636.2.087.72/.73

ВОЗМОЖНОСТЬ БАЛАНСИРОВАНИЯ РАЦИОНОВ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА БВМД С ВКЛЮЧЕНИЕМ РАПСОВОГО ШРОТА

Бесараб Г.В., Богданович Д.М., [1]Долженкова Е.А., [1]Карелин, [1]Синцерова А.М.
Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству
г. Жодино, Республика Беларусь
[1]УО «Витебская «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота на откорме комбикормов с включением белково-витаминно-минеральной добавки, состоящей из жмыха рапсового, отрубей, комплексной минеральной добавки, травяной муки и премикса оказывает положительное влияние на поедаемость кормов, способствует увеличению среднесуточных приростов живой массы на 11,3%, снижению затрат кормов на получение продукции на 7,4%. ***Ключевые слова:*** *белково-витаминно-минеральная добавка; рационы; бычки; прирост; затраты корма.*

THE POSSIBILITY OF BALANCING THE RATIONS OF YOUNG CATTLE OF LARGE CATTLE WITH THE INCLUSION OF RAPESEED MEAL

Besarab G.V., Bogdanovich D.M., [1]Dolzhenkova E.A., [1]Karelin, [1]Sintserova A.M.,

Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus
for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus
[1]EI "Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, Republic of Belarus

The use of combined feeds in feeding young cattle on fattening with the inclusion of a protein-vitamin-mineral supplement consisting of rapeseed cake, bran, a complex mineral supplement, herbal flour and premix has a positive effect on feed consumption, contributes to an increase in average daily live weight gain by 11.3%, reducing feed costs to receive products by 7.5%. ***Keywords:*** *protein-vitamin-mineral supplement; rations; bulls; growth; feed costs.*

Введение. Кормление животных рационами, сбалансированными по основным питательным, минеральным и биологически активным веществам, положительно влияет на переваримость питательных веществ, улучшает использование кормов.

От организации полноценного кормления, при условии обеспечения в рационах всех элементов питания в оптимальных количествах и соотношениях, во многом зависят племенные и продуктивные показатели сельскохозяйственных животных [1-4]. В связи с этим рационы должны разрабатываться на основе уточненных детализированных норм кормления с учетом химического состава и питательности используемых кормов. Вместе с тем по ряду позиций существующие нормы требуют дальнейшего совершенствования, особенно это касается потребности животных в протеине и энергии [5-8].

Наиболее рациональный способ достижения полноценного питания животных - это организация производства комбикормов, обогащенных белковыми, минеральными и биологически активными добавками [9-12].

В последние годы выведены новые сорта бобовых и крестоцветных культур с пониженным содержанием антипитательных веществ, которые успешно могут быть использованы в рационах сельскохозяйственных животных, в том числе и ремонтных бычков для повышения трансформации питательных веществ в продукцию [13-15].

Цель работы – разработать белково-витаминно-минеральную добавку из местных источников сырья и изучить эффективность использования её в кормлении молодняка крупного рогатого скота.

Материал и методы исследований. Научно-производственный опыт проведен на двух группах бычков черно-пестрой породы по 14 голов в каждой (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных, голов	Особенности кормления
I контрольная	14	Сенаж + комбикорм
II опытная	14	Сенаж + комбикорм с включением БВМД

Различия в кормлении заключались в том, что бычки опытной группы в составе комбикорма получали 10% БВМД. В состав БВМД входили: отруби ржаные – 15%, комплексная минеральная добавка – 25%, жмых рапсовый – 50%, травяная мука – 5%, префикс - 5%.

Все подопытное поголовье находилось в одинаковых условиях: содержание привязное, кормление двукратное, поение - из автопоилок.

В ходе исследований изучены следующие показатели:

- химический состав кормов – путем отбора образцов и их анализа;

- поедаемость кормов – на основании данных взвешивания заданных кормов и их остатков при проведении контрольного кормления один раз в декаду в два смежных дня;

- изменение живой массы и среднесуточный прирост живой массы – по данным индивидуального взвешивания животных ежемесячно до кормления;

- затраты корма на получение продукции – путем определения расхода кормов на получение прироста.

Анализ химического состава кормов проводили в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по общепринятым методикам зоотехнического анализа. В кормах определяли первоначальную, гигроскопическую и общую влагу по ГОСТ 13496.3-92, общий азот - ГОСТ 13496.4-93, сырую клетчатку – ГОСТ 13496.2-91, сырой жир – ГОСТ 13496.15-97, сырую золу – ГОСТ 26226-95, сухое и органическое вещество, БЭВ по методикам (Е.Н. Мальчевская, Г.С. Миленькая, 1981; В.Н. Петухова и др., 1989), каротин – ГОСТ 13496.17-95, кальций – ГОСТ 26570-95, фосфор – ГОСТ 26657-97.

Цифровой материал полученных данных обработан методом вариационной статистики, с использованием программного пакета Microsoft Excel с учетом критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты исследований. Согласно анализов химического состава в I кг БВМД содержится: кормовых единиц – 0,86, сырого протеина – 190 г, жира – 106 г, клетчатки – 107 г, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – 218 г, золы – 163 г, кальция – 19 г, фосфора – 9 г, магния – 2,6 г, калия – 17,7 г, натрия – 18,7 г, железа – 2234 мг, цинка – 8,3 мг, марганца – 112 мг, меди – 24 мг.

Для опыта использовались комбикорма, произведенные в хозяйстве.

Включение в состав комбикорма БВМД позволило увеличить содержание протеина на 8,8%, обменной энергии – на 7%, жира – на 47%, имеются также и некоторые изменения по другим компонентам.

Животные всех групп съедали комбикорм полностью. Это говорит о том, что включение в состав комбикорма БВМД не оказало отрицательного влияния на поедаемость данного корма.

Бычки опытной группы потребили несколько больше сенажа, что, вероятно, связано с более высокой энергией роста молодняка. В связи с этим, а также с некоторыми различиями в составе комбикорма отмечены различия в потреблении питательных веществ бычками.

Скармливание опытным животным комбикорма с включением БВМД сказалось на энергии их роста (таблица 2).

Таблица 2 - Изменение живой массы бычков и затраты кормов

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса, кг:		
в начале опыта	328,9±3,25	332,5±3,84
в конце опыта	353,9±3,81	360,3±3,42
Валовой прирост, кг	25,0±1,48	27,8±1,86
Среднесуточный прирост, г	735±14,92	818±15,75
% к контролю	100,0	111,3
Затраты кормов на I кг прироста, корм.ед.	12,1	11,2

Так, в начале опыта различия по живой массе между группами были незначительными и соответствовали методическим требованиям. К концу исследований молодняк опытной группы увеличил живую массу на 27,8 кг, что на 11,2% выше контрольного показателя. Среднесуточный прирост живой массы животных опытной группы составил 818 г, и превышал данный показатель в контрольной группе на 11,3%. Увеличение продуктивности молодняка опытной группы способствовало снижению затрат кормов на 7,4%.

Заключение. Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота на откорме комбикормов с включением белково-витаминно-минеральной добавки, состоящей из жмыха рапсового, отрубей, комплексной минеральной добавки, травяной муки и премикса оказывает положительное влияние на поедаемость кормов, способствует увеличению среднесуточных приростов живой массы на 11,3%, снижению затрат кормов на получение продукции на 7,4%.

Литература. *1. Новое в минеральном питании телят / Радчиков В.Ф., Цай В.П., Кот А.Н., Натынчик Т.М., Люндышев В.А. // В сборнике: Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы Международной научно-практической конференции. Под общ. ред. И.Ф. Горлова . 2018. С. 59-63. 2. Влияние нового заменителя обезжиренного молока на продуктивность телят / А.Н. Кот, В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, В.А, Люндышев, М.М. Брошков // В сборнике: Актуальні питання технології продукції тваринництва. Матеріалі за результатами II Всеукаїнської науково-практичної інтернет-конференції. Полтавська державна аграрна академія. 2017. С. 27-34. 3. Сбалансированное кормление – основа высокой продуктивности животных / В. И. Передня, А. М. Тарасевич, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : посвящённая 65-летию основания Научно-практического центра НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства (г. Минск, 10-11 октября 2012 г.). – Минск, 2012. - С. 104-111. 4. Радчиков В.Ф. Совершенствование системы полноценного кормления молодняка крупного рогатого скота: монография. – Барановичи, 2003. 190 с. 5. Goats producing biosimilar human lactoferrin/ Bogdanovich D.M., Radchikov V.F., Kuznetsova V.N., Petrushko E.V., Spivak M.E., Sivko A.N.// В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. С. 12080. 6. Радчиков В. Ф., Глинкова А.М., Сидорович В.В. Выращивание телят и ЗЦМ: преимущества применения // Наше сельское хозяйство. – 2014. - № 12(92): Ветеринария и животноводство. – С. 34-38. 7. Рубцовое пищеварение, переваримость и использование питательных веществ и энергии корма при разной структуре рациона / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, Н. А. Яцко, И. В. Сучкова, Н. А. Шарейко, А. А. Курепин // Ученые записки ВГАВМ. – 2013. – Т. 49, вып. 1, ч. 2. – С. 161-164. 8. Радчиков, В. Повышение эффективности использования зерна / В. Радчиков // Комбикорма. – 2003. - № 7. – С. 30. 9. Кормовые концентраты для коров/ Кот А.Н., Радчиков В.Ф., Сапсалёва Т.Л., Гливанский Е.О., Джумкова М.В., Шарейко Н.А., Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Лемешевский В.О.// В сборнике: Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии. Международная научно-практическая конференция, посвящённая 80-летию со дня рождения и 55-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного учёного Брянской области, Почётного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук Гамко Леонида Никифоровича. 2021. С. 143-150. 10. Комбикорма с включением дефеката в рационах молодняка крупного рогатого скота / Г. В. Бесараб, В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, Е. А. Шнитко // Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса : сб. науч. тр. III Междунар. конф. – Ставрополь, 2014. – Т. 2, вып. 7. – С. 7-11. 11. Радчиков, В. Ф. Использование новых кормовых добавок в рационе молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, Е. А. Шнитко // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. СКНИИЖ по материалам 6-ой междунар. науч.-практ. конф. (15-17 мая 2013 г.). – Краснодар, 2013. – Ч. 2. – С. 151-155. 12. Микроэлементные добавки в рационах бычков/ Радчиков В.Ф., Сапсалева Т.Л., Ярошевич С.А., Люндышев В.А.// Сельское хозяйство. 2011. Т. 1. С. 159. 13. Рапсовый жмых в составе комбикорма для телят / В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, Т. Л. Сапсалева, С. И. Кононенко, А. Н. Шевцов, Д. В. Гурина // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2014. – Т. 49, ч. 2 : Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогигиена, содержание. – С. 139-147. 14. Зависимость пищеварения в рубце бычков от соотношения расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе / В. Ф. Радчиков, И. В. Сучкова, Н. А. Шарейко, В. П. Цай, С. И. Кононенко, С. Н. Пилюк // Ученые записки УО "ВГАВМ". – 2013. – Т. 49, вып. 2, ч. 1. – С. 227-231. 15. Местные источники энергии и белка в рационах племенных телок / Н. А. Яцко, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2011. – Т. 47, № 1. – С. 471-474.*

УДК 636.084.1:621.742.53:633.15

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРОБЛЕНОГО ЗЕРНА КУКУРУЗЫ В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Богданович И.В.
Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству
г. Жодино, Республика Беларусь

В данной статье приведены материалы по изучению эффективности включения дроблёного зерна кукурузы в количестве 30 и 40% от массы комбикорма для телят 10-65 дневного возраста, выраженной в получении среднесуточных приростов живой массы молодняка за период опыта 634 и 627 г или на 1,6% выше контрольного значения, при снижении себестоимости прироста – на 4,4 и 4,1 процента. ***Ключевые слова:*** *молодняк крупного рогатого скота, дробленое зерно кукурузы, рационы, продуктивность, эффективность*

THE USE OF CRUSHED CORN GRAINS IN DIETS YOUNG CATTLE

Bogdanovich I.V.
Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus

This article presents materials on the study of the effectiveness of the inclusion of crushed corn grain in the amount of 30 and 40% of the weight of compound feed for calves of 10-65 days of age, expressed in obtaining average daily gains in live weight of young animals during the experiment period of 634 and 627 g or 1.6% higher than the control value, while reducing the cost of growth – by 4.4 and 4.1 percent. ***Keywords:*** *young cattle, crushed corn grains, diets, productivity, efficiency.*

Введение. Технология кормления сельскохозяйственных животных включает комплекс производственных процессов, направленных на получение здорового молодняка, его рост и развитие во все возрастные периоды в соответствии с биологическими закономерностями. Повышение эффективности использования кормов, т.е. снижение расхода их на производство продукции является одной из важных задач в животноводстве. Это зависит от системы кормления и генетических возможностей животных [1-4].

Основы эффективного роста молодняка крупного рогатого скота закладываются в первые три месяца с момента рождения, поэтому рацион телят должен быть максимально сбалансированным и полноценным. Организация кормления телят в этот период, оказывает существенное влияние на размер, развитие и становление оптимальной микрофлоры рубца [5-7].

Зерновые смеси составляют базовый рацион животных и обеспечивают их потребность в калориях и питательных веществах более чем наполовину [8, 9]. Потребление сухих кормов в особенности начального зернового рациона стимулирует рост желудка. Летучие жирные кислоты, произведенные во время ферментации (уксусная, масляная, пропионовая), способствуют увеличению количества и длины ворсинок, увеличивая площадь всасывающей поверхности желудочно-кишечного тракта, что напрямую влияет на рост и развитие (продуктивность) молодняка. Поскольку масляная кислота образуется в основном при скармливании комбикормов, а уксусная – сена, концентраты в большей степени, чем фураж, способствуют формированию сосочков рубца [10-12].

Зерно кукурузы служит отличным кормом для всех видов сельскохозяйственных животных. По химическому составу зерно кукурузы выделяется среди злаковых кормов высоким содержанием углеводов, главным образом крахмала (до 70 %) и жира (до 8 %) с низкой точкой плавления; протеин составляет около 9-10%. Переваримость питательных веществ высокая. Органические вещества (белки, жиры и углеводы) животные переваривают на 80-90

%. Из всех зерновых злаковых зерно кукурузы имеет наивысшую энергетическую (общую) питательность [13-15].

Цель исследований – изучить эффективность использования зерна кукурузы в дроблёном виде в кормлении телят и определить оптимальные нормы его включения в рацион.

Материал и методы исследований. Исследования проведены на 4-х группах молодняка крупного рогатого скота молочного периода выращивания в возрасте 10-65 дней, по 10 голов в каждой, средней живой массой 43,8-45,2 кг в течение 55 дней (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Живая масса на начало опыта, кг	Количество животных в группе, голов	Продолжительность опыта, дней	Характеристика кормления
I контрольная	43,8	10	55	Основной рацион (ОР) – цельное молоко, сено + комбикорм КР-1
II опытная	45,0	10	55	ОР + смесь из 70% комбикорма КР-1 и 30% дробленого зерна кукурузы
III опытная	45,2	10	55	ОР + смесь из 60% комбикорма КР-1 и 40% дробленого зерна кукурузы
IV опытная	44,0	10	55	ОР + смесь из 50% комбикорма КР-1 и 50% дробленого зерна кукурузы

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

Все подопытное поголовье находилось в одинаковых условиях, кормление осуществлялось два раза в сутки.

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

Результаты исследований. Исследованиями установлено, что введение дробленого зерна кукурузы в количестве 30%, 40 и 50% по массе в состав комбикорма телят в возрасте 10-65 дней способствовало повышению его питательности на 3,3-5,8% к контрольному варианту, энергетической ценности – на 1,7-2,5%. Скармливание опытных комбикормов с вводом 30 и 40% дробленого зерна кукурузы способствовало увеличению потребления концентратов на 5,3 и 8,8%.

Учитывая все межгрупповые различия в показателях крови, установлено, что все они находились в пределах физиологической нормы и указывают на нормальное течение обменных процессов (таблица 2).

Таблица 2 – Морфо-биохимический состав крови подопытных животных

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Эритроциты, 10^{12}/л	4,16±0,06	4,13±0,31	4,34±0,10	4,36±0,12
Гемоглобин, г/л	102,33±0,88	106,33±1,76	107,67±2,33	107,33±2,19
Лейкоциты, 10^{9}/л	9,40±0,12	9,33±0,07	9,37±0,43	9,37±0,07
Общий белок, г/л	61,53±4,60	63,10±0,59	62,33±0,55	61,27±3,69
Глюкоза, ммоль/л	4,10±0,22	4,06±0,50	4,05±0,11	4,06±0,33
Мочевина, ммоль/л	2,06±0,27	2,02±0,27	2,03±0,08	2,04±0,16
Кальций, ммоль/л	2,53±0,17	2,50±0,08	2,51±0,15	2,52±0,07
Фосфор, ммоль/л	2,27±0,20	2,28±0,19	2,29±0,10	2,27±0,06

На основании результатов исследований физиологического статуса крови определено, что скармливание комбикормов с включением дробленого зерна кукурузы в количестве 30 и

40% телятам в возрасте 10-65 дней, способствовало повышению в их крови концентрации эритроцитов – на 4,3 и 4,8%, гемоглобина – на 3,9 и 5,2%, общего белка – на 2,6 и 1,3%, при снижении количества мочевины до 1,9 и 1,5 процента.

Скармливание комбикормов с вводом 30% и 40% дробленого зерна привело к снижению уровня мочевины в крови животных опытных групп. Так, у сверстников II и III опытных групп мочевины в крови оказалось меньше, чем у контрольных на 1,9 и 1,5% соответственно.

Основными показателями использования рационов является продуктивность и экономическая эффективность. Динамика роста телят представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Изменение живой массы и среднесуточные приросты телят

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг: в начале опыта	43,8±0,8	45,0±0,9	45,2±0,8	44,0±1,1
в конце опыта	78,1±1,6	79,9±2,4	79,7±1,8	76,4±2,9
Валовой прирост, кг	34,3±1,3	34,9±2,0	34,5±1,2	32,4±2,4
Среднесуточный прирост за опыт, г	624±24,5	634±35,6	627±22,4	589±43,0
% к контролю	100,0	101,6	100,5	94,4

По результатам взвешивания определено, что среднесуточные приросты живой массы подопытных телят оказались различными и составили 589 – 634 г. Наибольшей энергией роста обладали телята, потреблявшие комбикорма с включением дробленого зерно кукурузы в количестве 30 и 40% от массы комбикорма (634 и 627 г). Повышение дробленого зерна кукурузы до 50% от массы комбикорма, способствует снижению прироста молодняка в возрасте 10-65 дней на 5,6% по отношению к контрольному значению.

Расчет экономической эффективности скармливания комбикормов с разным вводом дробленого зерна кукурузы по массе молодняку крупного рогатого скота молочного периода, представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Экономическая эффективность скармливания телятам комбикормов с разным вводом дробленого зерна кукурузы

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Стоимость комбикорма КР-1, руб./кг	1,60	1,27	1,16	1,05
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	4,02	4,01	4,10	4,26
Стоимость рациона за сутки, руб./гол.	5,25	5,10	5,06	4,93
Прирост живой массы за период опыта, кг	34,3	34,9	34,5	32,4
Стоимость 1 корм. ед., руб.	2,09	2,01	1,97	1,96
Стоимость кормов на 1 кг прироста, руб.	8,41	8,04	8,07	8,37
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	13,52	12,93	12,97	13,46

На основании результатов по расчету экономической эффективности, основанной на затратах кормов и их стоимости, установлено, что оптимальными по себестоимости продукции отмечены рационы животных опытных групп, включающие комбикорма с 30 и 40% вводом дробленого зерна, имеющие меньшую стоимость по отношению к контролю.

Установлено, что скармливание молодняку крупного рогатого скота в возрасте 10-65 дней комбикормов с вводом 30 и 40% дробленого зерна кукурузы по массе, способствовало уменьшению стоимости их рациона на 2,86 и 3,62%, что привело к снижению себестоимости продукции на 4,4 и 4,1%.

Заключение. Установлено, что скармливание комбикормов с вводом дробленого зерна в количестве 30 и 40% телятам в возрасте 10-65 дней позволило за период исследований получить от молодняка прирост живой массы в сутки 634 и 627 г при затратах кормов на продукцию 4,01 и 4,10 к.ед., а также является экономически целесообразным, выраженной в повышении среднесуточного прироста до 1,6% при снижении себестоимости на получение продукции на 4,4 и 4,1%.

Литература. *1. Goats producing biosimilar human lactoferrin / Bogdanovich D.M., Radchikov V.F., Kuznetsova V.N., Petrushko E.V., Spivak M.E., Sivko A.N. // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. 2. Кормовые концентраты для коров / Кот А.Н., Радчиков В.Ф., Сапсалёва Т.Л., Гливанский Е.О., Джумкова М.В., Шарейко Н.А., Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Лемешевский В.О. // В сборнике: Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии. Международная научно-практическая конференция, посвящённая 80-летию со дня рождения и 55-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного учёного Брянской области, Почётного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук Гамко Леонида Никифоровича. 2021. С. 143-150. 3. Новое в минеральном питании телят / Радчиков В.Ф., Цай В.П., Кот А.Н., Натынчик Т.М., Люндышев В.А .// В сборнике: Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы Международной научно-практической конференции. Под общ. ред. И.Ф. Горлова . 2018. С. 59-63. 4. Радчиков, В. Ф. Использование новых кормовых добавок в рационе молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, Е. А. Шнитко // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. СКНИИЖ по материалам 6-ой междунар. науч.-практ. конф. (15-17 мая 2013 г.). – Краснодар, 2013. – Ч. 2. – С. 151-155. 5. Влияние количества протеина в заменителях цельного молока продуктивность телят / А.Н. Кот, В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, В.В. Балабушко, И.Ф. Горлов, С.И. Кононенко // В сборнике: Аспекты животноводства и производства продуктов питания. Материалы Международной научно-практической конференции. 2017. С. 35-42. 6. Радчиков, В. Ф. Выращивание телят и ЗЦМ: преимущества применения / В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, В. В. Сидорович // Наше сельское хозяйство. – 2014. - № 12(92): Ветеринария и животноводство. – С. 34-38. 7. Симоненко, Е. П. Перспективы использования консерванта-обогатителя при заготовке кукурузного силоса и его влияние на переваримость и продуктивные качества молодняка / Е. П. Симоненко, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. по материалам V Междунар. науч.-практ. конф. (Ставрополь, 23-24 нояб. 2007 г.). – Ставрополь : Агрус, 2007. – С. 30-33. 8. Плющение и консервирование зерна – путь к рентабельности животноводства / В. Н. Дашков, А. Ф. Шведко, И. П. Шейко, В. Ф. Радчиков // Белорусское сельское хозяйство. – 2004. - № 3. – С. 21-22. 9. Местные источники энергии и белка в рационах племенных телок / Н. А. Яцко, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2011. – Т. 47, № 1. – С. 471-474. 10. Рубцовое пищеварение, переваримость и использование питательных веществ и энергии корма при разной структуре рациона / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, Н. А. Яцко, И. В. Сучкова, Н. А. Шарейко, А. А. Курепин // Ученые записки ВГАВМ. – 2013. – Т. 49, вып. 1, ч. 2. – С. 161-164. 11. Микроэлементные добавки в рационах бычков / Радчиков В.Ф., Сапсалева Т.Л., Ярошевич С.А., Люндышев В.А. // Сельское хозяйство. 2011. Т. 1. С. 159. 12. Использование БВМД на основе местного сырья в рационах откормочных бычков / Кот А.Н., Радчиков В.Ф. // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2004. С. 63. 13. Сбалансированное кормление – основа высокой продуктивности животных / В. И. Передня, А. М. Тарасевич, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : посвящённая 65-летию основания Научно-практического центра НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства (г. Минск, 10-11 октября 2012 г.). – Минск, 2012. - С. 104-111. – Авт. также: Тарасевич А.М., Радчиков В.Ф., Гурин В.К., Цай В.П. 14. Радчиков, В. Повышение эффективности использования зерна / В. Радчиков // Комбикорма. – 2003. - № 7. – С. 30. 15. Совершенствование системы полноценного кормления молодняка крупного рогатого скота // Барановичи, 2003.*

УДК 636.084.087

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ В ПОСЛЕМОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ КОРМОВ В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД

Глинкова А.М., Радчикова Г.Н., Кот А.Н., [1]Букас В.В., [2]Ткачёва И.В.
Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству
г. Жодино, Республика Беларусь
[1]УО «Витебская «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь
[2]Институт животноводства НААН Украины, г. Харьков, Украина

В результате исследований установлено, что использование в кормлении телят в молочный период заменителя цельного молока и заменителя обезжиренного молока молодняку способствовало в послемолочный период повышению среднесуточного прироста на 5,4 %, при снижении себестоимости его получения на 4,4 %. ***Ключевые слова:*** *молодняк крупного*

рогатого скота, цельное молоко, заменитель цельного молока, заменитель сухого обезжиренного молока, рационы, продуктивность, эффективность

THE EFFICIENCY OF RAISING CALVES IN THE POST-DAIRY PERIOD, DEPENDING ON THE FEED USED IN THE DAIRY PERIOD

Glinkova A.M., Radchikova G.N., Kot A.N., [1]Bukas V.V., [2]Tkacheva I.V.
Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus
[1]EE"Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, Republic of Belarus
[2]Institute of Animal Husbandry of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

As a result of the research, it was found that the use of whole milk substitute and skimmed milk substitute in feeding calves during the dairy period contributed to an increase in the average daily increase by 5.4% in the post-dairy period, while reducing the cost of its production by 4.4%. ***Keywords:*** *young cattle, whole milk, whole milk substitute, dried milk substitute, diets, productivity, efficiency.*

Введение. Технология производства говядины состоит из трёх технологических циклов: выращивание, доращивание, откорм которые включают в себя молочный и послемолочный период, период интенсивного роста, заключительный откорм.

Для успешного ведения молочного и мясного скотоводства важное значение имеет правильное выращивание телят. Только здоровые телята могут полностью использовать генетический потенциал для получения максимальной продуктивности [1, 2].

Основными кормами в молочный период являются жидкие молочные корма, остальная часть рациона состоит из комбикормов-стартеров, сена или травяной резки [3]. Кормление телят раннего возраста должно обеспечивать рациональное сочетание полноценного питания по типу моногастричного животного при одновременном стимулировании развития преджелудков за счет растительных кормов [4, 5].

В большинстве хозяйств телятам выпаивают цельное молоко или его заменитель (ЗЦМ). При использовании цельного и заменителя обезжиренного молока, цельное скармливают в течение 1-2 мес., а обезжиренное до 4-5-месячного возраста [6, 7].

До 2-месячного возраста, пока недостаточно развит рубец и синтез микробного белка в преджелудках отсутствует или происходит очень слабо, телята должны получать корма с высокой биологической ценностью протеинов. В этот период практически невозможно обеспечить их полноценным протеином без скармливания молока. С развитием преджелудков источниками протеина становятся и разнообразные растительные корма [8, 9].

В послемолочный период молодняк переводят на растительные корма. Основные задачи этого периода: формирование животных желательного типа; достижение высокой живой массы и упитанности во время убоя при выращивании на мясо. В течение этого периода можно применять разные системы кормления: однотипное кормление в течение всего года, когда животным дают сбалансированный монокорм, состоящий из измельченных и смешанных в заданных пропорциях кормов разного вида, или сезонного кормления с набором соответствующих кормов [10-12].

До недавнего времени в хозяйствах традиционно использовали схему выпойки телят, предусматривающую скармливание молочных кормов на протяжении 4 месяцев. Однако мировой практикой доказано, что молочный период можно сократить до 2-3 месяцев. Главным критерием при этом является физиологическое развитие телят и их способность потреблять растительные корма в необходимых количествах [13-15].

Цель исследований – эффективность выращивания телят в послемолочный период в зависимости от использованных кормов в молочный период

Материал и методы исследований. Исследования проведены на 2-х группах телят по 10 голов в каждой живой массой в начале опыта 104,7-106,1 кг в течение 90 дней (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных, голов	Продолжительность опыта, дней	Характеристика кормления
I контрольная	10	90	Основной рацион (ОР): комбикорм КР-2, КР-3, силосно-сенажная смесь
II опытная	10	90	ОР

Различия в кормлении подопытных животных заключались в том, что молочный период животные контрольной группы получали цельное молоко, а их аналоги опытной группы – ЗЦМ и заменитель сухого обезжиренного молока (ЗСОМ).

В ходе исследований использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа и изучены следующие показатели: химический состав и питательность кормов, поедаемость кормов, морфобиохимический состав крови, показатели рубцового пищеварения, интенсивность роста животных, экономическую эффективность.

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

Результаты исследований. Основной рацион животных, подобранных для проведения шестого опыта, составляли в соответствии с набором кормов имеющихся в хозяйстве и используемых в кормлении согласно технологии. Рационы нормированы по основным питательным веществам и представлены средними показателями за три последних месяца летнего периода. В структуре рациона сочные корма занимали 41,8 %, концентрированные корма 52,5%, грубые – 6,0 %,

Отмечена несущественная разница в потреблении травяных кормов между группами. В результате исследований установлено, что в крови молодняка опытной группы произошло увеличение количества эритроцитов на 3,9 %, гемоглобина на 5,4%, количество глюкозы на 5,1 % (таблица 2).

Таблица 2 – Морфо-биохимический состав крови подопытных животных

Показатель	Группа	
	I	II
Эритроциты, 10^{12}/л	5,35±0,17	5,56±0,51
Гемоглобин, г/л	100,3±2,03	105,7±8,69
Лейкоциты, 10^{9}/л	19,4±0,38	16,1±0,73
Общий белок, г/л	68,4±1,0	68,8±0,82
Глюкоза, ммоль/л	3,9±0,1	4,1±0,23
Мочевина, ммоль/л	6,62±0,06	6,54±0,06
Кальций, ммоль/л	2,52±0,18	2,43±0,21
Фосфор, ммоль/л	2,98±0,07	3,17±0,21
АЛТ, ед./л	73,3±1,36	77,4±1,0
АСТ, ед./л	25,9±2,96	27,5±6,5
Тромбоциты, 10^{9}/л	392,3±114,81	293,7±41,07
Гематокрит, %	22,4±1,64	22,52,35

Активность фермента аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы в сыворотке крови животных II группы повысилась на 5,6% и 6,2% соответственно. Повышение этих показателей свидетельствует о более интенсивном протекании обменных процессов в организме.

Корма в пищеварительном тракте животного подвергаются расщеплению на более простые вещества, способные проникать через стенку пищеварительной системы и использо-

ваться как энергетический и пластический материал в организме. О преобразовании питательных веществ судят по показателям рубцового пищеварения (таблица 3).

Таблица 3 – Рубцовое пищеварение

Показатель	Группа	
	I	II
pH	7,0±0,06	6,8±0,03
ЛЖК, ммоль/100 мл	9,13±0,22	9,75±0,57
Общий азот, мг/100 мл	116,0±12,03	124,0±1,26
Аммиак, мг%	13,43±0,59	11,67±0,38

От реакции среды зависит степень образования летучих жирных кислот, синтез бактериального белка и степень расщепления питательных веществ корма до продуктов усвояемых животными.

Величина pH рубцового содержимого зависит от количества и характера отдельных метаболитов, образующихся в процессе обмена веществ, и, в первую очередь, от концентрации летучих жирных кислот (ЛЖК). Содержание ЛЖК у животных всех групп за период опыта находилось в пределах 9,13-9,75 ммоль/100 миллилитров. Полученные данные по изучению рубцового пищеварения свидетельствуют о том, что увеличение концентрации летучих жирных кислот в содержимом рубца бычков опытных групп обуславливало снижение величины pH рубца с 7,0 (контроль) до 6,8 или на 2,9 %. Наивысшая концентрация ЛЖК – 9,75 ммоль/100 мл соответствует наименьшему значению pH 6,8, что соответствует литературным данным, в которых, чем больше образуется метаболитов, тем интенсивнее происходит закисление среды.

На интенсивность микробиального синтеза белка указывает уровень аммиака в рубцовой жидкости. В исследованиях установлено, что самое низкое количество аммиака в содержимом рубца отмечено у животных II опытной группы, что меньше на 13,1%.

Следует отметить, что уровень общего азота в рубцовой жидкости во II опытной группе был выше на 6,9 %, по отношению к контрольной.

Таким образом, результаты исследований указывают на то, что процессы рубцового пищеварения протекают более интенсивно у животных потреблявших заменитель цельного молока и комбикорм КР-2 с нормой ввода 10% заменителя обезжиренного молока по массе в послемолочный период.

Изучение динамики роста подопытных телят за весь научно-хозяйственный опыт показало, что животные опытных групп увеличивали живую массу более интенсивно, чем контрольные (таблица 4).

Таблица 4 – Динамика живой массы и среднесуточных приростов

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса, кг: в начале опыта	104,7±3,35	106,1±2,5
в конце опыта	183,5±3,23	189,1±2,92
ВаловОй прирост, кг	78,8±1,26	83,0±1,06
Среднесуточный прирост за опыт, г	875,0±14,01	922,1±11,82
% к контролю	100	105,4
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	4,82	4,65

В результате исследований выявлено, что скармливание заменителя цельного молока и заменителя обезжиренного молока в составе комбикорма КР-2 собственного производства в рационах молодняка в послемолочный период способствовало увеличению среднесуточных приростов их живой массы. Так, молодняк в контрольной группе достиг среднесуточных приростов 875,0 г, и их аналоги из II опытной группы 922,1 г., что выше на 5,4 %.

На основании полученных исследований установлено, что стоимость кормов, затраченных на 1 кг прироста, соответственно для контрольной и опытной группы, составила 1,50 и

1,45 рублей или ниже контрольного варианта на 3,3 %, что повлияло на себестоимость прироста (таблица 5).

Таблица 5 – Экономическая эффективность выращивания телят

Показатель	Группа	
	I	I
Стоимость суточного рациона, руб.	1,31	1,34
Стоимость кормов за период опыта, руб.	117,90	120,60
Стоимость 1 корм.ед., руб.	0,31	0,31
Стоимость кормов на 1 кг прироста, руб.	1,50	1,45
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	2,31	2,23
Получено дополнительной прибыли 1 кг прироста от снижения себестоимости, руб.	-	0,08
Дополнительная прибыль за опыт от снижения себестоимости, руб.	-	6,64

В результате, себестоимость прироста по сравнению с контрольными аналогами снизилась на 4,4 %. Это позволило получить дополнительную прибыль в опытной группе в размере 6,64 рублей на голову за период исследований от снижения себестоимости.

Заключение. Установлено, что скармливание заменителя цельного молока и ЗОМ молодняку с продолжительностью молочного периода 90 дней в послемолочный период способствует повышению среднесуточных приростов на 5,4 %, при снижении себестоимости прироста на 4,4 %, что позволило получить дополнительную прибыль в размере 6,64 рублей на голову за период исследований.

Литература. *1. Новое в минеральном питании телят / Радчиков В.Ф., Цай В.П., Кот А.Н., Натынчик Т.М., Люндышев В.А. // В сборнике: Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы Международной научно-практической конференции. Под общ. ред. И.Ф. Горлова . 2018. С. 59-63. 2. Микроэлементные добавки в рационах бычков/ Радчиков В.Ф., Сапсалева Т.Л., Ярошевич С.А., Люндышев В.А.// Сельское хозяйство. 2011. Т. 1. С. 159. 3. Goats producing biosimilar human lactoferrin/ Bogdanovich D.M., Radchikov V.F., Kuznetsova V.N., Petrushko E.V., Spivak M.E., Sivko A.N.// В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. С. 12080. 4. Эффективность использования минеральных добавок из местных источников сырья в рационах телят / В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот, С. И. Кононенко, Л. А. Возмитель, С. В. Сергучев // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2010. – Т. 45, ч. 2. – С. 185-191. 5. Высококачественная говядина при использовании продуктов переработки рапса в кормлении бычков / В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалёва, С. Н. Пилюк, В. В. Букас, А. Н. Шевцов // Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве : сб. науч. ст. по материалам междунар. науч.-практ. интернет-конф. (г. Ставрополь, 4-5 февраля 2015 г.). – Ставрополь : Агрус, 2015. – Т. 1. – С. 300-308. 6. Эффективность использования нового заменителя обезжиренного в комбикормах для телят / А.Н. Кот, В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, Т.Л. Сапсалева, В.В. Балабушко // В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования. II Международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 1611-1615. 7. Эффективное использование кормов при производстве говядины / Н. А. Яцко, В. К. Гурин, Н. В. Кириенко, В. Ф. Радчиков, Г. М. Хитринов ; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Академия аграрных наук Республики Беларусь, Белорусский научно-исследовательский институт животноводства. – Минск : Хата, 2000. – 252 с. 8. Повышение эффективности производства говядины за счёт включения в рацион бычков кормов из рапса / В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалёва, В. П. Цай, А. Н. Кот, Г. В. Бесараб, В. А. Люндышев, В. И. Карповский // Актуальні питання технології продукції тваринництва : збірник статей за результатами II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 26-27 жовтня 2017 року. – Полтава, 2017. – С. 53-59. 9. Жом в кормлении крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай, А. Н. Кот, Т. Л. Сапсалёва // Сахар. – 2016. – № 1. – С. 52-55. 10. Сбалансированное кормление – основа высокой продуктивности животных / В. И. Передня, А. М. Тарасевич, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : посвящённая 65-летию основания Научно-практического центра НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства (г. Минск, 10-11 октября 2012 г.). – Минск, 2012. - С. 104-111. 11. Конверсия корма племенными бычками в продукцию при скармливании рационов с разным качеством протеина / В. К. Гурин, В. Ф. Радчиков, В. И. Карповский, В. А. Люндышев, В. В. Букас, Л. А. Возмитель, И. В. Яночкин, А. А. Царенок // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2016. – Т. 51, ч. 1 : Генетика, разведение, селекция, биотехнология размножения и воспроизводство. Технология кормов и кормления, продуктивность. – С. 257-266. 12. Конверсия энергии рационов в продукцию при скармливании бычкам комбикормов с сапропелем / В. Ф. Радчиков, И. Ф. Горлов, В. К. Гурин, В. Н. Куртина, В. А. Люндышев, А. А. Царенок // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. ст. по материалам XVIII*

Междунар. науч.-практ. конф. (Гродно, 28 мая 2015 г.). – Гродно : ГГАУ, 2015. – Зоотехния. Ветеринария. – С. 100-101. 13. Влияние нового заменителя обезжиренного молока на продуктивность телят / А.Н. Кот, В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, В.А, Люндышев, М.М. Брошков // В сборнике: Актуальні питання технології продукції тваринництва. Материалі за результатами II Всеукаїнської науково-практичної інтернет-конференції. Полтавська державна аграрна академія. 2017. С. 27-34. 14. Влияние количества протеина в заменителях цельного молока продуктивность телят / А.Н. Кот, В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, В.В. Балабушко, И.Ф. Горлов, С.И. Кононенко // В сборнике: Аспекты животноводства и производства продуктов питания. Материалы Международной научно-практической конференции. 2017. С. 35-42. 15. Радчиков В.Ф. Совершенствование системы полноценного кормления молодняка крупного рогатого скота: монография. – Барановичи, 2003. 190 с.

УДК 636.084.1:637.18:664.644.41

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КОРМЛЕНИИ ТЕЛЯТ ЗАМЕНИТЕЛЯ ОБЕЗЖИРЕННОГО МОЛОКА С РАЗНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ПРОТЕИНА

Глинкова А.М., Радчиков В.Ф., Кот А.Н., [1]Долженкова Е.А., [2]Приловская Е.И.
Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству
г. Жодино, Республика Беларусь
[1]УО «Витебская «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь
[2]УО «Полесский государственный университет», г. Пинск, Республика Беларусь

Включение в рацион телят заменителей обезжиренного молока, содержащих 22 и 20% протеина оказывает положительное влияние на поедаемость кормов и способствует усилению окислительно-восстановительных процессов и обеспечивает увеличение среднесуточных приростов на 3,1% при уменьшении затрат кормов до 1,5 процента и является наиболее эффективным для телят старше 65-дневного возраста. ***Ключевые слова:*** *бычки, ЗОМ, комбикорм, рацион, кровь, продуктивность, себестоимость*

THE EFFECTIVENESS OF USING A LOW-FAT MILK SUBSTITUTE WITH DIFFERENT PROTEIN CONTENT IN FEEDING CALVES

Glinkova A.M., Radchikov V.F., Kot A.N., [1]Dolzhenkova E.A., [2]Prilovskaya E.I.

Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus
[1]EI"Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, Republic of Belarus
[2]EI "Polessky State University", Pinsk, Republic of Belarus

The inclusion of skimmed milk substitutes containing 22 and 20% protein in the calves' diet has a positive effect on feed consumption and contributes to the acceleration of redox processes and provides an increase in average daily gains by 3.1% while reducing feed costs to 1.5 percent and is most effective for calves older than 65 days of age. ***Keywords:*** *bulls, cattle, compound feed, diet, blood, productivity, cost.*

Введение. Многочисленными исследованиями доказано, что только здоровые телята могут полностью использовать генетический потенциал для получения максимальной продуктивности [1-3].

Одним из основных условий, определяющих показатели продуктивности, эффективности использования кормов и рентабельности производства продукции является обеспечение животных высококачественными кормами [4-6].

Основными кормами телят в молочный период являются жидкие молочные корма, остальная часть рациона состоит из комбикормов-стартеров, сена или травяной резки. Корм-

ление телят раннего возраста должно обеспечивать рациональное сочетание полноценного питания по типу моногастричного животного при одновременном целенаправленном стимулировании развития функции преджелудков за счет растительных кормов [7-9].

Пока недостаточно развит рубец и синтез микробного белка в преджелудках отсутствует или происходит очень слабо телята должны получать корма с высокой биологической ценностью протеинов. В этот период практически невозможно обеспечить телят полноценным протеином без скармливания молока. С развитием преджелудков источниками протеина становятся и разнообразные растительные корма.

Использование заменителей цельного молока (ЗЦМ) при выращивании телят позволяет сократить срок выпойки молока до 7-10 дней, а его количество до 50-60 кг на голову [10-12].

В послемолочный период молодняк переводят на растительные корма. В течение этого периода можно применять разные системы кормления: однотипное кормление в течение всего года, когда животным дают сбалансированный монокорм, состоящий из измельченных и смешанных в заданных пропорциях кормов разного вида, или сезонного кормления с набором соответствующих кормов. Обычно программы кормления рассчитаны на использование 3-4 видов кормов с получением кормосмесей [13-15].

Цель работы - изучить возможность и эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота комбикорма КР-2 с включением заменителей обезжиренного молока.

Материал и методы исследований. Для выполнения поставленной цели отобраны образцы кормов используемых в кормлении животных (молочные корма, сено злаково-бобовое, сенаж разнотравный, комбикорма). Анализ химического состава кормов проводили по общепринятым методикам зоотехнического анализа. В кормах определяли: влагу по ГОСТ 13496.3-92; кальций, фосфор (ГОСТ 26570-95; 26657-97); общий азот (ГОСТ 13496.4-93), сырая клетчатка (13496.2-91), сырой жир (13492.15-97), сырая зола (26226-95), сухое и органическое вещество по методикам Е.Н. Мальчевская, Г.С. Миленькая, 1981.

Научно-хозяйственный опыт проведен в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области по схеме представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных в группе, голов	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I опытная	10	60	Основной рацион (ОР) – ЗЦМ, сено, сенаж+ комбикорм КР-2 с включением ЗОМ 1, содержащий 18% протеина по массе
II опытная	10	60	ОР + комбикорм КР-2 с включением ЗОМ 2, содержащий 20% протеина по массе
III опытная	10	60	ОР + комбикорм КР-2 с включением 10% ЗОМ 3, содержащий 22% протеина по массе

Для опыта был отобран молодняк крупного рогатого скота в возрасте 65 дней, живой массой 78,9-80,4 кг по 10 голов в каждой группе. Продолжительность исследований составила 60 дней.

Различия в кормлении заключались в том, что бычки опытных групп получали комбикорм КР-2 с разным количеством протеина в составе заменителей обезжиренного молока.

Основными кормами для молодняка являлись ЗЦМ, ЗОМ, комбикорм КР-2, сено злаково-бобовое, сенаж разнотравный.

В ходе исследований изучены следующие показатели: химический состав и питательность кормов; поедаемость кормов; морфо-биохимический состав крови; интенсивность роста; оплата корма продукцией.

Результаты исследований. В результате анализа рационов молодняка по фактически съеденным кормам, можно отметить, что комбикорма задавались нормированно, в связи с чем бычки потребляли их одинаковое количество 1,6 кг в день.

Различия в поедаемости сенажа, сена (таблица 2) привели к разному потреблению пи-

тательных веществ рационов животными, однако эти различия оказались незначительными.

Включение в рационы заменителя обезжиренного молока содержащего 18, 20 и 22% протеина в составе комбикормов КР-2 оказало положительное влияние на потребление корма.

Таблица 2 – Рационы подопытных бычков

Корма и питательные вещества	Группа		
	I	II	III
Комбикорм, кг	1,60	1,60	1,60
ЗЦМ, кг	0,44	0,44	0,44
Сенаж разнотравный, кг	2,1	2,2	2,3
Сено злаково-бобовое, кг	0,72	0,7	0,73
В рационе содержится:			
кормовых единиц	3,26	3,28	3,31
обменной энергии, МДж	31,38	31,76	32,14
сухого вещества, г	3248,3	3273,6	3323,8
сырого протеина, г	442,6	447,3	451,8
переваримого протеина, г	339,9	343,5	346,9
сырого жира, г	185,6	186,6	188,1
сырой клетчатки, г	202,7	205,7	215,0
крахмала, г	307,2	309,0	311,0
сахара, г	329,5	331,0	334,0
кальция, г	31,1	31,2	31,6
фосфора, г	17,4	17,5	17,6
магния, г	2,4	2,6	2,6
калия, г	20,0	20,8	21,1
серы, г	6,3	6,3	6,4
железа, мг	180,1	181,9	184,4
меди, мг	12,7	11,5	11,9
цинка, мг	124,2	125,4	127,3
марганца, мг	137,5	138,0	141,1
кобальта, мг	3,0	3,0	3,0
йода, мг	1,0	1,1	1,1
каротина, мг	87,7	90,0	93,3
витамина D, тыс. МЕ	3,2	3,2	3,3
витамина Е, мг	101,3	101,5	101,8

В рационах содержалось 3,26-3,31 корм. ед., где на 1 кг сухого вещества приходилось 1,0-1,03 корм. ед. Установлено, что в рационах всех групп в расчете на 1 корм. ед. приходилось 105 г переваримого протеина.

По концентрации обменной энергии в опытных группах существенных различий не установлено, количество ее колебалась в пределах 103-104 МДж в 1 кг сухого вещества, содержание сырого протеина находилось в пределах 442,6-451,8 граммов.

В группах отношение кальция к фосфору находилось на уровне 1,78-1,79:1, что является оптимальным для этих элементов. Наиболее благоприятное отношение кальция к фосфору в рационах бычков для максимального использования в организме считалось 1,3-2,0:1.

Исследованиями установлено, что в крови бычков II и III опытных групп произошло увеличение содержания эритроцитов на 3,2 и 4,0% и гемоглобина – на 3,1 и 3,3 по сравнению с аналогами из I группы. Отмечена тенденция в увеличении содержания лейкоцитов (опытных групп II и III), которая объясняется повышением защитных свойств организма, по отношению к животным I группы этот показатель увеличился на 6,8 и 9,2%.

Использование в кормлении телят ЗОМ 2 и ЗОМ 3 способствовало некоторому усилению углеводного обмена, на что указывает концентрация глюкозы в крови на 2,1 и 4,6% по отношению к I опытной группе.

По количеству белка можно судить о протеиновой полноценности рациона. В результате опыта установлено повышение его концентрации в крови бычков II и III опытных групп на 3,1 и 3,3% в сравнении с I группой.

Об интенсивности белкового обмена свидетельствует концентрация мочевины. В наших исследованиях в крови опытных животных ее количество находилось в пределах 4,2-4,43 ммоль/л. У бычков I и II опытных групп содержание мочевины оказалось ниже на 5,2 и 3,9% по сравнению с III.

В сыворотке крови животных II и III опытных групп установлено увеличение содержания кальция и фосфора по отношению к I группе на 2,8 и 4,9% и на 1,1 и 2,3% соответственно.

В результате исследований установлено, что бычки III опытной группы росли более интенсивно, чем животные из I группы, получавшие с рационом заменитель обезжиренного молока, содержащий 18% протеина. За период опыта они увеличили свою массу на 50,4 кг, что на 3,1% больше, чем их сверстники из I группы. Среднесуточный прирост бычков опытных групп повысился с 815 г до 840 г или 2,0 и 3,1% (таблица 3).

Таблица 3 – Живая масса и среднесуточные приросты

Показатель	Группа		
	I опытная	II опытная	III опытная
Живая масса, кг:			
в начале опыта	80,4±0,84	79,7±0,38	78,9±0,95
в конце опыта	129,3±1,31	129,1±1,52	129,3±2,31
Валовой прирост, кг	48,9±1,38	49,4±1,53	50,4±2,91
Среднесуточный прирост, г	815±23,79	823,3±25,31	840,0±26,38
% к I группе	97,0	98,0	100,0

Исследованиями установлено, что на 1 кг прироста опытный молодняк затрачивал 3,94-4,0 кормовых единиц. Самый низкий расход кормов оказался у животных III группы, в рационы которых входил ЗОМ 3 с содержанием 22% протеина и составил 3,94 корм. ед., что на 1,1% меньше, чем во II группе и на 1,5%, чем в I группе (рисунок 1).

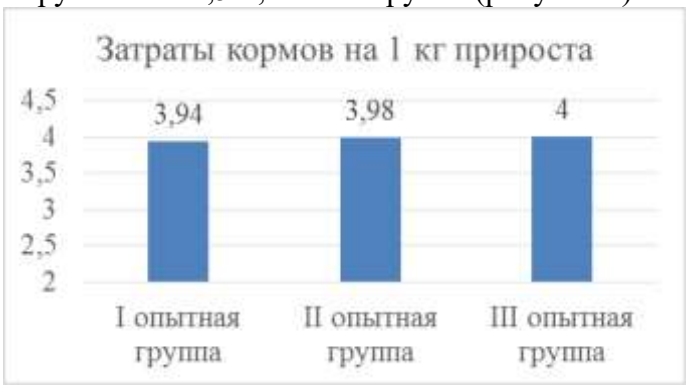


Рисунок 1 - Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.

Анализ полученных данных показал, что стоимость рационов во II и III опытных группах оказалась ниже на 1,2-2,3%, в результате себестоимость получения прироста в III опытной группе была ниже на 0,9% по сравнению с аналогами I и II группы. У молодняка I и II опытных групп себестоимость на 1 кг прироста живой массы оказалась одинаковой и составила 3,55 рублей.

Заключение. Скармливание телятам заменителей обезжиренного молока, содержащих 22 и 20% протеина оказывает положительное влияние на поедаемость кормов и способствует усилению окислительно-восстановительных процессов: повышается содержание эритроцитов в крови на 3,2-4,0%, глюкозы – на 2,1-4,6%, общего белка – на 3,1-3,3% при снижении мочевины на 3,9-5,2%, что обеспечивает увеличение среднесуточного прироста на 3,1% при снижении затрат кормов до 1,5% и является наиболее эффективным для телят старше 65-дневного возраста.

Литература. *1. Эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота новой энергетической добавки / Бесараб Г.В., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Карабанова В.Н., Сучкова И.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов между-*

народной научно-практической конференции . 2022. С. 267-271. 2. Регулирование обменной энергии в рационе за счёт рапсового масла /Глинкова А.М., Богданович Д.М., Радчикова Г.Н., Бесараб Г.В., Возмитель Л.А. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 271-276. 3. Богданович Д.М., Разумовский Н.П. Влияние разных доз сапропеля на трансформацию энергии рационов в продукцию и продуктивность молодняка крупного рогатого скота // В сборнике: Совершенствование региональных породных ресурсов мясного скота и повышение их генетического потенциала в целях наращивания производства высококачественной отечественной говядины. Материалы Международной научной конференции. Элиста, 2020. С. 64-68. 4. Возможность балансирования рационов молодняка крупного рогатого скота за счёт местных масличных и бобовых культур / Глинкова А.М., Богданович Д.М., Бесараб Г.В., Богданович И.В., Медведева Д.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 212-216. 5. Продуктивные и воспроизводительные показатели племенных бычков в зависимости от качества протеина в рационе / Радчикова Г.Н., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Богданович И.В., Карабанова В.Н. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 299-304. 6. Разумовский, Н.П., Богданович, Д.М. Эффективность использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота белковых добавок на основе зерна рапса, люпина, вики // В сборнике: Совершенствование региональных породных ресурсов мясного скота и повышение их генетического потенциала в целях наращивания производства высококачественной отечественной говядины. Материалы Международной научной конференции. Элиста, 2020. С. 79-83. 7. Природный минеральный сорбент в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Бесараб Г.В., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Медведева Д.В., Жалнеровская А.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 221-225. 8. Природная кормовая добавка в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Радчикова Г.Н., Богданович Д.М., Бесараб Г.В., Глинкова А.М., Богданович И.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 253-257. 9. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота в зависимости от содержания в рационе расщепляемого протеина / Радчикова Г.Н., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Бесараб Г.В., Медведева Д.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 262-267. 10. Кормовые добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота / Глинкова А.М., Богданович Д.М., Бесараб Г.В., Медведева Д.В., Букас В.В.// В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 258-262. 11. Влияние скармливания экструдированного обогатителя на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Радчикова Г.Н., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Богданович И.В., Карабанова В.Н. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 290-294. 12. Влияние рекомбинантного лактоферрина человека на биологическую полноценность и санитарное качество спермы хряков / Богданович Д.М., Бровко Т.Н., Шевцов И.Н., Гливанская О.И., Гродникова Н.А.// Зоотехническая наука Беларуси. 2018. Т. 53. № 1. С. 21-28. 13. Белково-витаминно-минеральные добавки с использованием узколистного люпина и карбамида в рационах молодняка крупного рогатого скота /Сапсалёва Т.Л., Богданович Д.М., Бесараб Г.В., Радчикова Г.Н.// В сборнике: Инновационные подходы к развитию устойчивых аграрно-пищевых систем. Материалы Международной научно-практической конференции. Волгоград, 2022. С. 22-27. 14. Влияние разных способов переработки зерна на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота /Бесараб Г.В., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Долженкова Е.А., Карелин В.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 226-230. 15. Физиологическое состояние и продуктивность телят при скармливании комбикорма КР-1 с включением экструдированного обогатителя / Шинкарева С.Л., Сапсалёва Т.Л., Бесараб Г.В., Пилюк С.Н., Богданович Д.М.// В сборнике: Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию института. Под редакцией А.Я. Самуйленко. 2019. С. 437-441.

УДК 636.03

ВЫРАЩИВАНИЕ ВАЛУШКОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАССЫПНЫХ И ГРАНУЛИРОВАННЫХ КОРМОСМЕСЕЙ

Деревянкин А.В., Язвенко Т.Е.
Сибирский Федеральный научный центр агробиотехнологий РАН, Сибирский университет потребительской кооперации (СибУПК), г. Новосибирск, Россия

В статье представлены результаты научного эксперимента по выращиванию валушков на разных кормосмесях. В соответствии с обеспеченностью питательными веществами наблюдались различия в росте, развитии и уровне продуктивности животных разных групп. Более полноценное кормление молодняка, получавшего корма в виде гранулированных и рассыпных кормосмесей, обеспечило интенсивный рост ягнят и большую их живую массу в сравнении с контрольными валушками. ***Ключевые слова:*** *выращивание валушков, откорм, мясные качества, продукция овцеводства, корма, эффективность, рассыпные кормосмеси, гранулированные кормосмеси, сравнительный анализ, качество корма.*

CULTIVATION OF BOULDERS WITH THE USE OF LOOSE AND GRANULAR FEED MIXTURES

Derevyankin A.V., Yazvenko T.E.
Siberian Federal Research Center of Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences,
Siberian University of Consumer Cooperation (SibUPK), Novosibirsk, Russia

The article presents the results of a scientific experiment on the cultivation of boulders on different feed mixtures. In accordance with the availability of nutrients, there were differences in the growth, development and level of productivity of animals of different groups. More complete feeding of young animals, which received feed in the form of granular and loose feed mixtures, provided intensive growth of lambs and their greater live weight in comparison with control rolls. ***Keywords:*** *cultivation of boulders, fattening, meat qualities, sheep products, feed, efficiency, loose feed mixtures, granular feed mixtures, comparative analysis, feed quality.*

Введение. Интенсивное направление в овцеводстве предполагает одновременно с созданием более интенсивных типов и пород животных соответствующее совершенствование технологии производства. Недостатком традиционной технологии в Сибири является низкий уровень механизации производственных процессов, а следовательно, и низкая производительность труда, при которой один работник обслуживает 250-300 овец. Особенно велики затраты ручного труда при раздаче кормов в стойловый период, который продолжается 7-8 мес. Этот недостаток при переводе отрасли на промышленную технологию устраняется путем подготовки кормов к скармливанию в виде прессованных и рассыпных кормосмесей. Их применение позволяет механизировать раздачу кормов. К тому же рационы из прессованных кормосмесей удобно балансировать необходимыми микроэлементами, которые запрессовываются в гранулы при их изготовлении. В гранулах достигается также высокая эффективность использования низкопоедаемых грубых кормов, каковыми являются солома и некондиционное сено [1,2].

Материалы и методы исследований. В исследовании использовались молодняк овец. Валушки были разделены на две группы: одной группе давались рассыпные кормосмеси, а другой - гранулированные. Исследование использовало два вида кормосмесей. Рассыпные кормосмеси включали различные злаковые и бобовые культуры, а также добавки в виде витаминов и минералов. Гранулированные кормосмеси были подготовлены из тех же ингредиентов, но прошли грануляцию для улучшения усвояемости. В течение исследования контролировались следующие параметры: прирост веса, уровень заболеваемости, состояние шерсти, потребление корма, качество мяса. Для проведения исследования использовались весы, анализаторы пищевых продуктов, лабораторное оборудование для анализа пищевых образцов. При составлении кормового рациона для каждой группы овец, учитывался их возраст, вес и потребность в питательных веществах. Был проведен научно-хозяйственный опыт методом групп-аналогов. Проводилось ежедневное наблюдение за здоровьем овец и регистрация данных о приросте веса, потреблении корма и других параметрах. Собранные данные были проанализированы с использованием статистических методов. Проведена оценка эффективности выращивания молодняка овец с применением рассыпных и гранулированных

кормосмесей на основе анализа данных и сравнения ключевых параметров между группами.

Результаты исследований. Для выяснения этих вопросов в условиях Сибири был проведен научно-хозяйственный опыт методом групп-аналогов. С этой целью были сформированы 3 группы ягнят по 60 голов в каждой. После отбивки от матерей в течение месяца весь молодняк содержался на пастбище. В дополнение к пастбищному корму валушки 1-й опытной группы получали рассыпную, 2-й – гранулированную кормосмесь одинакового состава, а контрольные – по 300 г концентратов.

После месячного содержания на пастбище подопытных животных кормили одинаковыми по питательности рационами: сено – 35%, солома пшеничная – 15, травяная мука – 20 и концентраты – 30. Разница состояла в способах подготовки кормов, входящих в состав рациона. Валушки 1-й группы получали в сутки 2 кг рассыпной кормосмеси, 2-й – столько же гранулированной, а контрольные в таком же соотношении получали корма в неподготовленном виде.

В регионе, где овцеводство сочетается с зерновым хозяйством, а значит, имеется большое количество соломы, она занимает значительное место в кормовом балансе. Поэтому представляло интерес изучить оптимальное содержание соломы в гранулах.

В ходе опыта установлены большие различия в поедаемости подготовленных кормов и скармливаемых без подготовки. Поедаемость первых составила 96,1-98,3%, причем обеспечивалась высокая эффективность использования грубых кормов, тогда как в контрольной группе сено использовалось на 71,4, а солома всего лишь на 33,1%.

Для физиологической переработки принятого сухого вещества животным опытных групп потребовалось различное количество воды. Овцы, которым скармливали гранулы, за сутки выпивали в среднем по 4,5 л воды, кормосмеси – 3,8, тогда как в контроле всего 2 л.

В силу неодинаковой поедаемости корма разным был уровень обеспечения животных питательными веществами.

Валушки 2-й опытной группы в сутки потребляли по сравнению с контрольными больше сухого (на 299 г, или 21 %) и органического вещества – (на 278 г, или 22%), сырого протеина (на 10 г, или 64%), кормовых единиц (на 0,25, или 16%), обменной энергии (на 1590кДж, или 12%), по сравнению с молодняком 1-й опытной группы соответственно на 90 г (5,6%), 99 г (6,8%), 5 г (3,1%), 0,05 (3,5%), 1528 кДж (3,6%).

В соответствии с обеспеченностью питательными веществами наблюдались различия в росте, развитии и уровне продуктивности животных разных групп. Более полноценное кормление молодняка, получавшего корма в виде гранулированных и рассыпных кормо-смесей, обеспечило интенсивный рост ягнят и большую их живую массу в сравнении с контрольными валушками [3].

В пастбищный период не было контрастных различий в уровне питания животных разных групп, хотя у валушков контрольной группы, получавших подкормку в виде концентратов, он был несколько выше против опытных, получавших такое же количество кормосмесей при содержании в них 30% концентратов. Соответственно и энергия роста у них в первый месяц была выше. В последующем по интенсивности роста впереди идут животные, получавшие гранулы, за ними валушки 1-й опытной группы, а потом контрольные [3].

Общий прирост за 3-месячный период доращивания и откорма в 1-й опытной группе составил 14,13 кг, во 2-й – 17,89, а в контрольной только 8,27. Если среднесуточный прирост живой массы контрольных валушков (92 г) принять за 100%, то в 1-й группе (157 г) он составит 170,7%, а во 2-й (199 г) – 216,3.

С целью изучения мясных качеств по окончании опыта был произведен убой валушков. Результаты убоя показали, что масса охлажденной туши валушков 2-й группы превышала контрольных на 5,25, а 1-й опытной – на 2,54. Качество мяса также было несколько выше при откорме на кормосмесях, о чем свидетельствуют показатели соотношения в туше костей и мякоти, а также их сортового разруба.

Суммированные данные убедительно доказывают преимущество откорма молодняка на кормосмесях с превосходством гранулированных кормов. Однако для практического исполь-

зования данных этих опытов нужно было изучить наиболее приемлемое соотношение компонентов гранулированных кормосмесей. При этом требовалось установить допустимый удельный вес соломы в гранулах с учетом уровня продуктивности животных и их физиологического состояния с тем, чтобы обеспечить экономное расходование сена и концентрированных кормов.

С этой целью были проведены специальные опыты на 3 группах валушков по 60 голов в каждой, которые после 4,5-месячного возраста выращивались на кормосмесях с разным удельным весом соломы.

Наиболее насыщенным соломой был рацион 3-й группы, где на ее долю приходилось 50% по массе, а наименее насыщенным – 1-й группы (30%). Промежуточное место занимала 2-я группа – 40%. Несмотря на разный состав гранул, поедаемость их была практически одинаковой во всех группах. Однако уровень обеспеченности питательными веществами был разным и снижался по мере насыщения рациона соломой.

Соответствующим образом выглядит и картина изменения живой массы.

Среднесуточный прирост за период опыта (90 дней) у ягнят 1-й группы был на 51, 2-й – на 22 г, или на 35,4 и 25,3% выше, чем в 3-й. Живая масса по группам увеличилась на 17,54; 14,96 и 13,00 кг. Тем не менее полученные результаты со всей очевидностью подтверждают высокую эффективность кормления гранулами, поскольку в целом получены хорошие показатели среднесуточного прироста подопытных животных (144-195 г).

Соответствующие различия были получены и при убое животных. В целом, получены довольно хорошие показатели массы туш по группам: 17,83; 16,08 и 13,81 кг. И все же между ними наблюдается существенная разница по этому показателю, особенно между крайними группами, которая составила 4 кг в пользу валушков с наименьшим содержанием соломы в их рационе.

Разница в энергии роста и убойных качествах валушков разных групп обусловлена различиями в структуре рационов. Хотя по суммированному содержанию в них питательных веществ больших различий не было, зато в конечном использовании этих веществ наблюдались значительные расхождения вследствие неодинаковой переваримости рационов.

Увеличение доли соломы во 2-й группе на 10, а в 3-й – на 20% по сравнению с 1-й заметно снизило коэффициенты переваримости. Переваримость сухого вещества в 3-й группе по сравнению с 1-й была ниже на 4,7, органического вещества – на 3,6, протеина – на 6,5, жира – на 2,5 и клетчатки – на 6,2%; 2-я группа заняла промежуточное место по переваримости питательных веществ.

Баланс азота во всех группах был положительным. При этом животные 1-й группы при наименьшем удельном весе соломы в рационе откладывали его больше в сравнении с параллельными группами с увеличенным количеством соломы в рационе.

Так, у животных 1-й группы ежесуточно откладывалось азота в теле на 3,48, а 2-й – на 0,98 г, или на 60,0 и 16,8% больше, чем у валушков 3-й группы.

По продуктивному действию преимущество было за рационами с меньшим удельным весом соломы, тем неменее и при высокой их насыщенности этим видом корма (до 50%) получали хорошие результаты по использованию питательных веществ, энергии роста и мясной продуктивности животных.

Поэтому для производственной проверки эффективности использования гранул в заключительном опыте был испытан рецепт гранул с 50% соломы. На таком рационе содержалось 1300 ягнят. При этом с целью выяснения оптимального размера группы при стойловолагерном содержании на кормосмесях валушки содержались 5 группами: 200, 300, 400, 600 и 800 гол. За контроль была взята отара молодняка численностью 1000 голов, которая содержалась на пастбище, получая дополнительно по 300 г концентратов на голову в день. В опытных группах рацион состоял из 2 кг гранул, в котором содержалось 1,26 к. ед. и 122 г переваримого протеина. Поедаемость гранулированного корма составила 99,2% [3].

При постановке на опыт существенной разницы между группами по живой массе не было, но к концу периода выращивания и откорма валушков, который продолжался после

отъема их от матерей в течение 90 дней, между ними наметились заметные различия. В опытных группах масса животных к этому моменту была 34,75-36,48 кг, а в контрольной – 31,07. Наибольший прирост живой массы (13,79 кг) отмечен у валушков 1-й группы (200 голов), а самый меньший – в контрольной (8,75 кг).

Анализ данных по опытным группам свидетельствует, что в меньшей по численности группе создаются более благоприятные условия для роста животных, однако более существенная разница наблюдается только между крайними по размеру группами. Поэтому оптимальным размером группы можно считать 400-600 голов. Главное при этом – обеспечение нужного фронта кормления, чтобы животные имели возможность свободно подходить к корму по мере потребности.

Заключение. Окончательный вывод о технологии кормления молодняка при выращивании и откорме был сделан на основе экономического анализа.

Скармливание гранулированных кормосмесей обеспечило достоверное увеличение живой массы молодняка при более высокой оплате корма.

При производственной проверке опытов установлено, что более низкая энергия роста молодняка в контрольной отаре при традиционной системе кормления связана с большими затратами корма на прирост. Так, в группах, получавших кормосмеси, среднесуточный прирост составил 107-114 г при затратах корма на 1 кг 8,4 к. ед. и 826 г переваримого протеина, тогда как в контроле соответственно 11,5 к. ед. и 988 г. Что же касается затрат на единицу прироста в денежном выражении, то здесь получается несколько иная картина, поскольку себестоимость кормосмесей значительно превышает стоимость неподготовленных кормов рациона того же состава. Так, себестоимость 1 ц рассыпных кормосмесей составляла 7,11 р., гранулированных – 7,99, а стоимость 1 ц того же корма в неподготовленном виде – 6,17. Но, с другой стороны, если кормосмеси использовались практически без остатка, то при обычном кормлении до 30% корма шло в объедья.

Наиболее высокими затраты, связанные с приготовлением гранул, были во 2-й опытной группе. Они превышали показатели 1-й группы, рацион которой включал рассыпные кормосмеси, на 1,9 р., а контрольной – на 6,13 р. Но эти затраты компенсировались значительным превышением прироста, который в группе, выращиваемой на гранулах, был в 2 раза выше, чем в контроле, и более высокой его оплатой при реализации животных. Стоимость 1 ц прироста по закупочным ценам составляет для овец вышесредней упитанности 104р., средней – 137 и нижесредней – 103. В связи с этим цена реализации прироста в опытных группах, где все валушки были вышесредней упитанности, была равна 23,17 и 29,34 р. против 13,56 в контрольной группе [1].

В результате по чистой прибыли и уровню рентабельности явное преимущество было на стороне промышленного откорма валушков с предварительной подготовкой кормов в виде рассыпных и гранулированных кормосмесей.

Литература. *1. Деревянкин А.В. Использование породы овец тексель в скрещивании // Успехи современной науки и образования. 2017. Т. 7. № 4. С. 156. 2. Чамуха М.Д., Деревянкин А.В. Убойные качества и показатели резистентности помесей от скрещивания тонкорунных овец с баранами породы тексель и сибирского типа советской мясошерстной//В сборнике: Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных. II Международная научно-практическая конференция. 2003. С. 204-205. 3. Чамуха, М. Д. Мясо-шерстные овцы в Сибири / М. Д. Чамуха, М. В. Подтяжкин ; Сиб. науч.-исслед. и проект.-технол. ин-т животноводства. - Новосибирск, 2001. – 108 с.*

УДК 636:39.087.7

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛУЛЕТАЛЬНОЙ ДОЗЫ (ЛД50) ФУЛЬВОВОЙ КИСЛОТЫ, КАК ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ В АКВАКУЛЬТУРЕ, ПОЛУЧЕННОЙ ИЗ ЛИГНИТА И КУКУРУЗНОГО СЫРЬЯ, НА МОДЕЛЬНОМ ОБЪЕКТЕ ДАНИО РЕРИО

Жарикова А.О., Барулин Н.В.
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

Результаты исследований установили, что между токсичностью фульвовых кислот, полученных из лигнита и кукурузного сырья, существует разница. ЛД50 фульвовой кислоты, полученной из лигнита, составила 83,18 мг/л, что относит ее к категории «Средняя токсичность» (10 мг/л < ЛД50 < 100 мг/л). ЛД50 фульвовой кислоты, полученной из кукурузного сырья, составила 130,81 мг/л, что относит ее к категории «Умеренная токсичность» (100 мг/л < ЛД50 < 1000 мг/л). ***Ключевые слова:*** *фульвовая кислота, данио рерио, лигнит, кукурузное сырье, токсичность.*

DETERMINATION OF A SEMI-LETHAL DOSE (LD50) OF FULVIC ACID AS A POTENTIAL AQUACULTURE FEED ADDITIVE DERIVED FROM LIGNITE AND CORN ON A MODEL OBJECT ZEBRAFISH

Zharikova A.O., Barulin N.V.
EI «Belarusian State Agricultural Academy», Gorki, Republic of Belarus

The results of the study established that there was a difference between the toxicity of fulvic acids obtained from lignite and corn raw material. The LD50 of fulvic acid obtained from lignite was 83.18 mg/L, which categorizes it as "Medium toxicity" (10 mg/L < LD50 < 100 mg/L). The LD50 of fulvic acid derived from corn raw material was 130.81 mg/L, which categorizes it as "Moderate toxicity" (100 mg/L < LD50 < 1000 mg/L). ***Keywords:*** *fulvic acid, zebrafish, lignite, maize raw material, toxicity.*

Введение. В настоящее время исследователями в области животноводства уделяется внимание фульвовой кислоте, в качестве эффективной кормовой добавки, использование которой способствует улучшению качества получаемой продукции и здоровья сельскохозяйственных животных [1-6].

Фульвовая кислота, один из продуктов микробного метаболизма, представляет собой естественное соединение с широким спектром действия [2]. Ее относят к группе гумусовых кислот. Отличительные особенности фульвовой кислоты от гуминовой кислоты следующие: фульвовая кислота обычно имеет более низкий молекулярный вес и содержит больший процент кислорода. Это делает её более растворимой в воде и доступнее для живых организмов; гуминовая кислота включает в себя более крупные молекулы с высоким содержанием углерода. Гуминовая кислота обычно имеет темнее цвет, и она хуже растворима в воде, чем фульвовая кислота [7-9].

Фульвовая кислота может иметь разное происхождение и быть полученной из различных сырьевых источников. Один из таких источников – это лигнит, что представляет собой древесный материал, который превратился в уголь под воздействием давления и температуры на протяжении миллионов лет [10]. Кроме того, благодаря современным технологиям, фульвовая кислота может быть синтезирована из растительного сырья, например из кукурузы [11].

Цель наших исследований заключалась в определении полулетальной дозы (ЛД50) раз-

личных фульвовых кислот, как перспективных кормовых добавок, полученных из лигнита и кукурузного сырья, на модельном объекте данио рерио.

Материал и методы исследований. В исследованиях использовали фульвовую кислоту, полученную из лигнита (производство Китай), а также из кукурузного сырья (производство Российской Федерации).

Для получения эмбрионов использовали племенное поголовье данио рерио дикого типа (wild type) не подвергавшихся заражению с хорошо задокументированным коэффициентом оплодотворяемости икры [12, 13]. Рыбы были свободны от макроскопически различимых симптомов инфекций и болезней и не подвергались никакому фармацевтическому (острому или профилактическому) лечению в течение 2 месяцев до нереста. Осуществлялась адаптация рыбы к условиям лабораторных установок замкнутого водоснабжения и к условиям вивария. Содержание маточного стада осуществлялось в специализированном виварии, предназначенном для содержания данио рерио. Виварий представлял собой лабораторную установку замкнутого водоснабжения общим объемом 320 л, которая оснащена системой аэрации, биофильтрации, обеззараживания, регулирования температуры и освещения. Основные параметры водной среды соответствовали оптимальным параметрам содержания данио рерио: pH 8,5, кислород 7,0 мг/л, нитриты, нитраты и аммонийный азот отсутствовали. Объем подмены свежей воды составлял в среднем 30 % от общего объема воды в виварии в сутки.

Половозрелые рыбы содержались при температуре воды 27 °С, со световым режимом 14 часов (день) : 10 часов (ночь), постоянной циркуляций воды, фильтрацией и аэрацией. В лотках для выращивания самки и самцы постоянно содержались вместе, с примерным соотношением 1 : 2. Оптимальная скорость фильтрации отрегулирована; избыточная скорость фильтрации, вызывающая сильное колебание воды, избегалась. Избыточное кормление избегалось, качество воды и чистота аквариумов регулярно контролировалась.

Основной рацион сформированных групп включал в себя корм Tetra "TetraMin. Granules".

В качестве объектов исследований использовали эмбрионов и личинок данио рерио дикого типа в возрасте 6 – 144 часов после оплодотворения (hpf), находящихся на стадии икринки и, впоследствии, перешедших на активное питание. Эмбрионы рыб получали от индивидуального нереста (1 самец – 1 самка). Самец и самка накануне, вечером, отсаживались в 3-х литровый лоток-нерестовик (лоток, имеющий нерестовый субстрат), в котором имелась прозрачная перегородка, отделяющая самца от самки. Лоток находился на общем водоснабжении водой из вивария. Температура воды при нересте составляла 27 °С. Утром, в 9:00, перегородка убиралась, и через 10-15 минут происходило начало нереста. После извлечения эмбрионов из лотка-нерестовика (в 11:00), они промывались от загрязнений и помещались в инкубационную среду. Состав инкубационной среды (EW): 294,0 мг/л хлорида кальция дигидрат ($CaCl_2 \cdot 2\ H_2O$); 123,3 мг/л сульфата магния гепта-гидрата ($MgSO_4 \cdot 7\ H_2O$); 63,0 мг/л бикарбоната натрия ($NaHCO_3$); 5,5 мг/л хлорида калия (KCl). Указанные соли растворялись в дистиллированной воде. Перед использованием инкубационная среда аэрировалась и выдерживалась при температуре 27 °С.

Инкубацию эмбрионов осуществляли в 90 мм полистирольных чашках Петри, которые помещались в инкубаторы с системой охлаждения и нагревания ST 5 SMART (Pol-Eko-Aparatura, Польша). Температура инкубации эмбрионов составляла 27,5 – 28,0 °С. Объем инкубационной среды в каждой чашке Петри составлял 40 мл.

Общая оплодотворяемость всех собранных эмбрионов составляла ≥70%. Процент вылупления в контрольной группе составлял ≥80% к концу 96-часовой экспозиции.

Приготовление концентраций фульвовой кислоты (ФК) (как из лигнита, так из кукурузного сырья) в диапазоне 0 – 100 мг/л осуществлялось по следующей методике. Вначале приготавливался стоковый раствор в концентрации 2500 мг/л (100 мг сухой ФК в 40 мл EW). Затем из стокового раствора приготавливались разноконцентрированные растворы для экспозиции.

Приготовление концентраций ФК (как из лигнита, так из кукурузного сырья) в диапа-

зоне 100-102 400 мг/л осуществлялось по следующей методике. Вначале приготавливался стоковый раствор в концентрации 102 400 мг/л (2,048 г сухой ФК в 20 мл EW). Затем из стокового раствора приготавливались разноконцентрированные растворы для экспозиции.

Экспозиционные растворы приготавливались перед непосредственным добавлением к эмбрионам и хранились в отдельных пробирках.

Через 6 часов после оплодотворения у собранных эмбрионов удалялись неоплодотворенные икринки. Затем эмбрионы переносились в отдельные емкости по 8 эмбрионов в двухтрехкратной повторности для каждой концентрации. Далее у эмбрионов оперативно удалялась вода и сразу добавлялся экспозиционный раствор соответствующей концентрации.

После этого, эмбрионы с каждой группы (концентрации) переносились в стандартный 96-ти луночный планшет: по одному эмбриону в каждую лунку вместе с 400 мкл экспозиционного раствора соответствующей концентрации. Переноска эмбрионов осуществлялась с помощью дозатора с регулируемым объемом 100-1000 мкл. Кончик наконечника отрезался ножницами, чтобы избежать травмированния эмбрионов. Затем эмбрионы в 96-ти луночном планшете перемещались в термостат для инкубации при температуре 27,5-28,0 °С.

Замена экспозиционных растворов у эмбрионов осуществлялась ежедневно.

Также, ежедневно осуществляли подсчет погибших эмбрионов и личинок, а также замену экспозиционных растворов на свежеприготовленные растворы до возраста 144 hpf.

Расчет ЛД50 осуществляли в программной среде R по результатам итоговой смертности. Тип функции модели выбирали на основании минимальной величины AIC-критерия при сравнении двух возможных моделей.

Результаты исследований. Результаты определения полулетальной дозы фульвовой кислоты, полученной из лигнита и кукурузного сырья на эмбрионах данио рерио, представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Смертность эмбрионов и личинок данио рерио через 144 часов после оплодотворения (hpf) под влиянием различных концентраций фульвовой кислоты, полученной из лигнита и кукурузного сырья

Концентрация фульвовой кислоты, мг/л	Смертность эмбрионов, %	
	«лигнитная» фульвовая кислота	«кукурузная» фульвовая кислота
0	25,0	4,16
10	47,50	33,33
20	50,00	8,33
30	50,00	8,33
40	37,50	25,0
50	37,50	8,33
60	27,50	16,66
70	40,00	20,83
80	35,00	20,83
90	85,00	4,16
100	58,92	20,83
200	41,66	100,00
400	91,66	100,00
800	100,00	100,00
1600	100,00	100,00
3200	100,00	100,00
6400	100,00	100,00
12800	100,00	100,00
25600	100,00	100,00
51200	100,00	100,00
102400	100,00	100,00

В наших исследованиях мы наблюдали, что под влиянием фульвовой кислоты, полученной из лигнита, смертность эмбрионов и личинок данио рерио была выше, чем под влия-

нием фульвовой кислоты, полученной из кукурузного сырья. В диапазоне дозировок от 10 до 100 мг/л, смертность эмбрионов и личинок данио рерио под влиянием «лигнитной» фульвовой кислоты колебалась от 27,5 до 85,0 %, тогда как под влиянием «кукурузной» фульвовой кислоты смертность в данном диапазоне дозировок колебалась от 4,16 до 33,3 %. При переходе в диапазон от 100 до 1000 мг/л смертность эмбрионов и личинок данио рерио резко возрастала в двух группах до 100 %.

Результаты расчета ЛД50 для двух типов фульвовых кислот представлены в таблице 2. Расчет ЛД50 осуществлялся при помощи статистической платформы R. Выбор лучшей модели, определяющей наиболее точную ЛД50, осуществляли на основании значения AIC-критерия. Наименьшие значения AIC-критерия соответствовали лучшей модели.

Таблица 2 – Результаты расчета ЛД50 и AIC-критерия для эмбрионов и личинок данио рерио через 144 часов после оплодотворения (hpf) под влиянием различных концентраций фульвовой кислоты, полученной из лигнита и кукурузного сырья

Критерий	Пробит / Концентрация	Пробит (ln) / Концентрация	Логит / Концентрация	Логит (ln) / Концентрация
«Лигнитная» фульвовая кислота				
AIC	94,67	129,77	95,43	134,17
ЛД50, мг/л	83,18	51,82	82,35	52,74
«Кукурузная» фульвовая кислота				
AIC	76,07	132,26	73,89	124,34
ЛД50, мг/л	131,76	121,77	130,81	123,26

В результате проведенных расчетов нами было установлено, что для определения ЛД50 «лигнитной» фульвовой кислоты пробит модель является лучшей, т.к. обладает наименьшим значением AIC-критерия. Для определения ЛД50 «кукурузной» фульвовой кислоты лучшей моделью является логит модель. Расчеты установили, что ЛД50 «лигнитной» фульвовой кислоты составила 83,18 мг/л, ЛД50 «кукурузной» фульвовой кислоты составила 130,81 мг/л.

Заключение. Результаты исследований установили, что между токсичностью фульвовых кислот, полученных из лигнита и кукурузного сырья, существует разница. ЛД50 фульвовой кислоты, полученной из лигнита, составила 83,18 мг/л, что относит ее к категории «Средняя токсичность» (10 мг/л < ЛД50 < 100 мг/л). ЛД50 фульвовой кислоты, полученной из кукурузного сырья составила 130, 81 мг/л, что относит ее к категории «Умеренная токсичность» (100 мг/л < ЛД50 < 1000 мг/л).

Основные причины, указывающие на то, что токсичность фульвовой кислоты из лигнита выше токсичности фульвовой кислоты из кукурузного сырья по нашему мнению следующие:

1. Примеси: лигнит, как природный материал, может содержать различные примеси, включая тяжелые металлы, органические соединения и другие вещества, которые могут повысить токсичность.

2. Остаточные соединения: процессы извлечения фульвовой кислоты из лигнита могут оставлять остаточные соединения, которые могут иметь токсичные свойства.

3. Различия в структуре и свойствах: фульвовая кислота из лигнита и кукурузного сырья может иметь разную структуру и химический состав. Эти различия могут привести к разным уровням токсичности.

4. Механизмы токсичности: возможно, что фульвовая кислота из лигнита воздействует на организмы через более эффективные или интенсивные механизмы, что приводит к повышенной токсичности.

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. Rumyantsev [et al.] // Doklady Earth Sciences. – 2023. - Vol. 510, #. 1. – P. 349-352. 3. Effects of supplemental fulvic acid on survival,*

growth performance, digestive ability and immunity of large yellow croaker (Larimichthys crocea) larvae / C. Zhang [et al.] // Frontiers in Physiology. – 2023. – Vol. 14. – 1159320. 4. Барулин, Н.В.Влияние фульвовой кислоты на эмбриотоксичность данио рерио в эксперименте in vivo / Н. В. Барулин, А. О. Жарикова, А. О. Воробьев, И. Н. Дубина // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2021. – № 24-1. – С. 102-111. 5. Жарикова, А. О. Оценка влияния фульвовой кислоты на размножение данио рерио 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. 6. Жарикова, А. О. Оценка влияния фульвовой кислоты на размножение данио рерио / А. О. Жарикова, Н. В. Барулин // Инжиниринг: теория и практика : Материалы II международной научно-практической конференции, Пинск, 06 мая 2022 года / Редколлегия: В.И. Дунай [и др.]. – Пинск: Полесский государственный университет, 2022. – С. 61-65. 7. 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. 8. 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. 9. 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. 10. 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. 11. 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. 12. Барулин, Н.В. Перспективы использования данио рерио (Danio rerio (Hamilton, 1822)) для медико-биологических исследований / Н. В. Барулин, А. О. Жарикова, А. О. Воробьев, В. В. Лесневская // Зоологические чтения - 2021 : Материалы VI международной научно-практической конференции, посвящённой 130-летию доктора биологических наук, профессора Анатолия Владимировича Федюшина, Гродно, 24–25 марта 2021 года / Редколлегия: О.В. Янчуревич (гл. ред.), А.В. Рыжая, А.Е. Каревский. – Гродно: Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, 2021. 13. Барулин, Н. В. Современные методы использования данио рерио (zebrafish) для оценки нейротоксичности химических веществ / Н. В. Барулин // Актуальные проблемы и инновации в современной ветеринарной фармакологии и токсикологии : Материалы VI Международного съезда ветеринарных фармакологов и токсикологов, Витебск, 09–11 июня 2022 года / Редколлегия: Н.И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины ", 2022. – С. 11-15.

УДК 619

ЭНЗИМАТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ КАРОЛИНА

Измайлович И.Б., Садомов Н.А.
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

В результате эксперимента было установлено, что при сочетанном применении витамина А и препарата «Каролин» в пропорциях 50:50МЕ по биологической активности, включая витамин K_3 в количестве равном общепринятой дозе его введения в рацион, цыплята-бройлеры лучше усваивали корм, при этом наблюдалось увеличение живой массы, снижение затрат кормов, повышение переваримости питательных веществ рациона. Зафиксирована тенденция увеличения антиоксидантов, происходила активизация гемопоэза и повышение сохранности поголовья. Установлено увеличение выхода потрошенной тушки, повысился уровень аминокислот в мясе птицы и интенсифицировалось отложение витамина А в печени. **Ключевые слова:** *Каролин, витамин А, цыплята-бройлеры, кормление.*

THE ENZYMATIC POTENTIAL OF CAROLIN

Izmailovich I.B., Sadomov N.A.
EI «Belarusian State Agricultural Academy» Gorki, Republic of Belarus

As a result of the experiment, it was found that with the combined use of vitamin A and the Carolin preparation in proportions of 50:50 IU in terms of biological activity, including vitamin K_3

in an amount equal to the generally accepted dose of its introduction into the diet, broiler chickens absorbed feed better, at the same time, there was an increase in live weight, a decrease in feed costs, an increase in the digestibility of nutrients in the diet. The tendency to increase in antioxidants was fixed, hematopoiesis was activated and the safety of the livestock was increased. An increase in the yield of gutted carcasses was established, the level of amino acids in poultry meat increased, and the deposition of vitamin A in the liver intensified. ***Keywords:*** *Carolin, vitamin A, broiler chickens, feeding.*

Введение. Каротиноиды, как известно, входят в состав клеток микробов, растений, животных и человека. Они могут находиться в как в свободном (в пластидах растений, мышечной ткани рыб и других морских животных, в яйцах птиц, в молоке и молозиве), так и в структурном состоянии (эфиры жирных кислот, каротин-протеины) [1, 2, 4, 7].

Их основная функция – это участие в процессе фотосинтеза, находясь в пластидах растений происходит поглощение светового излучения. Ни животные, ни человек не способны синтезировать каротиноиды, поэтому их поступление в организм происходит только за счет потребления животными растительного корма. В такой растительной пище содержится β-каротин, составляющий до 30 % каротиноидов [6].

Среди огромного количества каротиноидов (около 600) немногие могут заменить витамин А. Провитаминами, или предшественниками, этого витамина могут быть каротин, афонин, криптоксантин, микоксантин и некоторые другие и это связано с структурной формулой, так как половина молекулы β-каротина представляет собой витамин А [1, 3, 5].

Проблема А-витаминного питания животных и птицы актуальна, а обеспеченность этим витамином отраслей животноводства и птицеводства невысока (до 60 %). Решить этот вопрос способен микробиологический каротин [4, 7]. Одним из препаратов микробиологического каротина является «Каролин», полученный путем культивирования гриба Blakeslea trispora в некотором малоценном побочном промежуточном сырье мукомольного, молочного, масляного производства. При микробиологическом синтезе Каролина созданы экологически чистые условия его получения, что придает уникальность данному продукту, который способен моделировать и корректировать биологические процессы, протекающие в организме [4, 6, 7].

Целью наших исследований явилось изучение влияния различных сочетаний Каролина и витамина А, включая полную замену витамина А Каролином, с сочетанием витамина $К_3$ и без него, на организм цыплят-бройлеров.

В связи с этим решались следующие задачи:

- определить оптимальные дозы ввода Каролина в комбикорма цыплят-бройлеров;
- изучить сочетаемость различных доз препарата «Каролин» с витаминами А и $К_3$;
- проанализировать энзиматические свойства Каролина;
- выявить влияние витамина А и Каролина на рост цыплят и затраты кормов на прирост живой массы;
- рассчитать экономический эффект от применяемых препаратов при выращивании цыплят-бройлеров.

Материал и методы исследований. В наших исследований материалом являлись цыплята-бройлеры кросса «Смена» и препарат бета-каротина «Каролин». Метод проведения эксперимента был традиционным для таковых в данной производственной отрасли – метод сбалансированных групп. Мы сформировали семь групп цыплят в суточном возрасте. Живая массы бройлеров составляла от 41 до 42 граммов.

Опыт проводили по схеме, представленной в таблице 1.

Всю подопытную птицу размещали в клеточных батареях БГО-140 по 54 головы в каждой клеточке, таким образом, одна группа занимала две клетки. Технологические и зоогигиенические параметры в течение проведения эксперимента были идентичными.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Количество голов	Возраст цыплят-бройлеров, недель							
		1–4				5–7			
		добавлено на 1 т комбикорма							
		ПК-5Б	витамин А, млн. МЕ	«Каролин», г	витамин $К_3$, г	ПК-6Б	витамин А, млн. МЕ	«Каролин», г	витамин $К_3$, г
Контрольная	108	ОР	10	–	–	ОР	7	–	–
1-я опытная	108	ОР	10	1,89	–	ОР	7	1,32	–
2-я опытная	108	ОР	10	1,89	2	ОР	7	1,32	1
3-я опытная	108	ОР	5	5,0	–	ОР	3,5	3,5	–
4-я опытная	108	ОР	5	5,0	2	ОР	3,5	3,5	1
5-я опытная	108	ОР	–	10,0	–	ОР	–	7,0	–
6-я опытная	108	ОР	–	10,0	2	ОР	–	7,0	1

Примечание: в пересчете на чистое вещество β-каротин.

Результаты исследований. Кормление цыплят-бройлеров осуществляли комбикормами, сбалансированными по широкому комплексу питательных и биологически активных веществ, с учетом фаз выращивания. С 1-й по 4-ю неделю выращивания птице скармливали стартовый комбикорм, который содержал 1278 кДж обменной энергии и 21,5 % сырого протеина, а с 5-й по 7-ю неделю – финишный комбикорм с содержанием 1299 кДж обменной энергии и 19 % сырого протеина.

По своему составу комбикорма включали в себя кукурузу, пшеницу, травяную муку, шрот соевый, рыбную муку, жир кормовой, люпин, дрожжи кормовые, муку мясокостную и премикс собственного производства. Количественные значения этих компонентов комбикорма зависели от фаз выращивания.

В ходе эксперимента было установлено, что содержание эритроцитов в крови бройлеров всех опытных групп превышало этот показатель цыплят контрольной группы более чем на 40 %, лейкоцитов – более чем на 14 %, уровень гемоглобина был выше более чем на 13 %. Обратим внимание, что увеличение количества лейкоцитов в нашем опыте не было связано с какими-либо патологическими проявлениями, а явилось свидетельством активизации биосинтетических процессов в организме птицы и усиления иммунитета под действием изучаемых препаратов.

Содержание общего белка в сыворотке крови цыплят опытных групп было выше, чем в контрольной группе на 9,4 %, в том числе альбуминов – на 5,4 % и γ-глобулинов – на 11,0 %.

Показатели сохранности цыплят-бройлеров были на уровне стандартов по кроссу (см. рисунок 1).

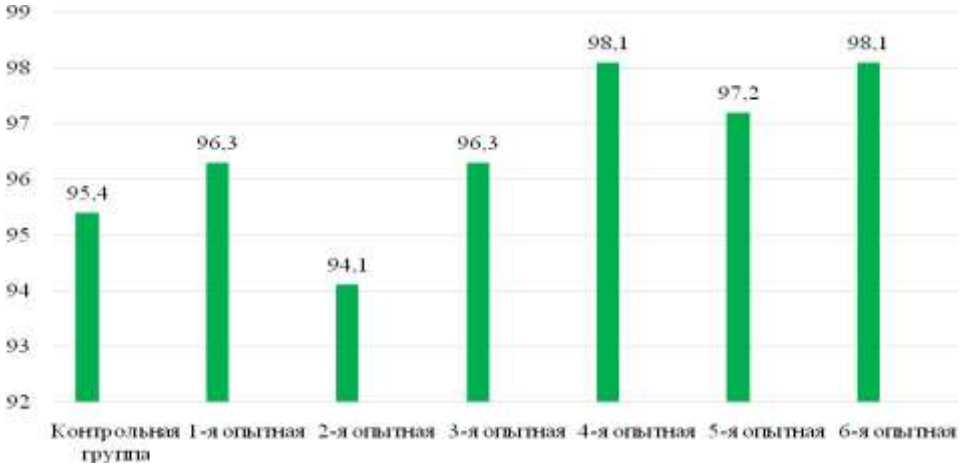


Рисунок 1 – Сохранность цыплят-бройлеров, %

С целью изучения ответной реакции органов иммунной системы бройлеров на изучаемые препараты мы рассчитали индекс фабрициевой сумки и тимуса. Было зафиксировано их

увеличение на 36,5 % и 20,8 % соответственно. Также наблюдалась тенденция усиления лизоцимной активности сыворотки крови на 15,7 п. п., бактерицидной активности – на 13,2 п.п. и фагоцитарной активности лейкоцитов – на 7,5 п.п.

Позитивная динамика к снижению уровня прооксидантов (на 5,1-31,1 %), обнадеживающе подчеркивает возможности организма подавлять негативное действие свободных радикалов на клеточном уровне и подтверждает это увеличением показателей общего антиоксидантного статуса: каталазы – на 23,6 %, пероксидазы – на 53,5 % и супероксиддисмутазы – на 11,8 %.

Тем не менее, в ходе эксперимента было установлено, что наиболее оптимальным было сочетание витамина А и препарата «Каролин» в пропорциях 50:50 МЕ по биологической активности, включая витамин $К_3$ в количестве равном общепринятой дозе его введения в рацион (в зависимости от возраста птицы). Именно в этой группе птица наиболее эффективно использовала корм и показала наилучшую сохранность поголовья (выше на 2,7 %), увеличение живой массы (на 7,6 %) при снижении затрат кормов (на 9,1 %), повышение переваримости сырого протеина (на 6,2 %), сырой клетчатки (на 4,6 %), сырого жира (на 12,7 %), безазотистых экстрактивных веществ (на 4,9 %). Выход потрошенной тушки бройлеров в указанной группе увеличился на 11,4 %, а уровень аминокислот в мясе птицы был выше на 4,5–5,6 %. Отложение витамина А в печени цыплят-бройлеров повысилось на 16,0 %.

Расчет экономического эффекта подтвердил целесообразность изучаемого приема и составил 78,1 долларов в расчете на 1000 голов выращиваемых бройлеров.

Заключение. Проведенными исследованиями было установлено, что наилучший результат был достигнут в группе, где сочетание витамина А и препарата «Каролин» было в пропорциях 50:50 МЕ по биологической активности, включая витамин $К_3$ в количестве равном общепринятой дозе его введения в рацион (в зависимости от возраста птицы).

Цыплята-бройлеры этой группы лучше усваивали корм, увеличивая при этом живую массу при более низких затратах кормов, за счет повышения переваримости питательных веществ рациона. Наблюдалась тенденция увеличения антиоксидантов, активизация гемопоэза и повышение сохранности поголовья. Установлено увеличение выхода потрошенной тушки, возрос уровень аминокислот в мясе птицы и интенсифицировалось отложение витамина А в печени. Получен экономический эффект от применяемых препаратов при выращивании цыплят-бройлеров.

Необходимо отметить, что такой прием, как полная замена витамина А препаратом β-каротина «Каролин» обеспечивает потребность цыплят в витамине А, однако экономически не эффективен.

Литература. *1. Душкин, В. В. Микробиологический каротин как экологически перспективный источник витамина А / В. В. Душкин // Экологические проблемы Среднего Поволжья. – Ульяновск. – 1999. – С. 65–67. 2. Измайлович, И. Б. «Каролин» – препарат, стимулирующий рост, повышает мясные качества и иммуномоделирует естественную резистентность цыплят-бройлеров / И. Б. Измайлович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Горки: БГСХА, 2008. – Ч. 1. – С. 14–21. 3. Измайлович, И. Б. Физиолого-биохимическая оценка воздействия «Каролина» на организм цыплят-бройлеров / И. Б. Измайлович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Горки: БГСХА, 2011. – Ч. 1. – С. 188–193. 4. Измайлович, И. Б. Продукт биотехнологии «Каролин» в рационах птицы / И. Б. Измайлович // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения. – Белгород, 2011. – С. 116. 5. Измайлович, И. Б. Влияние «Каролина» на физиологический статус цыплят-бройлеров / И. Б. Измайлович // Экологические и селекционные проблемы племенного животноводства. – Брянск ФГБОУ «Брянская ГСА», 2012. – С. 74–76. 6. Измайлович, И. Б. Энзиматический метаболизм Каролина в витамин А в организме кур-несушек / И. Б. Измайлович, М. Лис // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Горки: БГСХА, 2014. – С. 214–222. 7. Eugster, C. Carotenoid Structures, old and new problems / C. Eugster // Pure and appl. chem. – 2005. – Vol. 57. – № 5. – P. 639–647. 8. Izmailovich, I. B. Immunological reactivity of hens and its correction by Carolin / I. B. Izmailovich // Molecular research in animal science: international scientific conference. – Krakow, 2014. – P. 60.*

УДК 632.2:539.12-16:636.084

БАЛАНСИРОВАНИЕ РАЦИОНОВ КОРОВ ПО ЭНЕРГИИ ПУТЕМ СКАРМЛИВАНИЯ ЖИРОВОЙ ДОБАВКИ

Кот А.Н., Радчиков В.Ф., Бесараб Г.В., [1]Токарев В.С., [2]Лемешевский В.О.
Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству
г. Жодино, Республика Беларусь
[1]УО «Витебская «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь
[2]Международный государственный экологический институт им. А.Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь

Включение в рационы коров сухой жировой добавки производства «Бевитал» в количестве 0,2-0,5 кг на голову в сутки (2,9-7,1% в составе комбикорма) способствует увеличению жирности молока на 0,14-0,19%, среднесуточного надоя молока базисной жирности - на 2,6-2,8 кг без снижения содержания белка. Лучшие результаты получены при включении в рацион коров 0,2 кг данной жировой добавки на голову в сутки (2,9% в составе комбикорма).
Ключевые слова: *коровы, рационы, энергия, молоко, продуктивность, эффективность.*

BALANCING COW DIETS BY ENERGY BY FEEDING A FAT SUPPLEMENT

Kot A.N., Radchikov V.F., Besarab G.V., [1]Tokarev V.S., [2]Lemeshevsky V.O.
Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus
[1]EI "Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, Republic of Belarus
[2]Sakharov International State Ecological Institute of BSU, Minsk, Republic of Belarus

The inclusion in the diets of cows of a dry fat additive produced by Bevital in the amount of 0.2-0.5 kg per head per day (2.9-7.1% as part of the compound feed) contributes to an increase in milk fat content by 0.14-0.19%, the average daily milk yield of basic fat content - by 2.6-2.8 kg without reducing the protein content. The best results were obtained when 0.2 kg of this fat supplement per head per day was included in the diet of cows (2.9% as part of the compound feed). ***Keywords****: cows, rations, energy, milk, productivity, efficiency.*

Введение. С увеличением продуктивности животных все большее внимание необходимо уделять обеспечению полноценного сбалансированного питания животных [1, 2].

Полноценное кормление, организация которого возможна при условии обеспечения рационов всеми элементами питания в оптимальных количествах и соотношениях, имеет большое значение в повышении продуктивности сельскохозяйственных животных [3, 4]. Максимальная наследственно обусловленная продуктивность, хорошее здоровье и высокие воспроизводительные способности животных проявляются только в том случае, когда удовлетворяются все их потребности в энергии, протеине, минеральных и биологически активных веществах [5, 6]. В связи с этим рационы должны разрабатываться на основе уточненных детализированных норм кормления с учетом химического состава и питательности кормов. Такой принцип позволяет лучше сбалансировать рационы и за счет этого при тех же затратах кормов повысить продуктивность животных [7-10].

У высокопродуктивных животных более напряженный обмен веществ, по сравнению с коровами средней продуктивности, газообмен повышается в 1,5-2 раза, возрастает также артериальное давление, частота пульса и дыхания. Это значит, что износ организма у них происходит быстрее. И последствия неполноценного кормления вследствие несбалансированности рационов по питательным и биологически активным веществам ведут к глубоким

нарушениям обмена веществ, что приводит к нарушению функции воспроизводства, заболеваниям, сокращению сроков продуктивного использования животных [11, 12].

Для балансирования рационов необходимо подбирать корма, которые обеспечивали бы оптимальное содержание питательных веществ и являлись экономически выгодными, т.е. дешевыми [13-15].

Одним из компонентов корма, обеспечивающих энергетическую ценность рациона, являются жиры.

Рационы и комбикорма, обогащенные жирами, эффективны в биологическом и экономическом отношении.

В связи с вышеизложенным, целью работы явилось разработать состав комбикорма, с включением защищенного жира в сухой форме - «Бевитал» и изучить эффективность скармливания его дойным коровам.

Материал и методы исследований. Для решения поставленной цели проведен научно-хозяйственный опыт в СПК «Кищино-Слободской» Борисовского района по следующей схеме (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опытов

Группы	Количество голов	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I контрольная	20	60	Основной рацион (ОР)
II опытная	20	60	ОР + 0,2 кг (2,9% в составе комбикорма) жировой добавки производства «Бевитал»
III опытная	20	60	ОР + 0,35 кг (5,0% в составе комбикорма) жировой добавки производства «Бевитал»
IV опытная	20	60	ОР + 0,5 кг (7,1% в составе комбикорма) жировой добавки производства «Бевитал»

Научно-хозяйственный опыт проведен на четырех группах коров по 20 голов в каждой. Различия в кормлении заключались в том, что животным II, III и IV опытных групп в состав комбикормов включалось по 0,2; 0,35 и 0,5 кг жировой добавки производства «Бевитал». В состав основного рациона в первый месяц опыта входили комбикорм, зеленая масса злаково-бобовых культур и кукурузы, во второй – комбикорм, зеленая масса кукурузы, сенаж и сено. Коровы I группы являлись контрольными. Химический состав кормовой добавки представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав жировой добавки

Показатель	Bewi-Spray-99-M
Жир	99,0
Зола	0,5
Влага	0,5

Как свидетельствуют данные таблицы, жировая добавка Bewi-Spray-99-M содержит 99% жира.

Условия содержания животных всех групп были одинаковыми.

В процессе исследований изучены следующие показатели:

- общий зоотехнический анализ кормов – по общепринятым методикам;
- поедаемость кормов – проведением контрольных кормлений 1 раз в 10 дней в 2 смежных дня;
- продуктивность коров – проведением контрольных доек 1 раз в месяц;
- содержание жира и белка в молоке – во время контрольных доек.

Для контроля за физиологическим состоянием животных проведен анализ биохимического состава крови.

Результаты исследований. Исследования проведены на четырех группах коров в течение 62 дней. Различия в кормлении заключались в том, что животным II опытной группы

скармливали в составе комбикорма 0,2 кг, III – 0,35 и IV – 0,5 кг жировой добавки производства «Бевитал».

При изучения морфо-биохимического состава крови не установлено достоверных межгрупповых различий. Все они находились в пределах физиологических норм с некоторыми межгрупповыми различиями. Так, в крови животных опытных групп несколько больше содержалось глюкозы, витамина А, фосфора, гемоглобина и меньше мочевины, белка и кальция. Однако различия не достоверны.

Результаты исследований показали (таблица 3), что за период опыта животные всех групп повысили продуктивность. Вместе с тем, за первый месяц животные контрольной группы увеличили среднесуточный надой 4%-ного молока на 0,5 кг.

Таблица 3 – Продуктивность подопытных животных СПК «Кищино-Слободской»

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Начало опыта				
среднесуточный надой, кг	19,8	19,4	19,1	20,1
содержание жира, %	3,61	3,67	3,80	3,83
надой 4%-го молока ср.сут., кг	17,9	17,8	18,1	19,2
молока базисной жирности	21,0	20,9	21,4	22,7
содержание белка, %	3,05	3,12	3,19	3,24
1-й месяц				
среднесуточный надой, кг	20,4	22,0	21,6	21,9
содержание жира, %	3,62	3,72	3,85	3,92
надой 4%-го молока, кг:				
валовый	533,6	594,5	603,2	620,6
среднесуточный	18,4	20,5	20,8	21,4
± к началу опыта	+0,5	+2,7	+2,7	+2,2
содержание белка, %	3,31	3,35	3,49	3,54
2-й месяц				
среднесуточный надой, кг	17,0	17,7	18,0	18,8
содержание жира, %	4,49	4,81	4,94	4,99
надой 4%-го молока, кг:				
валовый	630,3	702,9	732,6	775,5
среднесуточный	19,1	21,3	22,2	23,5
± к началу опыта	+1,2	+3,5	+4,1	+4,3
содержание белка, %	3,60	3,73	3,80	3,88
± к началу опыта	+0,55	+0,61	+0,61	+0,64
За 2 месяца				
среднесуточный надой, кг	18,6	19,7	19,2	20,3
содержание жира, %	4,04	4,24	4,39	4,45
± к началу опыта	+0,43	+0,57	+0,59	+0,62
± к I группе	-	+0,14	+0,16	+0,19
надой 4%-го молока, кг:				
валовый	1163,9	1297,4	1335,8	1396,1
среднесуточный	18,8	20,9	21,5	22,5
± к началу опыта	+1,2	+3,1	+3,4	+3,3
± к I группе	-	+2,2	+2,3	+2,2
Надой молока базисной жирности	22,1	24,6	25,3	26,6
± к началу опыта	+1,1	+3,7	+3,9	+3,9
± к I группе	-	+2,6	+2,8	+2,8

Включение в рацион изучаемой жировой добавки обеспечило несколько большее увеличение продуктивности. Так, использование в кормлении коров 0,2 и 0,35 кг жировой добавки способствовало повышению надоя молока, по сравнению с контрольной группой, на 2,2 кг и 0,5 кг – на 1,5 кг.

Во второй месяц лучшие результаты получены также от животных опытных групп. В переводе на 4%-ное молоко, коровы II опытной группы превосходили контрольных на 2,3 кг.

От коров III опытной группы, потреблявших 0,35 кг жировой добавки, получено на 2,9 кг молока больше, чем от контрольных. Увеличение нормы изучаемой добавки в IV опытной группе до 0,5 кг оказало несколько больший эффект, чем при скармливании жировой добавки в количестве 0,2 и 0,35 кг. Увеличение надоя 4%-ного молока здесь составило 3,1 кг по отношению к животным, в состав рациона которых изучаемая добавка не включалась.

В целом за период опыта коровы опытных групп, в состав рациона которых входила жировая добавка производства «Бевитал», имели более стабильную лактацию. Так, животные контрольной группы увеличили среднесуточный надой молока на 1,2 кг. Включение в рацион подопытным животным 0,2 кг изучаемой жировой добавки обеспечило увеличение продуктивности животных на 3,1 кг 4%-ного молока, что выше на 2,2 кг или на 12,4%, чем в контрольной группе. При использовании в кормлении коров 0,35 и 0,5 кг изучаемой жировой добавки увеличение надоя 4%-ного молока составило 3,4 и 3,3 кг, что 2,3 и 2,2 кг или на 13,8 и 12,2% выше, чем в контрольной группе.

За период опыта жирность молока увеличилась у животных всех групп. Вместе с тем, следует отметить, что включение в рацион животных II, III и IV опытных групп 0,2; 0,35 и 0,5 кг жировой добавки производства «Бевитал» обеспечило увеличение жирности молока соответственно на 0,14; 0,16 и 0,19% по сравнению с животными контрольной группы, в рацион которых данная добавка не включалась.

Анализируя полученные данные можно отметить, что увеличение продуктивности животных опытных групп произошло, в основном, за счет повышения жирности молока.

По содержанию белка в молоке значительных различий не отмечено. К концу опыта количество его несколько увеличилось у животных всех групп.

В результате анализа экономических показателей установлено, что скармливание коровам жировой добавки производства «Бевитал» приводило к удорожанию рациона животных и повышению себестоимости молока. Вместе с тем, чем больше вводили изучаемой добавки в состав комбикорма, тем выше была себестоимость молока. Однако, повышение продуктивности животных опытных групп обеспечило получение дополнительной прибыли. Лучшие результаты отмечены у коров II опытной группы, в рацион которой включали комбикорм, содержащий 3% сухой жировой добавки производства «Бевитал»,. С увеличением нормы ввода в рацион добавки данный показатель снизился на 13,8 и 42,5%.

Выводы. Включение в рационы коров сухой жировой добавки производства «Бевитал» в количестве 0,2-0,5 кг на голову в сутки (2,9-7,1% в составе комбикорма) способствует увеличению жирности молока на 0,14-0,19%, среднесуточного надоя молока базисной жирности - на 2,6-2,8 кг без снижения содержания белка. Лучшие результаты получены при включении в рацион коров 0,2 кг данной жировой добавки на голову в сутки (2,9% в составе комбикорма). Использование данного количества добавки в кормлении коров обеспечивает увеличение жирности молока на 0,14%, среднесуточного надоя молока базисной жирности – на 2,6 кг. С увеличением нормы скармливания жировой добавки экономическая эффективность производства молока снижается.

Литература. *1. Природная кормовая добавка в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Радчикова Г.Н., Богданович Д.М., Бесараб Г.В., Глинкова А.М., Богданович И.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. 2022. С. 253-257. 2. Физиологическое состояние и продуктивность телят при скармливании комбикорма КР-1 с включением экструдированного обогатителя / Шинкарева С.Л., Сапсалёва Т.Л., Бесараб Г.В., Пилюк С.Н., Богданович Д.М. // В сборнике: Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию института. Под редакцией А.Я. Самуйленко. 2019. С. 437-441. 3. Кормовые добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота / Глинкова А.М., Богданович Д.М., Бесараб Г.В., Медведева Д.В., Букас В.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 258-262. 4. Петрушко Е.В., Богданович Д.М. Качественная характеристика молока коз-продуцентов рекомбинантного лактоферрина человека третьего и четвертого года лактации // В сборнике: Перспективные аграрные и пищевые инновации. Материалы Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией И.Ф. Горлова. 2019. С. 161-166. 5. Влияние разных способов переработки зерна на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Бе-*

сараб Г.В., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Долженкова Е.А., Карелин В.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 226-230. 6. Продуктивные и воспроизводительные показатели племенных бычков в зависимости от качества протеина в рационе / Радчикова Г.Н., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Богданович И.В., Карабанова В.Н. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 299-304. 7. Возможность балансирования рационов молодняка крупного рогатого скота за счёт местных масличных и бобовых культур / Глинкова А.М., Богданович Д.М., Бесараб Г.В., Богданович И.В., Медведева Д.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. 2022. С. 212-216. 8. Влияние скармливания экструдированного обогатителя на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Радчикова Г.Н., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Богданович И.В., Карабанова В.Н. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 290-294. 9. Богданович Д.М., Петрушко Е.В. Экспрессия рекомбинантного лактоферрина человека в молоке коз-продуцентов в течение года // Новости науки в АПК. 2018. Т. 1. № 2(11). С. 168. 10. Влияние рекомбинантного лактоферрина человека на биологическую полноценность и санитарное качество спермы хряков/ Богданович Д.М., Бровко Т.Н., Шевцов И.Н., Гливанская О.И., Гродникова Н.А.// Зоотехническая наука Беларуси. 2018. Т. 53. № 1. С. 21-28. 11. Природный минеральный сорбент в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Бесараб Г.В., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Медведева Д.В., Жалнеровская А.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 221-225. 12. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота в зависимости от содержания в рационе расщепляемого протеина / Радчикова Г.Н., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Бесараб Г.В., Медведева Д.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 262-267. 13. Белково-витаминно-минеральные добавки с использованием узколистного люпина и карбамида в рационах молодняка крупного рогатого скота / Сапсалёва Т.Л., Богданович Д.М., Бесараб Г.В., Радчикова Г.Н.// В сборнике: Инновационные подходы к развитию устойчивых аграрно-пищевых систем. Материалы Международной научно-практической конференции. Волгоград, 2022. С. 22-27. 14. Эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота новой энергетической добавки / Бесараб Г.В., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Карабанова В.Н., Сучкова И.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 267-271. 15. Регулирование обменной энергии в рационе за счёт рапсового масла / Глинкова А.М., Богданович Д.М., Радчикова Г.Н., Бесараб Г.В., Возмитель Л.А. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 271-276.

УДК 614.876+574.46

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАДИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОРБЕНТОВ

Макаровец И.В.
Институт радиобиологии НАН Беларуси г. Гомель, Республика Беларусь

Представлены результаты исследования радиологической эффективности ферроцина и ферроцинсодержащего сорбента на основе торфа в составе рационов бычков на откорме. ***Ключевые слова:*** *^{137}Cs, ферроцин, сорбент, бычки на откорме, мясо.*

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF RADIOLOGICAL EFFECTIVENESS OF SORBENTS

Makarovets I.V.
State Scientific Institution «Institute of Radiobiology of the National Academy of Sciences of Belarus» Gomel, Belarus

The results of a study of the radiological effectiveness of ferrocine and ferrocine-containing sorbent based on peat in the diets of fattening bulls are presented. ***Keywords:*** *^{137}Cs, ferrocine, sorbent, fattening bulls, meat.*

Введение. Проблема производства продукции животноводства, соответствующей требованиям, предъявляемым действующим нормативом [1] не потеряла своей актуальности и в настоящее время. Основной вклад в формирование среднегодовых эффективных доз (СГЭД), для населения, вносит ^{137}Cs – до 95 %, основная доля которого, поступает, в организм человека, вместе с пищей – до 70 %. В то же время за послеаварийный период в результате системной реализации защитных мер, естественного распада и фиксации радионуклидов в почве поступление ^{137}Cs в сельскохозяйственную продукцию снизилось в 10-12 раз.

Несмотря на то, что, начиная с 2014 г. производство мяса в пострадавших регионах регистрируется ниже нормативных уровней по содержанию ^{137}Cs, сохраняется риск получения животноводческой продукции, не соответствующей требованиям РДУ-99 и СанПиН 2.3.2.1078-01 Российской Федерации по содержанию ^{137}Cs, особенно в частном секторе и при использовании естественных кормовых угодий.

Материал и методы исследований. Для изучения химического состава и питательности кормов, содержания в них макро- и микроэлементов, отбирались пробы кормов, в соответствии с СТБ-1056-2016 «Отбор проб сельскохозяйственного сырья и кормов. Общие требования» [2].

Отбор проб мяса (говядины) проводился от каждого бычка после забоя согласно СТБ-1050-2008 «Отбор проб мяса, мясных продуктов, животных жиров и яиц» [3]

Определение удельной активности ^{137}Cs (Бк/кг) в пробах кормов, молока и мяса проводилось на γ-спектрометрическом комплексе «Canberra-Peckard» с погрешностью не более 30 %.

Полученный, по результатам проведения экспериментов, цифровой материал подвергался математической и статистической обработке [4, 5, 60, 7].

Результаты исследований. Проведено изучение радиологических свойств энтеросорбента на основе торфа при его скармливании бычкам на откорме, содержавшихся в сельскохозяйственном предприятии, расположенном на территории радиоактивного загрязнения (ОАО «Маложинский» Брагинского района Гомельской области), где плотность загрязнения почв составляет ^{137}Cs от 1 до 5 Ки/км^2 и выше.

Были сформированы три группы бычков (контрольная и 2 опытные) черно-пестрой породы 18-20-ти месячного возраста, численностью по 5 голов в каждой группе. Условия содержания животных контрольной и опытной групп были аналогичными. Продолжительность эксперимента составляла 30 дней.

Первой опытной группе в течение всего периода проведения эксперимента скармливался энтеросорбент на основе торфа, который представляет собой композиционный материал на основе торфа, содержащий 5 % ферроцина [8], второй опытной группе – гексацианоферрат железа (ферроцин) в чистом виде.

Таблица 1 – Параметры перехода ^{137}Cs из рациона в организм бычков на откорме

Группа животных	Активность ^{137}Cs в рационе, кБк	Удельная активность ^{137}Cs в мясе, Бк/кг		КП ^{137}Cs из рациона в мясо, %
		X±Sx	Cv, %	
Контрольная группа	2,57±0,53	125,3±1,3	1,0	4,9
1-я опытная группа[1]		19,7±4,9*	24,9	0,8
2-я опытная группа[2]		28,7±5,2*	18,1	1,1
Кратность снижения перехода ^{137}Cs из рациона в мясо				
Контрольная группа / 1-я опытная группа				6,4
Контрольная группа / 2-я опытная группа				4,4

[1] – энтеросорбент на основе торфа (30 г/гол/сут); [2] – ферроцин (3 г/гол/сут); * – P<0,05.

По результатам проведения эксперимента были получены аналитические данные, представленные в таблице 1. Так, суточная активность ^{137}Cs в рационах бычков составляла 2,57±0,53 кБк. Удельная активность ^{137}Cs в мясе (при забое) контрольной группы составляла 125,3±1,3 Бк/кг, в 1-й опытной – 19,7±4,9 Бк/кг (P<0,05), во 2-й опытной – 28,7±5,2 Бк/кг (P<0,05). Кратность снижения перехода ^{137}Cs из рациона в мясо бычков составляла в 1-й опытной группе 6,4 раз, во 2-й опытной – 4,4 раза по отношению к контролю. Содержание

^{137}Cs во всех пробах мяса соответствовало требованиям санитарно-гигиенического норматива [1] и не превышало 500 Бк/кг. Коэффициент перехода (КП) ^{137}Cs из рациона в мясо составлял в контрольной группе 4,9 %, в 1-й и 2-й опытных группах – 0,8 и 1,1 % соответственно.

Коэффициент вариации (Cv) удельной активности ^{137}Cs в мясе бычков находился в диапазоне 1,0-24,9 % и не превышал 35 %, что указывает на нормальное распределение изучаемого параметра при достаточно высоком уровне его изменчивости в опытных группах.

Все образцы мяса соответствовали требованиям СанНПиГН, утвержденным постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 21.06.2013 №52, ТР ТС 021/2011, ТР ТС 034/2013 по проверенным показателям безопасности.

Заключение. Использование энтеросорбента на основе торфа позволяет значительно сократить использование ферроцина. Сорбционная активность данного препарата оказалось выше по сравнению с применением ферроцина в чистом виде, что позволило в 6,4 раз снизить переход ^{137}Cs в мясо бычков 1-й опытной группы по сравнению с контролем.

Литература. *1. Республиканские допустимые уровни содержания радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в пищевых продуктах и питьевой воде (РДУ-99). – Мн., 1999. – 8 с. 2. СТБ-1056-2016 «Отбор проб сельскохозяйственного сырья и кормов. Общие требования». 3. СТБ-1050-2008 «Отбор проб мяса, мясных продуктов, животных жиров и яиц». 4. Биометрия в MS Excel / Е. Я. Лебедько, А. М. Хохлов, Д. И. Барановский, О. М. Гетманец. – Издание 2-е, стереотипное. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2020. – 172 с. 5. Биометрия в животноводстве / Н. Н. Пушкарев, Е. А. Никонова, А. А. Никишов [и др.]. – Бишкек : Типография ОсОО «Алтын Тамга», 2018. – 116 с. 6. Ларионова, Г. А. Применение методов математики и естественных наук в решении прикладных задач / Г. А. Ларионова, Ю. Г. Плаксина, Н. Р. Шталева. – Челябинск : Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2016. – 232 с. 7. Пособие для проведения научно-исследовательских работ в зоотехнии / В. И. Левахин, Н. А. Балакирев, А. В. Харламов [и др.]. – Оренбург : Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства, 2016. – 227 с. 8. Энтеросорбент на основе торфа с радиопротекторными свойствами / А. Р. Цыганов, А. Э. Томсон, Т. В. Соколова [и др.] // Эколого-экономические и технологические аспекты устойчивого развития Республики Беларусь и Российской Федерации : сборник статей III Международной научно-техниченской конференции: в 3 т., Минск, 03 декабря 2020 года. Том 2. – Минск: Белорусский государственный технологический университет, 2021. – С. 194-199.*

УДК 636.52/.58.084

УБОЙНЫЕ КАЧЕСТВА, ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ И ДЕГУСТАЦИОННАЯ ОЦЕНКА МЯСА И БУЛЬОНА ИЗ МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ ФИНИШНОГО КОМБИКОРМА ВИТАМИНОМ С

Марусич А.Г., Кузьменкова Т.С.
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь

Представлены результаты исследований по изучению убойных качеств, органолептической и дегустационной оценке мяса и бульона из мяса цыплят-бройлеров кросса РОСС-308. Скармливание комбикорма с дополнительным введением витамина С в количестве 3 % на 1 т финишного комбикорма оказало положительное влияние на показатель доли съедобных частей к живой массе, что выразилось в более высоких значениях этого показателя в опытной группе –50,06 % против 47,92 % в контрольной группе. Установлено, что по результатам органолептической оценки мясо цыплят-бройлеров опытной группы по внешнему виду, аромату, вкусу, консистенции и сочности превосходило мясо цыплят-бройлеров из контрольной группы. ***Ключевые слова:*** *цыплята-бройлеры, витамин С, убойные качества, тушка, мясо, бульон, комбикорм.*

SLAUGHTER QUALITIES, ORGANOLEPTIC AND TASTING EVALUATION OF MEAT AND BROTH FROM BROILER CHICKEN MEAT DURING ENRICHMENT FINAL COMPOUND FEED WITH VITAMIN C

Marusich A.G., Kuzmenkova T.S.
EE «Belarusian State Agricultural Academy of the Order of the October Revolution and the Red Banner of Labor», Gorki, Republic of Belarus

The results of studies on the slaughter qualities, organoleptic and tasting evaluation of meat and broth from the meat of broiler chickens of the ROSS-308 cross are presented. Feeding mixed feed with additional vitamin C in the amount of 3% per 1 ton of final compound feed had a positive effect on the percentage of edible parts to live weight, which was reflected in higher values of this indicator in the experimental group – 50,06% versus 47,92 % in the control group. It was established that according to the results of the organoleptic assessment, the meat of broiler chickens from the experimental group was superior to the meat of broiler chickens from the control group in appearance, aroma, taste, consistency and juiciness. ***Keywords:*** *broiler chickens, vitamin C, slaughter quality, carcass, meat, broth, compound feed.*

Введение. Современные методы ведения птицеводства на промышленной основе с использованием новых высокопродуктивных линий и кроссов птицы требуют дальнейших научных разработок по совершенствованию системы нормирования и режима кормления птицы, а также способов, обеспечивающих эффективное использование питательных веществ кормов при оптимальном протекании обменных процессов в организме.

Аскорбиновая кислота – самое известное из жизненно важных биологически активных веществ, классифицируемых как витамины. В организме человека и животных аскорбиновая кислота участвует в циклическом биохимическом процессе и в обмене веществ (аминокислотном, углеводном и минеральном). Аскорбиновая кислота обладает антиоксидантными и иммунопротекторными свойствами. В организме птицы витамин С вырабатывается, однако его синтез и уровень использования в разные периоды жизни различаются, а значит, и потребность в аскорбиновой кислоте на каждом этапе выращивания будет неодинаковой [41].

Аскорбиновая кислота представляет собой белый кристаллический порошок без запаха, с выраженным кислым вкусом. Препарат хорошо растворяется в воде. При смешивании с компонентами комбикорма равномерно распределяется по всей массе.

Препятствует нарушению целостности стенки кровеносных сосудов и кровоточивости их при цинге. При ее участии происходит включение пролина и лизина в белки, последующее их гидроксилирование и включение в полипептидную систему коллагена – важного компонента соединительной ткани. Способствует фиксации железа в процессе синтеза гемоглобина, восстанавливает метгемоглобин в эритроцитах.

Участвует в окислении углеводов в пентозном цикле, регулирует синтез кортикостероидов, гормонов щитовидной, поджелудочной и половых желез, активизирует репродуктивную деятельность, подвижность спермиев [40].

Обогащение комбикормов витамином С способствует улучшению сохранности молодняка и взрослых особей, повышению бактерицидной активности сыворотки крови и увеличению в ней концентрации гемоглобина [41].

Материал и методы исследований. Исследования проводились в ЗАО «Серволюкс-Агро» Могилевского района на цыплятах-бройлерах кросса РОСС-308. Цыплята-бройлеры содержались в типовом птичнике на 95 тыс. голов при клеточном содержании (фирма-производитель «Big Dutchman»).

Для проведения научно-хозяйственного опыта по принципу аналогов были сформированы две группы цыплят-бройлеров (опытная и контрольная) по 70 голов в каждой группе.

Период выращивания бройлеров разделялись на этапы: с 1-го по 14-й день – первый, с 15-го по 28-й день – второй, с 29-го по 42-й день – третий.

Схема проведения научно-хозяйственного опыта представлена в таблице 1.

Для кормления цыплят-бройлеров использовались комбикорма: в период 1-14 дней – Стартер ПК-5-1, в период 15-28 – Гроуэр ПК-5-2, в период 29-42 дня – Финиш ПК-6.

Таблица 1 – Схема проведения опыта

Группа	Количество голов	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления
Контрольная	70	42	Финиш ПК-6
Опытная	70	42	Финиш ПК-6 + витамин С 3 % на 1 т комбикорма в период 35-42 день

Добавление витамина С в виде кристаллического порошка белого цвета производилось цыплятам-бройлерам опытной группы на заключительной стадии откорма (35-42 дня) путем ступенчатого смешивания с комбикормом в количестве 3 % на 1 т комбикорма на комбикормовым заводе ОАО «Экомол» (Витебская область).

Контрольный убой всех цыплят-бройлеров проводился в убойном цехе ЗАО «Серволюкс-Агро»механическим способом. Проводилась органолептическая оценка тушки цыплят-бройлеров. Мясо оценивалось по внешнему виду, текстуре, сочности, водянистости, плотности, нежности, запаху, вкусовым качествам и т.д. Разделка тушки производились с полным потрошением, определялись убойный выход, масса мышц, отношение съедобных частей к несъедобным. Дегустационная оценка мяса и бульона проводилась комиссионно в лаборатории ЗАО «Серволюкс-Агро» по 9-бальной шкале.

Результаты исследований. Качество мяса цыплят бройлеров – это свойства, делающие продукцию в той или иной степени пригодной к употреблению. Характеристика тушки цыплят-бройлеров представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика тушки

Наименование показателей	Характеристика тушки	
	Контрольная группа	Опытная группа
Упитанность (состояние мышечной системы и наличие подкожных жировых отложений)	Мышцы развиты хорошо. Форма груди округлая. Киль грудной кости не выделяется. Отложения подкожного жира в области нижней части живота незначительные	
Степень удаления оперения	Оперение полностью удалено	
Степень обескровливания	Хорошее	
Запах	Свойственный свежему мясу	
Цвет: мышечной ткани	Бледно-розовое	Слегка розоватое
кожи	Бледно-желтое	Бледно-желтоватый с розовым оттенком
подкожного и внутреннего жира	Бледно-желтый	Слегка желтый
Консистенция	Мышцы плотные, упругие, при надавливании образующаяся ямка быстро выравнивается	
Мышцы на разрезе	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге, бледно-розовые	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге, слегка розовое
Состояние кожи	Кожа чистая, без разрывов, царапин, пятен, ссадин и кровоподтеков	
Состояние костной системы	Костная система без переломов и деформаций, киль грудной кости хрящевидный, легко сгибаемый	

Из данных, представленных в таблице 2, видно, что добавка витамина С в комбикорм цыплят-бройлеров способствовала изменению цвета мышечной ткани у птицы опытной группы. В контрольной группе цыплят-бройлеров цвет мышечной ткани был бледно-розовым, а в опытной − слегка розовым. Подкожный и внутренний жир в контрольной группе цыплят-бройлеров был бледно-желтый, а в опытной – слегка желтый.

В таблице 3 приведены результаты контрольного убоя и анатомической разделки тушек цыплят-бройлеров.

Таблица 3 – Результаты контрольного убоя и анатомической разделки тушек цыплят-бройлеров

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Масса, г:		
предубойная	2809,7	2873,1
непотрошеной тушки	2575,1	2637,9
потрошеной тушки	2024,3	2087,1
кожи с подкожным жиром	76,7	74,2
внутреннего жира	34,3	35,5
Убойный выход, %	72	72,6
Масса мышц, г:		
всего	1419,1	1524,3
грудных	610,3	698,8
бедра	324	337
голени	244,5	245,5
шеи и каркаса	240,3	243
Удельная доля мышц в тушке, %:		
грудных	43,1	45,8
бедра	22,8	22,1
голени	17,2	16,2
шеи и каркаса	16,9	15,9
Удельная доля мышц в непотрошеной тушке, %:		
всего	55,1	57,7
грудных	23,7	26,5
бедра	12,6	12,8
голени	9,5	9,3
шеи и каркаса	9,3	9,1
Съедобные части тушки, г	1204,9	1257,9
Несъедобные части тушки, г	549,2	561,2
Доля съедобных частей к живой массе, %	49,48	50,06
Доля несъедобных частей к живой массе, %	22,55	22,34
Отношение съедобных частей тушки к несъедобным	2,19	2,24

По результатам контрольного убоя цыплят-бройлеров установлено, что показатель массы потрошеной тушки в контрольной группе в среднем составил 2024,3 г, а в опытной группе, получавшие витамин С в составе комбикорма, соответственно 2087,1 г, что на 62,8 г больше.

Анатомическая разделка тушек цыплят-бройлеров показала, что убойный выход в контрольной группе в среднем составил 72,0 %, а в опытной группе − 72,6 %, что выше, чем в контрольной группе на 0,6 %.

По массе мышц в тушках бройлеры в опытной группе превосходили бройлеров контрольной группы на 105,2 г.

Одним из важных показателей, дающих более объективную характеристику мясной продуктивности цыплят-бройлеров, является отношение съедобных частей тушки к несъедобным. Установлено, что этот показатель в контрольной группе составил 2,19, а в опытной группе – 2,24.

Скармливание комбикорма с добавление витамина С оказало положительное влияние на показатель доли съедобных частей к живой массе, что выразилось в более высоких значениях этого показателя в опытной группе – 50,06 % против 47,92 % в контрольной группе.

Для определения пищевой ценности мяса и дегустационной оценки было взято мясо грудной мышцы цыплят-бройлеров контрольной и опытной групп.

Данные органолептической оценки мяса цыплят-бройлеров представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Органолептическая оценка мяса цыплят-бройлеров, баллов

Группа	Внешний вид	Аромат	Вкус	Консистенция (нежность, жесткость)	Сочность	Общая оценка
Опытная	7,74 ±0,32	8,00 ±0,41	8,51 ±0,25	7,75 ± 0,32	8,26 ±0,43	8,05 ±0,12
Контрольная	7,50 ±0,25	7,75 ± 0,24	8,25 ± 0,13	7,50 ± 0,25	8,00 ± 0,29	7,8 ± 0,12

Установлено, что по результатам органолептической оценки мясо цыплят-бройлеров опытной группы по внешнему виду, аромату, вкусу, консистенции и сочности превосходило мясо цыплят-бройлеров из контрольной группы. По общей оценке мясо цыплят-бройлеров опытной группы превосходило на 0,25 балла мясо цыплят-бройлеров контрольной группы.

Дегустационная оценка бульона из мяса цыплят-бройлеров, которая оценивалась по четырем показателям, представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты дегустационной оценки бульона из мяса цыплят-бройлеров, балл

Группа	Внешний вид	Аромат	Вкус	Наваристость	Общая оценка
Опытная	8,74 ± 0,13*	8,25 ± 0,24*	8,25 ± 0,24*	8,55 ± 0,25*	8,45 ± 0,12*
Контрольная	8,50 ± 0,25	8,00 ± 0,41	7,75 ± 0,24	8,00 ± 0,29	8,06 ± 0,16

* - различия достоверны при P<0,05.

Из данных таблицы 5 видно, что при дегустационной оценке бульона из мяса цыплят-бройлеров, наибольшие значения получил бульон из мяса цыплят-бройлеров опытной группы − 8,45 балла против 8,06 балла у бульона из мяса цыплят-бройлеров контрольной группы, что на 0,39 балла выше.

Заключение. Результаты исследования показали, что добавка витамина С в комбикорм цыплят-бройлеров положительно повлияла на внешний вид и массу потрошенной тушки птицы, которая была выше, чем в контроле на 62,8 г. Анатомическая разделка тушек цыплят-бройлеров показала, что убойный выход в контрольной группе в среднем составил 72,0 %, а в опытной группе – 72,6 %, что соответственно выше, чем в контрольной группе на 0,6 %.По массе мышц в целом в тушках цыплята-бройлеры опытной группы превосходили бройлеров контрольной группы на 105,2 г. Скармливание комбикорма с добавление витамина С в заключительный период выращивания оказало положительное влияние на показатель доли съедобных частей к живой массе, что выразилось в более высоких значениях этого показателя в опытной группе –50,06 % против 47,92 % в контрольной группе. По результатам органолептической оценки мясо цыплят-бройлеров опытной группы по внешнему виду, аромату, вкусу, консистенции и сочности превосходило мясо цыплят-бройлеров из контрольной группы. По общей оценке мясо цыплят-бройлеров опытной группы превосходило на 0,25 балла мясо цыплят-бройлеров контрольной группы. При дегустационной оценке бульона из мяса цыплят-бройлеров, наибольшие значения получил бульон из мяса цыплят-бройлеров опытной группы – 8,45 баллов против 8,06 баллов в контрольной группе, что на 0,39 балла больше.

Литература. *1. Добавки в комбикорма для животных и их значение. [Электронный ресурс]. https: // www. systopt. com.ua/ru/article-kormovi-dobavky-guide. Дата обращения: 15.08.2023. 2. Аскорбиновая кислота для птицы. [Электронный ресурс]. https://zzr.ru/zzr-2019-01-006. Дата обращения: 04.09.2023. 3. Маркина, П. Г. Влияние витаминов A, D, E, и C на иммунную систему курицы // П. Г. Маркина, К. А. Шураева, Е. А. Сазонова / Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты, Нальчик, 04-05 февраля 2021 г. Сб. науч. тр. Всероссийской (национальной) науч.-практич. конф. – Том. 2. – С.214-216.*

УДК 636.2.086.1

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕМИКСОВ ЛАКТЭКО И ЛАКТЭКО ТРАНЗИТ В КОРМЛЕНИИ СТЕЛЬНЫХ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ

[1]Мыщик Е.Ф., Букас В.В., Синцерова А.М., Базылев М.В.
УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
[1]ОАО «Агро-Мотоль» Ивановского района, Республика Беларусь

Представлены результаты использования в рационах стельных сухостойных коров премиксов ЛАКТЭКО И ЛАКТЭКО ТРАНЗИТ, что способствует нормализации их послеродового состояния и повышению продуктивности на 7,4%. ***Ключевые слова:*** *кормление, премикс, сухостойный период, продуктивность, обмен веществ.*

USE OF LACTECO AND LACTECO TRANSIT PREMIXES IN FEEDING PREGNANT DRY COWS

[1]Myshchik E.F., Bukas V.V., Sintserova A.M., Bazylev M.V.
The Vitebsk Order of the Badge of Honor State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus
[1]OJSC Agro-Motol, Ivanovo District, Republic of Belarus

The results of the use of LACTEKO AND LACTEKO TRANSIT premixes in the diets of pregnant dry-resistant cows are presented, which contributes to the normalization of their postpartum state and increase productivity by 7,4%. ***Keywords:*** *feeding, premix, dry period, productivity, metabolism.*

Введение. В молочном животноводстве сбалансированное по питательным вещества кормление в сухостойный период полноценно обеспечивает рост плода, способствует накоплению питательных веществ в организме. У хорошо подготовленной к отелу коровы в резерве должен быть не только жир и белок, но и минеральные вещества и витамины.

Одной из важнейший причин рождения слабых телят являются нарушение кормления стельных сухостойных коров, которые не соответствуют биологическим особенностям роста плода.

Неполноценное кормление стельных сухостойных коров приводит к очень трудным отелам, задержанию последа, различным послеродовым осложнениям, слабости и недоразвитости теленка, часто обуславливающего его гибель, и низкому качеству молозива.

Одним из основных способов восполнения дефицитных минеральных веществ и витаминов это применение соответствующих добавок. Таким образом, выбранная тема научного исследования является актуальной.

Материалы и методы исследований. Исследования были проведены в ОАО «Агро-Мотоль» Ивановского района, на поголовье стельных сухостойных коров МТФ «Королин» в зимне-стойловый период (декабрь 2022 г. – январь 2023 г.), в фазу сухостоя (60 дней).

Для проведения научного исследования были сформированы две группы (по 20 голов в каждой) по принципу пар-аналогов. Коровы содержались в одинаковых условиях. Технология содержания поголовья коров была аналогичной – групповое, в секциях на глубокой подстилке, кормление двухразовое.

Контрольная и опытная группы животных на протяжении первого периода сухостоя (в среднем 39 дней) и второго периода сухостоя (21 день) получали хозяйственные рационы кормления в соответствии с принятой на ферме технологией. Опытная группа получала дополнительно к основному рациону премиксы ЛАКТЭКО И ЛАКТЭКО ТРАНЗИТ для первой

и второй фазы сухостоя, соответственно.

Премикс ЛАКТЭКО скармливался стельным сухостойным коровам в составе собственного комбикорма из расчета 100 г/гол./сут. Премикс ЛАКТЭКО ТРАНЗИТ скармливался стельным сухостойным коровам в составе собственного комбикорма из расчета 300 г/гол./сут.

Изучаемые кормовые добавки относится к премиксам для стельных сухостойных коров для разных периодов сухостоя. Производятся добавки ЗАО «Экомол Агро» Витебская область, Оршанский район.

Изучаемые добавки представляет собой порошок серого цвета, сладковатый на вкус с карамельным запахом. В их состав входят комплекс наиболее дефицитные микроэлементы (марганец, медь, йод, кобальт, цинк, селен) и витамины А, D, Е.

Результаты исследований. В результате исследований установлено, что все подопытные коровы благополучно растелились. Было установлено, что в группе коров, которым не скармливали премиксы в сухостойный период, у 7 голов (35%) была задержка последа более чем на 48 ч, а во второй опытной группе – лишь у 3 коровы (15%). Ветеринарная служба отделяла последы вручную и коров перевели в группу больных. Таким образом, применение специальных премиксов в обе фазы сухостойного периода снизило процент задержки последа в опытной группе более чем в 2 раз. Лечение больных коров антибиотиками и период ожидания продолжались в среднем 20 дней. Живая масса телят при рождении в опытной группе составила в среднем 32,2 кг против 30,3 кг в контроле. Все телята получили первую порцию молозива в оптимальные сроки. Кормление телят от коров сравниваемых групп было одинаковым. Однако на 5 день после рождения у двух телят, полученных от коров контрольной группы, были отмечены признаки диспепсии, а молодняк, полученный от коров опытной группы, был здоровым. Визуально также было установлено, что новотельные коровы опытной группы отличались от аналогов в контроле лучшим аппетитом, эти животные поедали корма практически без остатков, были более энергичными, жвачка у животных соответствовала требованиям (более 60 движений челюсти на 1 отрыжку). Следует также отметить, что в опытной группе лактирующих коров не было установлено субклинической формы кетоза. Среднесуточный удой коров опытной группы за учетный период была выше на 7,4% ($P<0,05$), а содержание жира в молоке – на 0,06 п.п. ($P<0,05$) в сравнении с контролем.

Расчет показателей экономической эффективности показал, что за период опыта было израсходовано в расчете на 1 голову испытуемых премиксов ЛАКТЭКО И ЛАКТЭКО ТРАНЗИТ 3,9 и 6,3 кг, соответственно. Общая стоимость затраченных премиксов на голову за период опыта составила 29,1 рубль.

Дополнительно за учетный период было получено молока базисной жирности (в расчете на голову) больше на 19,5 ц, что в денежном выражении составило 210,6 руб. Дополнительная прибыль и окупаемость затрат продукцией составили соответственно 181,5 руб., или 6,2 раза.

Заключение. Применение премиксов ЛАКТЭКО И ЛАКТЭКО ТРАНЗИТ для стельных сухостойных коров способствует нормализации их послеродового состояния и повышению продуктивности.

Литература. *1. Использование адресного комбикорма в кормлении дойных коров / В. В. Букас, Т. С. Кузнецова, Л. П. Большакова // Аграрная наука - сельскому хозяйству: Сборник материалов XV Международной научно-практической конференции. (Барнаул, 12-13 марта 2020 г.). Алтайский государственный аграрный университет. – Барнаул, 2020. – С. 114-116. 2. Полноценное кормление, коррекция нарушений обмена веществ и функций воспроизводства у высокопродуктивных коров: монография / Н.И. Гавриченко [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 252 с. 3. Белышев Д. А. Эффективность использования концентрата кормового комплексного ккк-603к в рационах дойных коров/ науч. рук.: В. В. Букас, М. В. Базылев, Е. А. Левкин // Ученые записки. – Витебск: УО ВГАВМ. – 2021. – Том 57. Вып. 3. – С. 54–60. 4. Букас В.В. Эффективность использования кормовых дрожжей при кормлении дойных коров/ науч. рук.: В. В. Букас, Т. С. Кузнецова, Г. В. Рыжий // материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию кафедры частного животноводства (2-4 ноября 2022 г.) / УО ВГАВМ – Витебск : ВГАВМ, 2022.– С. 96–100.*

УДК 636.4.033:637.5.04/.07

ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТНЫХ СОСТАВОВ КОМБИКОРМОВ НА КАЧЕСТВО ТУШ И ПРОДУКТОВ УБОЯ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ РАЗЛИЧНЫХ СДАТОЧНЫХ МАСС

Петрушко А.С., Ходосовский Д.Н., Хоченков А.А., Матюшонок Т.А., Рудаковская И.И., [1]Слинько О.М.
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь
[1]ГП «Совхоз-комбинат «Заря», Гомельская область, Республика Беларусь

Определены желательные компонентные составы комбикормов для откормочного молодняка (СК-26 и СК-31), использование которых обеспечивает получение туш и продуктов убоя свиней высокого качества. В современном свиноводстве для типовой породной принадлежности откормочного молодняка (йоркшир×ландрас)×дюрок наиболее оптимальными рецептами комбикормов, согласно нашим исследованиям, были приняты в СПК им. И.П. Сенько Гродненского района со следующими уровнями ввода основных компонентов – СК-26: ячмень- 26-30%; пшеница -31-38%; кукуруза – 10-15%; рожь – 3-5%; горох – 4-6%, шрот соевый – 5-8%; жмых рапсовый – 5-6%, масло рапсовое 1,1-1,5; СК-31: ячмень – 23-28%, пшеница – 28-32%, кукуруза -10-15%, горох – 5-7%, рожь – 5-10%, шрот соевый – 2-4%, жмых рапсовый – 0,7-1%. Соотношения между насыщенными, мононенасыщенными и полиненасыщенными жирными кислотами в хребтовом и боковом шпике – 68:16:34, что позволяет его использовать в производстве высококачественных сыровяленых и сырокопченых колбас. Среднее соотношение жирных кислот шпика омега-6 к омега-3 составляло 9,5:9,8. Это способствует с наименьшими затратами ресурсов в больших объемах получать биологически полноценное мясное сырье (окорок, вырезка, шея, лопатка) и вырабатывать продукты питания с длительными сроками хранения. ***Ключевые слова:*** *свиньи, молодняк на откорме, весовая кондиция, продукты убоя, комбикорма, удельный вес, туша.*

THE INFLUENCE OF COMPOUND FEED COMPONENT COMPOSITIONS ON THE QUALITY OF CARCASSES AND PRODUCTS OF SLAUGHTER OF YOUNG PIGS OF VARIOUS DELIVERY WEIGHTS

Piatrushka A.S., Khadasouski D.N., Khachankou A.A., Matsiushonak T.A., Rudakouskaya I.I., [1]Slinko O.M.
RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Husbandry», Zhodino. Republic of Belarus
[1]State farm-combine «Zarya», Gomel region, Republic of Belarus

Desirable component compositions of compound feeds for fattening young animals (SK-26 and SK-31) have been determined, the use of which ensures the production of carcasses and slaughter products of high quality pigs. In modern pig breeding for the typical breed belonging of fattening young (Yorkshire×landrace) x duroc, according to our research, the most optimal recipes for compound feeds were adopted in the SEC named after I.P. Senko of the Grodno region with the following levels of input of the main components – SK-26: barley - 26-30%; wheat -31-38%; corn - 10-15%; rye – 3-5%; peas – 4-6%, soybean meal – 5-8%; rapeseed cake – 5-6%, rapeseed oil 1.1-1.5; SK-31: barley – 23-28%, wheat - 28-32%, corn -10-15%, peas - 5-7%, rye - 5-10%, soybean meal - 2-4%, rapeseed cake - 0.7-1%. The ratio between saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids in ridge and side fat is 68:16:34, which allows it to be used in the production of high–quality dried and smoked sausages. The average ratio of omega-6 fatty acids to omega-3 was 9.5:9.8. This contributes to obtaining biologically complete meat raw materials (ham, tender-

loin, neck, shoulder blade) in large volumes with the least expenditure of resources and to produce food with long shelf life. ***Keywords:*** *pigs, fattening young animals, weight condition, slaughter products, compound feed, specific gravity, carcass.*

Введение. Согласно традиционным зоотехническим принципам все корма для свиней по влиянию на качество продуктов убоя подразделяются на три группы: улучшающие (ячмень, горох, вика, травяная мука, обрат), нейтральные (пшеница, тритикале, рожь, шрот) и ухудшающие (кукуруза, овес, жмыхи, рыбные отходы, растительные масла). Наиболее доступным компонентом, улучшающим качество продуктов убоя свиней в условиях Беларуси, является ячмень. Согласно действующей документации его ввод в комбикорма на заключительном этапе откорма свиней возможен до 70%, что значительно больше, чем остальных зерновых (пшеницы, ржи, тритикале, овса, кукурузы). С целью повышения концентрации обменной энергии для выхода на нормативные показатели обменной энергии для ряда рецептов комбикормов ячмень шелушат. Помимо повышения качества продуктов убоя в сравнении с другими зерновыми ячмень также более благоприятно воздействует на функционирование желудочно-кишечного тракта.

Ряд исследований подтвердил, что весьма информативным показателем, характеризующим качество свинины, является состав жировой ткани в различных местах локализации туш [1, 2, 3]. Если аминокислотный состав мышечной ткани достаточно стабилен, то содержание жировой ткани в туше как в количественном, так и качественном отношении очень лабильно. Меняется не только топография расположения жира на туше, но и состав жирных кислот, который во многом определяется паратипическими факторами. Жировые фракции свинины формируют не только вкусовые, но и энергетические, витаминные показатели продукции [4,5,6]. Действующей нормативной документацией (СТБ 2111-2010 Комбикорма для свиней. Технические условия) массовая доля жира в СК-26 и СК-31 регламентируется в достаточно широких пределах (соответственно, от 2 до 7% и от 2 до 8%) без детализации фракционных составляющих, хотя это является одним из основных факторов воздействующих на качество продуктов убоя [7].

Поэтому диетические характеристики свинины и возможности ее длительного гарантированного хранения определяли во многом с учетом проекции на жирнокислотный состав липидов комбикормов и продуктов убоя.

Для достижения поставленной цели были проведены исследования по изучению влияния компонентных составов комбикормов на качество туш и продуктов убоя молодняка свиней различных сдаточных масс.

Материал и методы исследований. Объектом для исследований являлись трёхпородные помеси откормочного молодняка свиней (йоркшир х ландрас) х дюрок (ЙхЛ)хД со сдаточными массами 80-100, 100-120 и 120-140 кг.

Оценка качества туш и продуктов убоя проводилась на ОАО «Борисовский мясокомбинат», ОАО «Гродненский мясокомбинат» и мясоперерабатывающих цехах ГП «совхозкомбинат «Заря» Мозырского района, ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района, СПК им. И.П. Сенько, ПК им. В.И. Кремко, СПК им. Деньщикова, СПК «Озёры» Гродненского района, ОАО «Щучинагропродукт» Щучинского района.

Жирнокислотный состав жировой ткани шпика хребтового и бокового, а также комбикормов определялся в аккредитованной производственно-испытательной лаборатории РУП «Институт мясо-молочной промышленности» согласно утвержденным в установленном порядке методикам на проведение вышеперечисленных исследований.

Для определения вышеприведенных показателей были отобраны образцы шпика хребтового и бокового в количестве 700 г, а также комбикормов марок СК-26 и СК-31 в количестве 3 кг.

Результаты исследований. В рамках наших исследований мы выявили жирнокислотный состав хребтового и бокового шпика от туш откормочного молодняка свиней с 12 комплексов республики. Предприятия различались по географическому расположению, эф-

фективности производства, особенностям кормления поголовья. Из них восемь комплексов находились в западной части Гродненской области (характеризовались высокой культурой и эффективностью производства), которые при выработке комбикормов использовали преимущественно собственный фураж, три комплекса Минской области обеспечивались покупными комбикормами, а один комплекс Гомельской области приобретал комбикорма-концентраты, которые смешивал с плющенной кукурузой своего производства.

Выявлено, что в подавляющем большинстве образцов шпика свиного от животных комплексов Гродненской области (за исключением СПК им. И.П. Сенько) имели сходную структуру жирнокислотного состава, а также соотношение насыщенных (НЖК), мононенасыщенных (МНЖК) и полиненасыщенных (ПНЖК) жирных кислот. Соотношения находились в границах 40% НЖК : 48% МНЖК: 12% ПНЖК. Наибольший удельный вес из НЖК занимала пальмитиновая кислота. В общей структуре кислот она занимала от 24,74 до 28,29% в шпике хребтовом и от 25,27 до 28,68% - в боковом. Второй по удельному весу была стеариновая кислота: от 13,65 до 18,30% в хребтовом шпике и от 13,63 до 19,02% в боковом. Остальные НЖК (каприловая, декановая, лауриновая, миристиновая, миристолеиновая, пентадекановая, маргариновая, гептадиеновая, арахиновая, генэйкозановая, лигноцериновая) содержались в относительно небольших концентрациях. Наибольшая концентрация насыщенных жирных кислот отмечена в шпике с комплекса СПК им. И.П. Сенько. Произошло это за счет стеариновой кислоты. В хребтовом шпике она занимала 43,05% от всех жирных кислот, а боковом – 43,5%, что обуславливает хорошие технологические свойства таких продуктов и длительные сроки хранения. Из МНЖК наибольший удельный вес занимала олеиновая кислота – 39,55-44,23% в шпике хребтовом и 37,28-41,08% - в боковом. Пальмитолеиновая, элаидиновая, гондоиновая кислоты находились в обоих видах шпика в относительно небольших концентрациях.

Наиболее нестабильными, склонными в химическом и микробиологическом плане к окислению и прогорканию, являются полиненасыщенные жирные кислоты. Ряд их представителей (омега-3, омега-6) жизненно необходимы для обеспечения метаболических процессов в организме человека и животных. Преобладающей полиненасыщенной кислотой в шпике является линолевая. В общей структуре кислот хребтового и бокового шпика она занимала 7,21-12,93%. Содержание α-линоленовой значительно меньше – 0,36-1,24%. γ-линоленовая, цис-11,14,17-эйкозатриеновая, докозагексаеновая, линолелаидовая, эйкозадиеновая, цис-8,11,14-эйкозатриеновая, арахидоновая находились в обоих видах шпика в относительно небольших концентрациях.

Хребтовый и боковой шпик откормочного молодняка, реализованного ОАО «Щучинагропродукт» также отличался хорошими потребительскими свойствами. Их отличало, в сравнении с другими видами аналогичной продукции, более низкий уровень линолевой кислоты (до 7,21 и 8,27%), что способствует большей устойчивости к окислению и прогорканию полученной из свинины пищевой продукции.

Менее качественная продукция, судя по жирнокислотному составу шпика, получена от туш свиней поступивших с комплексов Минской и Гомельской области. Так, в шпике животных полученных из предприятияй УП «Борисовский комбинат хлебопродуктов» ОАО «Минскоблхлебопродукт» содержание стеариновой кислоты составляло 12,56-13,9%, что указывает на невысокие технологические характеристики и неустойчивость к длительному хранению. Соотношение жирных кислот составило 38 НЖК : 38 МНЖК : 24ПНЖК. Биологически активные вещества группы омега-9 составляли 0,76-0,91%. Из них 0,02% - эруковая кислота, которая содержится в рапсовых кормах. Это нежелательно, поскольку она оказывает вредное воздействие на организм и способна аккумулироваться в органах и тканях. Нормативов, ограничивающих содержание эруковой кислоты в мясопродуктах нет, поскольку ранее рапсовые корма значительно меньше включались в рационы свиней.

Основную часть ПНЖК представляла линолевая кислота – 18,53-21,75% в общей структуре. Более лучшие технологические свойства выявлены у шпика, полученного от туш свиней ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита». Соотношение жирных кислот 64,8 НЖК : 18,5 МНЖК

: 16,7 ПНЖК. Концентрация стеариновой кислоты – 37,72-38,43%, а линолевой – 14,69-16,5%.

Иное соотношение жирных кислот в составе шпика в ГП «Совхоз-комбинат Заря», что объясняется особенностью их рационов. Содержание пальмитиновой кислоты в хребтовом и боковом шпике этого предприятия различалось в 2,2 раза. Также очень низкой была концентрация стеариновой кислоты в хребтовом шпике – 3,4%, что в несколько раз меньше чем в других вариантах наших исследований.

Исходя из вышеизложенного, лучшие показатели жирнокислотного состава липидной фракции в продуктах убоя свиней получены в СПК им. И.П. Сенько Гродненского района. В этом предприятии основу комбикормов для 1-го и 2-го периода откорма, в основном, представляли улучшающие качество и нейтральные компоненты (ячмень 24-28%, рожь 3-8%, горох 5-7%, пшеница 33,45-35,35%). Кукуруза, которая является носителем значительного количества ненасыщенных жирных кислот (в том числе линоленовой) вносилась весьма ограничено – 11-15%. Основными источниками протеина были соевый шрот 2-7,4%, и рапсовый жмых 5-6%. Из высокоэнергетических кормов на заключительной стадии вносится 0,7% рапсового масла.

Поскольку основу рациона свиней составляют растительные корма, то уровень ненасыщенных жирных кислот липидной фракции значительно превышает уровень насыщенных. Так, применительно к комбикормам рецепта СК-26 у комплексов Гродненской области содержание НЖК колебалось от 11,39 до 18,05%, а в комбикормах СК-31 – от 11,93 до 15,98%. Основу фракции НЖК составляла пальмитиновая кислота (от 8,37 до 15,23% в общей структуре). В рецептах СК-26 она занимала, в среднем, 75,83% от НЖК, а СК-31 – 71,06%. Следующей по концентрации была стеариновая кислота – удельный вес, соответственно, в общей структуре от 1,54 до 2,49% и 8,5 и 19,2% от НЖК.

Доминирующей фракцией (за исключением КПСУП «Гродненская птицефабрика» и КСУП «Воронецкий») была МНЖК – от 46,93 до 49,22%, которая почти полностью представлена олеиновой кислотой (96,5-96,9% от МНЖК).

Так, в рецепты комбикормов СК-26 и СК-31 рапсовый жмых входил не более 3,5%, поскольку на животных оказывался негативный эффект возрастающей концентрации антипитательных веществ этих продуктов. Ряд других предприятий, преимущественно Гродненской области, используют рапсовые продукты в комбикормах в 2-3 раза больше без негативных последствий для уровня продуктивности животных и качества продукции. Так, одним из антипитательных факторов рапса является эруковая кислота. При попадании в организм она оказывает токсическое воздействие на многие органы и ткани. К тому же она очень плохо метаболизируется и поэтому обладает аккумуляционным эффектом. В комбикормах комплексов Гродненской области уровень эруковой кислоты составлял от 0,09 (СПК «Озеры») до 0,48% (КСУП «Воронецкий»). Уровень ПНЖК изменялся от 37,81% (СПК им. И.П. Сенько) до 57,43% (КПСУП «Гродненская птицефабрика»). В основном, они были представлены линолевой кислотой (84,2 % от ПНЖК в СК-26 и 88,2% в СК-31). Важным фактором в обеспечении метаболического баланса организма, обеспечения иммунного ответа является соотношение между двумя основными составляющими ПНЖК – омега-6 и омега-3. Их соотношение для СК-26- 6,68 (изменялось от 4,96 до 11,6) и для СК-31 – 7,6 (изменялось от 6,69 до 9,23). Отношение МНЖК к ПНЖК для СК-26 – 1,1 (колебания от 0,74 до 2,34), СК-31 – 1,02 (0,89-1,1).

Жирнокислотный состав комбикормов производства УП «Борисовский комбинат хлебопродуктов» ОАО «Минскоблхлебопродукт», филиал «Краснознаменский комбикормовый завод» ОАО «Смолевичи Бройлер» и ГП «Совхоз-комбинат «Заря» примерно соответствовал данным комбикормов для комплексов Гродненской области: 16,21-16,16% - НЖК, 44,63-45,19% - МНЖК, 39,16 -38,65% ПНЖК. Концентрация эруковой кислоты составила 0,22-0,29%. Линоленовая кислота в структуре жирных кислот составляла 33,09-32,39%, соотношение омега-6 к омега-3 − 5,45 - 5,33.

Таким образом, при примерно одинаковом жирнокислотном составе комбикормов про-

явилось принципиальное различие между продукцией комплексов Гродненской области и комплексами Минской области и С/к «Заря» Гомельской области. Ни в одном образце хребтового и бокового шпика, полученном от молодняка свиней в Гродненской области, не было обнаружена эруковая кислота, а во всех образцах из других регионов – в концентрации от 0,02 до 0,03%. С учетом того, свинина является одним из основных пищевых продуктов животного происхождения белорусского потребителя, то это, при учете возможной кумуляции в организме этого вредного вещества, достаточно существенная величина.

Заключение. Определены желательные компонентные составы комбикормов для откормочного молодняка (СК-26 и СК-31), использование которых обеспечивает получение туш и продуктов убоя свиней высокого качества. В современном свиноводстве для типовой породной принадлежности откормочного молодняка (йоркшир×ландрас)×дюрок наиболее оптимальными рецептами комбикормов, согласно нашим исследованиям, были приняты в СПК им. И.П. Сенько Гродненского района со следующими уровнями ввода основных компонентов – СК-26: ячмень- 26-30%; пшеница -31-38%; кукуруза – 10-15%; рожь – 3-5%; горох – 4-6%, шрот соевый – 5-8%; жмых рапсовый – 5-6%, масло рапсовое 1,1-1,5; СК-31: ячмень – 23-28%, пшеница – 28-32%, кукуруза -10-15%, горох – 5-7%, рожь – 5-10%, шрот соевый – 2-4%, жмых рапсовый – 0,7-1%. Соотношения между насыщенными, мононенасыщенными и полиненасыщенными жирными кислотами в хребтовом и боковом шпике – 68:16:34, что позволяет его использовать в производстве высококачественных сыровяленых и сырокопченых колбас. Среднее соотношение жирных кислот шпика омега-6 к омега-3 составляло 9,5:9,8. Это способствует с наименьшими затратами ресурсов в больших объемах получать биологически полноценное мясное сырье (окорок, вырезка, шея, лопатка) и вырабатывать продукты питания с длительными сроками хранения.

Литература. *1. Свойства и калорийность свиного сала (шпика) / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www. foodshopping.ru / сало_(шпик). 2. Насонова В. В. Формирование показателей качества свинины / В. В. Насонова [и др.]// Всё о мясе. – 2016. - №4. – С. 22-26. 3. Семёнова, А. А. К вопросу стандартизации и оценки качества шпика / А. А. Семёнова [и др.] // Всё о мясе. - 2015. - №1. - С. 4-8. 4. Спиридонов, К. И. Разработка методологии комплексной оценки качества и технологической пригодности шпика: дис. … канд. техн. наук / К. И. Спиридонов; ФГБНУ «Всероссийский науч.-иссл. инст. мясн. пром. им. В. М. Горбатова. – Москва, 2016. – 113 с. 5. Способы снижения окислительной и микробиологической порчи мясопродуктов при хранении: монография / А. В. Мелещеня [и др.]; рец. В. Я. Груданов, А. А. Хоченков. – Минск, 2019. – 163 с. 6. Алексеев, А. Л. Жирнокислотный состав общих липидов шпика свиней различных пород и типов/ / А. Л. Алексеев, В. А. Бараников, О.Р. Барило // Всё о мясе. – 2011. - №4. – С. 48-49. 7. СТБ 2111-2010 Комбикорма для свиней. Общие технические условия. – Минск, 2010. – 20 с.*

УДК 636.656:638.1445.612

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПОДГОТОВКИ ЗЕРНА ПЕЛЮШКИ К СКАРМЛИВАНИЮ НА ОБМЕН ВЕЩЕСТВ В ОРГАНИЗМЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Радчиков В.Ф., Кот А.Н., [1]Долженкова Е.А., [2]Астренков А.В., [3]Ткачёва И.В.
Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству
г. Жодино, Республика Беларусь
[1]УО «Витебская «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь
[2]УО «Полесский государственный университет», г. Пинск, Республика Беларусь
[3]Институт животноводства НААН Украины, г. Харьков, Украина

В опытах in vivo установлено, что протеин молотого зерна пелюшки в течение 6 часов распадается на 75%, дробленого – на 39%. Замена в рационах молодняка крупного рогатого скота в возрасте 6-9месяцев молотого зерна пелюшки дробленым способствовало повышению эффективности продуктивного действия корма. ***Ключевые слова:*** *бычки, рационы, зерно, измельчение, рубцовое пищеварение, продуктивность, затраты корма.*

THE EFFECT OF THE METHOD OF PREPARING PELYUSHKA GRAIN FOR FEEDING ON THE METABOLISM IN THE BODY OF YOUNG CATTLE

Radchikov V.F., Kot A.N., [1]Dolzhenkova E.A., [2]Astrenkov A.V., [3]Tkacheva I.V.
Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus
[1]EE "Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, Republic of Belarus
[2]EE "Polessky State University", Pinsk, Republic of Belarus
[3]Institute of Animal Husbandry of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

In vivo experiments it was found that the protein of ground pelyushka grain decomposes by 75% within 6 hours, crushed – by 39%. Replacement of crushed pelyushka grain in the diets of young cattle at the age of 6-9 months contributed to an increase in the effectiveness of the productive action of feed. ***Keywords:*** *gobies, rations, grain, grinding, scar digestion, productivity, feed costs.*

Введение. С увеличением продуктивности животных все большее внимание необходимо уделять обеспечению полноценного сбалансированного питания животных [1, 2].

Полноценное кормление, организация которого возможна при условии обеспечения рационов всеми элементами питания в оптимальных количествах и соотношениях, имеет большое значение в повышении продуктивности сельскохозяйственных животных [3, 4]. Максимальная наследственно обусловленная продуктивность, хорошее здоровье и высокие воспроизводительные способности животных проявляются только в том случае, когда удовлетворяются все их потребности в энергии, протеине, минеральных и биологически активных веществах [5, 6]. В связи с этим рационы должны разрабатываться на основе уточненных детализированных норм кормления с учетом химического состава и питательности кормов. Такой принцип позволяет лучше сбалансировать рационы и за счет этого при тех же затратах кормов повысить продуктивность животных [7-10].

У высокопродуктивных животных более напряженный обмен веществ, по сравнению с коровами средней продуктивности, газообмен повышается в 1,5-2 раза, возрастает также артериальное давление, частота пульса и дыхания. Это значит, что износ организма у них происходит быстрее. И последствия неполноценного кормления вследствие несбалансированности рационов по питательным и биологически активным веществам ведут к глубоким нарушениям обмена веществ, что приводит к нарушению функции воспроизводства, заболеваниям, сокращению сроков продуктивного использования животных [11, 12].

Для балансирования рационов необходимо подбирать корма, которые обеспечивали бы оптимальное содержание питательных веществ и являлись экономически выгодными, т.е. дешевыми [13-15].

Одним из компонентов корма, обеспечивающих энергетическую ценность рациона, являются жиры. Рационы и комбикорма, обогащенные жирами, эффективны в биологическом и экономическом отношении.

В связи с вышеизложенным, целью работы явилось разработать состав комбикорма, с включением защищенного жира в сухой форме - «Бевитал» и изучить эффективность скармливания его дойным коровам.

Материал и методы исследований. Для решения поставленной цели в физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» проведены исследования на молодняке крупного рогатого скота белорусской черно-пестрой породы в возрасте 9-12 месяцев, живой массой 248,8- 250,5 кг.

Формирование групп животных осуществляли по принципу пар-аналогов в соответствии со схемой исследований (таблица 1).

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Количество животных, голов	Возраст животных, мес.	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I контрольная	3	10	60	ОР (травяные корма, комбикорм) + молотое зерно пелюшки
II опытная	3	10	60	ОР + дробленое зерно пелюшки

Различия в кормлении состояли в том, что в I контрольной группе животные взамен части комбикорма получали 0,3 килограмма размолотого (величина частиц до 1 мм) зерна пелюшки, во II опытной - дробленого (величина частиц 2-3 мм).

Химический состав кормов, используемых в опытах, определялся по схеме общего зоотехнического анализа в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству».

Количественные и качественные параметры процессов рубцового метаболизма определяли в методом in vivo на молодняке крупного рогатого скота с вживленными канюлями рубца (Ø 2,5 см).

Интенсивность процессов рубцового пищеварения у бычков изучена путем отбора проб жидкой части содержимого рубца через фистулу спустя 2-2,5 часа после утреннего кормления.

Кровь для анализа, взятую спустя 3-3,5 часа после утреннего кормления, стабилизировали трилоном-Б (2,0-2,5 ед./мл) и исследовали с помощью биохимического анализатора «Accent 200», гематологические показатели на анализаторе «URIT-3000Vet Plus».

Расщепляемость протеина белковых кормов определяли по ГОСТ 28075-89. В нейлоновые мешочки были заложены образцы концентрированных кормов и инкубировались в рубце в течение 6 часов.

Кроме рубцового пищеварения и гематологических показателей в процессе опытов изучали: поедаемость кормов, интенсивность роста и среднесуточные приросты животных, эффективность использования кормов.

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

Результаты исследований. В опытных группах животные в составе рациона вволю получали зеленую массу злаково-разнотравных многолетних культур, а также по 2,2 килограмма комбикорма. Кроме комбикорма животные контрольной группы дополнительно получали по 0,4 килограмма размолотого (величина частиц до 1 мм) зерна пелюшки. В опытной группе животные получали дробленое (величина частиц 2-3 мм) зерно пелюшки.

Концентрированные корма потреблялись животными полностью. Отмечено незначительное увеличение потребления травяных кормов в группе животных, получавших дробленое зерно, на 2,8%.

В структуре рациона на долю концентрированных кормов, приходилось 42% по питательности. В среднем в сутки подопытный молодняк получал 7,1-7,2 кг/голову сухого вещества рациона. За счет большего потребления травяных кормов питательность рациона животных второй опытных группы оказалась выше на 1,7%, потребление сухого вещества – на 1,4%. Содержание обменной энергии в сухом веществе рациона опытных групп составило 10,7 МДж/кг, сырого протеина – 15, клетчатки – 21%.

Исследования проведенные методом *in vivo* на молодняке крупного рогатого скота показали, что расщепляемость протеина молотого зерна составила 75%, дробленого – 39%. Скармливание дробленого зерна пелюшки в составе рациона второй группы способствовало снижению расщепляемости протеина рациона на 3%.

Введение в состав рационов животных опытной группы дробленого зерна пелюшки оказало определённое влияние на показатели рубцового пищеварения (таблица 2).

Таблица 2 – Параметры рубцового пищеварения

Показатель	Группа	
	I	II
pH	6,50±0,1	6,73±0,1
ЛЖК, ммоль/100 мл	10,97±0,66	9,97±0,29
Азот общий, мг/100 мл	123,3±1,8	126,4±3,1
Азот небелковый, мг/100 мл	29,13±0,83	26,43±0,43
Азот белковый, мг/100 мл	94,7±1,5	99,5±3,0
Аммиак, мг/100 мл	16,33±1,13	13,9±0,35

Так, у животных, потреблявших дробленое зерно, содержание летучих жирных кислот было ниже на 9,1%, что повлияло на кислотность рубцовой жидкости. Реакция среды рубца pH во второй группе оказалась выше на 0,23.

Изучение показателей белкового обмена в рубце показало, что содержание общего азота у животных второй опытной группы увеличилось на 2,5%., белкового – на 5,1%, что, возможно, обусловлено более интенсивным протеканием синтетических процессов. На фоне увеличения содержания общего и белкового азота концентрация небелкового азота снизилась на 9,3%. Также отмечено снижение концентрации аммиака на 14,9%. Однако, несмотря на некоторые изменения в протекании процессов пищеварения в рубце животных, все показатели находились в пределах физиологических норм.

С целью определения влияния использования обработанных высокобелковых кормов на физиологическое состояние подопытных бычков были отобраны и исследованы образцы крови.

Как показали исследования, животные были клинически здоровы, все гематологические показатели находились в пределах физиологических норм (таблица 3).

Таблица 3– Гематологические показатели

Показатель	Группы	
	I	II
Эритроциты, 10^{12}л	6,77±0,07	6,83±0,090
Гемоглобин, г/л	109,5±0,96	110,8±40
Общий белок, г/л	75,7±1,71	78,5±4,040
Глюкоза, ммоль/л	2,71±0,1	2,54±0,050
Щелочной резерв, ммоль/л	20,6±0,62	21,8±1,020
Мочевина, ммоль/л	4,56±0,164	4,36±0,1030
Кальций общий, ммоль/л	2,93±0,137	2,98±0,0870
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,78±0,055	1,8±0,0920

Несмотря на это, отмечено повышение содержания общего белка в крови животных второй опытной группы на 3,7% и щелочного резерва на 5,7%, уровень глюкозы и мочевины снизился на 6,3% и 4,4% соответственно. Однако, отмеченные различия были недостоверными.

Для контроля за живой массой проведено взвешивание животных. Установлена эффективность использования энергии и протеина рациона от степени измельчения высокобелковых кормов (таблица 4).

Скармливание дробленого зерна вместо молотого способствовало повышению эффективности продуктивного действия корма в опытных группах. Более высокая энергия роста отмечена во II опытной группе – 860 г среднесуточного прироста, что на 6,1% выше, чем в контрольной. В результате затраты кормов в этой группе снизились на 4,2% и составили 8,43 корм. ед. на 1 кг прироста. Также увеличилась эффективность использования протеина кормов на 4,1%.

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

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса, кг:		
в начале опыта	248,8±1,8	250,5±1,2
в конце опыта	297,5±2,7	302,1±1,7
Валовой прирост, кг	48,6±1,3	51,6±1,0
Среднесуточный прирост, г	810,5±21,7	860,3±17,0
% к контролю	100,0	106,1
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	8,80	8,43
% к контролю	100,0	95,8
Затраты протеина на 1 кг прироста, кг	1,48	1,42
% к контролю	100,0	95,9

Заключение. Установлено, что протеин молотого зерна пелюшки в течение 6 часов распадается на 75%, дробленого – на 39%.

В рубцовой жидкости бычков, получавших дробленое зерно, отмечается снижение содержание летучих жирных кислот было ниже на 9,1%, что привело к повышению реакции среды рубца pH на 0,23. Содержание общего азота у животных опытной группы оказалось выше на 2,5%, белкового – на 5,1%, концентрация небелкового азота снизилась на 9,3%.

Замена в рационах молодняка крупного рогатого скота в возрасте 6-9месяцев молотого зерна пелюшки дробленым зерном вместо молотого способствовало повышению эффективности продуктивного действия корма. Среднесуточный прирост живой массы в опытной группе увеличился на 6,1 % по сравнению с аналогами, получавшими молотое зерно. В результате затраты кормов на получение прироста снизились на 4,2%. Эффективность использования протеина кормов также увеличилась на 4,1%.

Литература. *1. Природная кормовая добавка в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Радчикова Г.Н., Богданович Д.М., Бесараб Г.В., Глинкова А.М., Богданович И.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 253-257. 2. Физиологическое состояние и продуктивность телят при скармливании комбикорма КР-1 с включением экструдированного обогатителя/ Шинкарева С.Л., Сапсалёва Т.Л., Бесараб Г.В., Пилюк С.Н., Богданович Д.М.// В сборнике: Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию института. Под редакцией А.Я. Самуйленко. 2019. С. 437-441. 3. Кормовые добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота / Глинкова А.М., Богданович Д.М., Бесараб Г.В., Медведева Д.В., Букас В.В.// В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 258-262. 4. Петрушко Е.В., Богданович Д.М. Качественная характеристика молока коз-продуцентов рекомбинантного лактоферрина человека третьего и четвертого года лактации // В сборнике: Перспективные аграрные и пищевые инновации. Материалы Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией И.Ф. Горлова. 2019. С. 161-166. 5. Влияние разных способов переработки зерна на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота /Бесараб Г.В., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Долженкова Е.А., Карелин В.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 226-230. 6. Продуктивные и воспроизводительные показатели племенных бычков в зависимости от качества протеина в рационе /Радчикова Г.Н., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Богданович И.В., Карабанова В.Н. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 299-304. 7. Возможность балансирования рационов молодняка крупного рогатого скота за счёт местных масличных и бобовых культур /Глинкова А.М., Богданович Д.М., Бесараб Г.В., Богданович И.В., Медведева Д.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 212-216. 8. Влияние скармливания экструдированного обогатителя на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Радчикова Г.Н., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Богданович И.В., Карабанова В.Н. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 290-294. 9. Богданович, Д.М., Петрушко, Е.В. Экспрессия рекомбинантного лактоферрина человека в молоке коз-продуцентов в течение года // Новости науки в АПК. 2018. Т. 1. № 2(11). С. 168. 10. Влияние рекомбинантного лактоферрина человека на биологи-*

ческую полноценность и санитарное качество спермы хряков/ Богданович Д.М., Бровко Т.Н., Шевцов И.Н., Гливанская О.И., Гродникова Н.А.// Зоотехническая наука Беларуси. 2018. Т. 53. № 1. С. 21-28. 11. Природный минеральный сорбент в кормлении молодняка крупного рогатого скота /Бесараб Г.В., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Медведева Д.В., Жалнеровская А.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 221-225. 12. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота в зависимости от содержания в рационе расщепляемого протеина /Радчикова Г.Н., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Бесараб Г.В., Медведева Д.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 262-267. 13. Белково-витаминно-минеральные добавки с использованием узколистного люпина и карбамида в рационах молодняка крупного рогатого скота /Сапсалёва Т.Л., Богданович Д.М., Бесараб Г.В., Радчикова Г.Н.// В сборнике: Инновационные подходы к развитию устойчивых аграрно-пищевых систем. Материалы Международной научно-практической конференции. Волгоград, 2022. С. 22-27. 14. Эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота новой энергетической добавки /Бесараб Г.В., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Карабанова В.Н., Сучкова И.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 267-271. 15. Регулирование обменной энергии в рационе за счёт рапсового масла /Глинкова А.М., Богданович Д.М., Радчикова Г.Н., Бесараб Г.В., Возмитель Л.А. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 271-276.

УДК 633.15:631.432.2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗНЫХ КОНСЕРВАНТОВ ПРИ ЗАГОТОВКЕ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ ПОВЫШЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ

Радчиков В.Ф., Джумкова М.В., [1]Медведева Д.В., [2]Люндышев В.А., [3]Астренков А.В., [3]Натынчик Т.М.

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

[1]ООО «Молоко», г. Витебск, Республика Беларусь

[2]УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

[3]УО «Полесский государственный университет», г. Пинск, Республика Беларусь

Представлены результаты по определению эффективности скармливания бычкам плющенного зерна кукурузы, заготовленного с использованием разных консервантов. Установлено, что использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота на откорме консервированной плющеной кукурузы повышает переваримость питательных веществ на 1,0-5,0%. Включение консервированной плющеной кукурузы в рацион бычков повышает продуктивность на 3,8-4,7%, снижает затраты кормов на получение продукции на 1,9-2,6%. ***Ключевые слова:*** *корма, рационы, зерно, консервант, бычки, обмен веществ, продуктивность.*

THE EFFECTIVENESS OF VARIOUS PRESERVATIVES IN GRAIN HARVESTING CORN WITH HIGH HUMIDITY

Radchikov V.F., Dzhumkova M.V., [1]Medvedeva D.V., [2]Lyundyshev V.A., [3]Astrenkov A.V., [3]Natynchik T.M.

Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus

[1]LLC "Milk", Vitebsk, Republic of Belarus

[2]EI "Belarusian State Agrarian Technical University", Minsk, Republic of Belarus

[3]EI "Polessky State University", Pinsk, Republic of Belarus

The results of determining the effectiveness of feeding flattened corn grain harvested using various preservatives to bull calves are presented. It is established that the use of canned

flattened corn in feeding young cattle on fattening increases the digestibility of nutrients by 1.0-5.0%. The inclusion of canned flattened corn in the diet of bulls increases productivity by 3.8-4.7%, reduces feed costs for obtaining products by 1.9-2.6%. ***Keywords:*** *feed, rations, grain, preservatives, bulls, metabolism, productivity*

Введение. Задачей рационального кормления крупного рогатого скота является повышение эффективности использования кормов [1-3]. Это достигается путем улучшения переваримости питательных веществ, уменьшения потерь азота и более экономного расходования переваримой и обменной энергии при содержании животных на рационах сбалансированных по протеину, минеральным веществам и витаминам [4-6].

Продуктивность животных находится в прямой зависимости от количества и качества потребленного корма, а точнее количества и качества сухого вещества, которое представлено белком, углеводами, жирами и минеральными веществами [7-9].

Важное значение в повышении продуктивности животных является использование прогрессивных технологий заготовки кормов [10-12].

В последние годы все большее распространение в стране и за рубежом получает сравнительно новый способ сохранения и, одновременно, подготовки к скармливанию животным влажной кукурузы – консервирование плющеного зерна ранних стадий спелости, позволяющей снизить энергетические затраты, а следовательно, и стоимость получаемой продукции [13-15].

Цель работы – изучить эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота плющеного зерна кукурузы повышенной влажности консервированного различными препаратами.

Материал и методы исследований. Для исследований было заготовлено плющеное зерно кукурузы, консервировали препаратами:

- НВ-2 – (побочный продукт производства карбамидно-формальдегидных смол, консервирующие свойства которого обеспечиваются входящим в его состав формальдегидом) в количестве 5 л/т;

- AIV 3 Plus (смесь 62% муравьиной кислоты и 24% формиата аммония производства KEMIRA Финляндия) в количестве 3 л/т;

- карбамидом (30 кг/т) с добавлением 40 кг/т комплексной минеральной добавки (КМД).

В составе основного рациона физиологических исследований животные всех групп получали 0,8 кг комбикорма, 0,2 кг шрота рапсового и силос – по поедаемости. Животным II, III и IV опытных групп в концентратную часть рациона дополнительно вводили 1 кг влажного плющеного зерна кукурузы, консервированного препаратами НВ-2, AIV 3 Plus и смесью карбамида с КМД соответственно. Бычки контрольной группы получали 0,7 кг сухого плющеного зерна кукурузы, аналогичного количества по содержанию сухого вещества во влажном плющеном консервированном зерне.

В результате ежедневного учета количества съеденных кормов получены данные по потреблению питательных веществ животными, которые свидетельствуют о незначительных различиях в потреблении основных питательных веществ бычками контрольной и опытных групп.

Следует отметить, что животные, получавшие с кормом влажное плющеное зерно кукурузы, консервированное карбамидом с КМД (IV группа), потребляли сухого вещества и протеина на 2,0 и 7,2 % больше контрольных животных, в рацион которых входило сухое плющеное зерно кукурузы, что в большей мере обусловлено составом вносимого консерванта.

Изучение процессов рубцового метаболизма у молодняка крупного рогатого скота при введении в их рацион консервированного влажного и сухого зерна кукурузы, показало (таблица 1), что концентрация водородных ионов в содержимом рубца (pH) находилась практически на одинаковом уровне 6,8-7,0 и соответствовало физиологической норме.

Таблица 1 – Показатели пищеварения в рубце подопытных бычков

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
РН	6,8±0,03	7,0±0,18	6,9±0,07	6,9±0,07
ЛЖК, ммоль/100 мл	7,8±0,3	7,9±0,1	7,5±0,5	7,8±0,4
Аммиак, мг%	23,4±2,8	19,6±2,8	21,2±2,8	25,0±2,7
Общий азот, мг%	140±1	119±7	127±5	146±4

Отмечено снижение содержания летучих жирных кислот на 4% в рубцовой жидкости животных III группы, получавших плющеную кукурузу, консервированную AIV 3 Plus, по сравнению с контролем.

Содержание общего азота в рубце бычков всех подопытных групп находились в пределах физиологической нормы. Максимальная концентрация азота установлена у молодняка IV опытной группы, получавшего в составе рациона кукурузу, консервированную карбамидом.

Содержание аммиака в рубцовой жидкости бычков находилось на уровне 19,6-25,0 мг%, что подтверждает высокий уровень процесса пищеварения в рубце подопытных животных.

Анализ коэффициентов переваримости свидетельствует об улучшении использования бычками питательных веществ рационов, в состав которых входило консервированное зерно кукурузы, по сравнению, с контролем (таблица 2).

Таблица 2 – Переваримость питательных веществ, %

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	58,5±1,7	60,8±1,5	60,5±1,0	60,7±0,7
Органическое вещество	59,8±1,1	61,9±1,2	61,7±1,0	61,5±0,7
Жир	44,8±7,7	49,8±3,0	48,4±4,1	49,6±2,7
Протеин	59,5±1,4	61,3±2,1	61,4±0,6	61,0±1,1
БЭВ	64,2±1,0	65,7±0,9	65,7±1,1	66,4±0,6
Клетчатка	50,5±1,5	54,0±2,2	53,5±1,1	51,5±0,9

У животных II опытной группы, получавших в рационе зерно кукурузы, консервированное НВ-2, отмечено повышение переваримости сухого вещества на 2,3%, органического вещества – 2,1, жира – 5,0, протеина – 1,8, БЭВ – 1,5, клетчатки – на 3,5% по сравнению с контрольной группой, потреблявшей сухое зерно кукурузы.

Включение в рацион подопытного молодняка плющеного зерна кукурузы, консервированного AIV 3 Plus и карбамидом с КМД, также способствовало повышению переваримости питательных веществ рациона по сравнению с контрольными животными. Так, по переваримости сухого вещества бычки III и IV опытных групп превосходили контрольных животных на 2,0 и 2,2%, органическому веществу – на 1,9 и 1,7, по жиру – 3,6 и 4,8, протеину – 1,9 и 1,5, БЭВ – на 1,5 и 2,2 и по клетчатке на 3,0 и 1,0%.

Скармливание консервированного плющеного зерна кукурузы бычкам опытных групп оказало определенное влияние на обмен азота в организме.

Животные I-III групп на протяжении исследований получали с кормом примерно одинаковое количество азота. Только в IV опытной группе отмечено повышение потребления его по сравнению с остальными группами на 5,9-7,2%, что объясняется более высоким содержанием его в плющеном зерне кукурузы, за счет внесения карбамида.

По количеству переваренного и отложенного азота животными контрольной и опытных групп имелись существенные различия. Так, у бычков IV группы (получавших плющеную кукурузу, консервированную карбамидом с КМД) в организме переварилось на 5,7 г, или на 9,9% ($P<0,05$) больше азота, чем у контрольных, а по отложению в теле и использованию от принятого они превосходили контрольных животных соответственно на 13,7 и 1,6%.

У животных II и III групп, получавших плющеное зерно кукурузы, консервированное НВ-2 и AIV 3 Plus, в организме переварилось на 2,5 и 2,6 г, или на 4,3 и 4,5% больше азота,

чем у бычков контрольной группы. По отложению его в теле и использованию от принятого опытные животные превосходили контрольную группу соответственно на 9,0 и 7,8%; 2,0 и 1,7%. Следует отметить, что у животных опытных групп увеличение отложения азота шло больше за счет снижения потерь его с мочой, тогда как потери азота с калом были выше.

Научно-хозяйственный опыт проведен на трех группах бычков. В состав рациона бычков контрольной группы вводили 3 кг комбикорма собственного производства. Концентратная часть рационов молодняка II и III опытных групп состояла из 0,8 кг комбикорма и 3,4 кг плющеной кукурузы, консервированной НВ-2 и AIV 3 Plus, что соответствует по содержанию сухого вещества контролю.

Использование в составе рациона влажного плющеного зерна кукурузы, консервированного НВ-2, оказало положительное влияние на энергию роста животных (таблица 3).

Таблица 3 – Динамика живой массы подопытных животных

Показатель	Группа		
	I	II	III
Живая масса, кг:			
в начале опыта	292,9±1,6	290,8±2,2	288,3±1,8
в конце опыта	383,3±2,1	385,4±2,1	382,1±2,8
Валовой прирост, кг	90,4±1,14	94,6±1,44*	93,8±2,23
Среднесуточный прирост, г	869±11,0	910±13,8*	902±21,4
% к I группе	100	104,7	103,8
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	9,71	9,53	9,46
% к I группе	100	98,1	97,4

*P < 0,05.

Так, если в контрольной группе валовой прирост за период опыта составил 90,4 кг, то во II опытной группе он оказался выше 4,6% (P<0,05). Увеличение валового прироста во второй группе отразилось и на повышении среднесуточных приростов откармливаемых бычков по сравнении с контрольными животными на 4,7% (P<0,05).

Введение в рацион бычков плющеной кукурузы, консервированной препаратом AIV 3 Plus, также способствовало повышению их энергии роста. Валовой прирост в этой группе за опыт составил 93,8 кг, что на 3,8% больше контрольных животных.

Исходя из разной энергии роста бычков сложились различные затраты на производство продукции. Так, во II и III опытных группах, по сравнению с контрольными животными, снизились затраты кормовых единиц на единицу прироста на 1,9-2,6 %.

Анализ данных экономической эффективности выращивания бычков показал, что при скармливании им в составе рациона консервированного зерна кукурузы стоимость суточного рациона во II и III опытных группах оказалась дешевле, чем в контрольной. Это, вместе с более высоким уровнем приростов способствовало снижению себестоимость прироста во II и III группах на 11,9 и 10,8% по сравнению с контролем.

Выводы. Включение в рацион подопытного молодняка плющеного зерна кукурузы, консервированного НВ-2 И AIV 3 Plus и карбамидом с КМД способствовало повышению переваримости питательных веществ рациона НА 1,0-5,0%. Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота плющеного зерна кукурузы консервированного НВ-2 способствовало повышению продуктивности на 4,7% (P<0,05), при снижении затрат кормов на 1,9%, AIV 3 Plus позволило повысить среднесуточные приросты на 3,8% и снизить затраты кормов на продукцию на 2,6%. Использование в рационах молодняка крупного рогатого скота плющеного зерна кукурузы консервированного НВ-2 и AIV 3 Plus способствовало снижению себестоимости продукции на 11,9 и 10,8%.

Литература. *1. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота в зависимости от содержания в рационе расщепляемого протеина / Радчикова Г.Н., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Бесараб Г.В., Медведева Д.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 262-267. 2. Эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота новой энергетической добавки /Бесараб Г.В., Богданович*

Д.М., Глинкова А.М., Карабанова В.Н., Сучкова И.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 267-271. 3. Богданович, Д.М., Разумовский, Н.П. Влияние разных доз сапропеля на трансформацию энергии рационов в продукцию и продуктивность молодняка крупного рогатого скота // В сборнике: Совершенствование региональных породных ресурсов мясного скота и повышение их генетического потенциала в целях наращивания производства высококачественной отечественной говядины. Материалы Международной научной конференции. Элиста, 2020. С. 64-68. 4. Возможность балансирования рационов молодняка крупного рогатого скота за счёт местных масличных и бобовых культур / Глинкова А.М., Богданович Д.М., Бесараб Г.В., Богданович И.В., Медведева Д.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 212-216. 5. Регулирование обменной энергии в рационе за счёт рапсового масла / Глинкова А.М., Богданович Д.М., Радчикова Г.Н., Бесараб Г.В., Возмитель Л.А. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 271-276. 6. Goats producing biosimilar human lactoferrin/ Bogdanovich D.M., Radchikov V.F., Kuznetsova V.N., Petrushko E.V., Spivak M.E., Sivko A.N.// В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. С. 12080. 7. Природный минеральный сорбент в кормлении молодняка крупного рогатого скота /Бесараб Г.В., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Медведева Д.В., Жалнеровская А.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 221-225. 8. Влияние скармливания экструдированного обогатителя на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Радчикова Г.Н., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Богданович И.В., Карабанова В.Н. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 290-294. 9. Влияние скармливания разных количеств сапропеля молодняку крупного рогатого скота на физиологическое состояние и переваримость питательных веществ корма / Бесараб Г.В., Цай В.П., Богданович Д.М., Будько В.М., Медведева Д.В., Долженкова Е.А., Лёвкин Е.А., Сучкова И.В.// В сборнике: Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции посвященной памяти академика РАН В.П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук. Соленое Займище, 2021. С. 1331-1336. 10. Белково-витаминно-минеральные добавки с использованием узколистного люпина и карбамида в рационах молодняка крупного рогатого скота / Сапсалёва Т.Л., Богданович Д.М., Бесараб Г.В., Радчикова Г.Н.// В сборнике: Инновационные подходы к развитию устойчивых аграрно-пищевых систем. Материалы Международной научно-практической конференции. Волгоград, 2022. С. 22-27. 11. Природная кормовая добавка в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Радчикова Г.Н., Богданович Д.М., Бесараб Г.В., Глинкова А.М., Богданович И.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 253-257. 12. Продуктивные и воспроизводительные показатели племенных бычков в зависимости от качества протеина в рационе /Радчикова Г.Н., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Богданович И.В., Карабанова В.Н. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 299-304. 13. Влияние разных способов переработки зерна на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Бесараб Г.В., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Долженкова Е.А., Карелин В.В.// В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 226-230. 14. Кормовые добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота / Глинкова А.М., Богданович Д.М., Бесараб Г.В., Медведева Д.В., Букас В.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 258-262. 15. Разумовский, Н.П., Богданович, Д.М. Эффективность использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота белковых добавок на основе зерна рапса, люпина, вики // В сборнике: Совершенствование региональных породных ресурсов мясного скота и повышение их генетического потенциала в целях наращивания производства высококачественной отечественной говядины. Материалы Международной научной конференции. Элиста, 2020. С. 79-83.

УДК 636.2.087.7

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОПИЛЕНГЛИКОЛЯ В РАЦИОНАХ ДОЙНЫХ КОРОВ

Разумовский Н.П., Ганущенко О.Ф.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Представлены результаты по изучению эффективности использования кормовой добавки на основе пропиленгликоля в рационах дойных коров. Введение кормовой добавки в рационы коров опытной группы способствовало росту удоев на 4,8%. У коров опытной группы затраты сухого вещества, энергии и сырого протеина на 1 кг молока были соответственно ниже на 5,1, 3,6 и 4.8% по сравнению с животными контрольной группы. ***Ключевые слова:*** *коровы, молочная продуктивность, расход кормов, пропиленгликоль.*

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF PROPYLENE GLYCOL IN THE DIETS OF DAIRY COWS

Rasumowski N.P., Hanushchanka A.F.,
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The results of studying the effectiveness of the use of a feed additive based on propylene glycol in the diets of dairy cows are presented. The introduction of a feed additive into the diets of cows of the experimental group contributed to an increase in milk yield by 4.8%. In cows of the experimental group, the consumption of dry matter, energy and crude protein per 1 kg of milk was respectively lower by 5.1, 3.6 and 4.8% compared to the animals of the control group. ***Keywords:*** *cows, milk production, feed consumption, propylene glycol.*

Введение. Молочное скотоводство в Республике Беларусь занимает ведущее место среди отраслей общественного животноводства. От уровня его развития во многом зависит эффективность сельскохозяйственного производства в целом, так как эта отрасль представлена практически в каждой сельскохозяйственной организации, а для многих хозяйств является главной. Эффективность работы данной отрасли в значительной мере определяет продовольственную независимость Республики Беларусь.

Благодаря эффективному использованию кормов многие хозяйства республики обеспечили высокую продуктивность коров и достигли рентабельности производства молока на уровне 50 % и более. Однако высокопродуктивные коровы предъявляют более высокие требования к полноценности кормления. У таких коров более напряженный обмен веществ, по сравнению с коровами средней продуктивности. Это значит, что износ организма у них происходит быстрее и последствия неполноценного кормления вследствие несбалансированности рационов по питательным веществам ведут к глубоким нарушениям обмена веществ, что, в конечном итоге, приводит к нарушению функции воспроизводства, заболеваниям, сокращению сроков продуктивного использования животных.

Один из основных факторов выбраковки крупного рогатого скота из-за серьезных сбоев в обмене веществ, относится к заболеванию кетозом. Клиническую форму регистрируют в среднем у 5% новотельных коров, а субклиническую – у 40%. Это наносит существенный экономический ущерб хозяйствам. Кетоз преимущественно наблюдается у высокопродуктивных коров в хозяйствах с высококонцентратным типом кормления при недостаточно высоком качестве травяных кормов.

Проблема сохранения здоровья новотельных коров в молочном скотоводстве стоит достаточно остро. Основные заболевания лактирующих коров проявляются в первые два месяца лактации, то есть во время выхода на пик продуктивности. Они обусловлены недостаточным обеспечением коров питательными веществами, что и вызывает ряд тесно связанных заболеваний.

Недостаток энергии и кетогенная ситуация в фазу интенсивной лактации возникают преимущественно у высокопродуктивных животных вследствие потребления большого количества концентрированных кормов. Введение в рационы коров на фоне высоких количеств концентратов дополнительно белковых кормов: жмыхов, шротов, усугубляет ситуацию. При потреблении коровами большого количества протеина возрастают энергозатраты, так как на 1 кг азота, экскретируемого с мочой в виде мочевины, используется 5450 ккал.

Возникает порочный круг: большую потребность в питательных веществах у высокопродуктивных коров стараются удовлетворить скармливанием повышенного количества концентрированных кормов, а это приводит к дополнительным затратам энергии, к ее дефициту и развитию кетоза.

Для профилактики кетоза, наряду с организацией полноценного кормления, используют различные антикетозные добавки, в частности пропиленгликоль.

Целью работы являлось изучение эффективности применения пропиленгликоля в рационах коров в период раздоя в условиях агрокомплекса им. М. Сильницкого ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика » Витебского района.

Материал и методы исследований. Для изучения эффективности скармливания пропиленгликоля на МТФ Новоселки был проведен научно-хозяйственный опыт.

Для опыта было отобрано две группы коров по 10 голов. Комплектование подопытных групп проводили методом пар-аналогов. Животных содержали в типовом коровнике со следующими показателями микроклимата: температура воздуха – 10-12 ºС, относительная влажность – 75 %. Схема опыта приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа животных	Количество животных	Предварительный период (10 дней)	Главный период (60 дней)
Контрольная	10	ОР*	ОР
Опытная	10	ОР+ пропиленгликоль	ОР + пропиленгликоль

*ОР – основной рацион: силос кукурузный, солома овсяная, сенаж, жмых рапсовый, комбикорм для коров КК 61-С, патока.

Коровы контрольной группы получали основной рацион, а в состав рациона коров опытной группы вводили пропиленгликоль сухой в количестве 150 граммов на голову в сутки. На основании учета заданных кормов и их объектов определили количество потребленных кормов. Исследования кормов проводили по общепринятым методикам в кормовой лаборатории КУПП «Витебская областная проектно-изыскательная станция химизации сельского хозяйства».

Характеристика пропиленгликоля: он содержит в своем составе чистого поропиленгликоля 70% и 30% вспомогательного вещества в виде диоксида кремния. Пропиленгликоль производит ООО «Микробиотики», расположенное в агрогородке Мазолово Витебского района. Продукт выпускается в соответствии ТУ BY 3911043609/018-2020.

Результаты исследований. На базе молочно-товарной фермы Новоселки был проведен опыт по изучению экономической эффективности скармливания пропиленгликоля молочным коровам. Рацион кормления коров контрольной группы отображен в таблице 2.

Таблица 2 – Суточный рацион кормления коров контрольной группы, живая масса 550 кг, суточный удой 28 кг

Наименование корма	Количество, кг	Структура,%
Солома овсяная,	1	1,1
Сенаж клеверо – тимоф.	17	32,6
Жмых рапсовый,	1,2	6,1
Силос кукурузный	22	27,5
Комбикорм КК 61-С,	6,3	30,3
Патока	1	4.4

В рационе содержится:

Элемент питания	Норма	Факт	±	Элемент питания	Норма	Факт	±
Обмен. энерг, МДж	225	226,56	1,56	Фосфор, г	102	120	18
Сухое вещество, кг	21,1	21,2	-0,17	Сера, г	46	68,97	22,97
Сырой протеин, г	3315	3385,8	70,8	Калий, г	146	270,8	124,8
Перевар. протеин, г	2205	2240,8	35,8	Железо, мг	1590	3540,3	1950,3
Не расщеп. протеин, г	1125	1074,7	-50,3	Медь, мг	200	198,3	-1,7
Расщеп. протеин, г	2190	2311,3	121,3	Цинк, мг	1295	1300	5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Сырой жир, г	715	805,8	90,8	Марганец, мг	1295	1318	23
Сырая клетчатка, г	4500	4219,4	-280,6	Кобальт, мг	15,9	16,9	1
Крахмал, г	3135	2698,9	-436,1	Йод, мг	17,9	17,39	-0,51
Сахар, г	2090	988,5	-1101,5	Селен, мг	14,4	15,64	1,24
НДК, г	6190	6290	100	Каротин, мг	895	1281,9	386,9
КДК, г	4420	4250	-170	Вит. D, тыс. МЕ	19,9	23,25	3,35
Кальций, г	142	179,67	37,67	Вит. Е, мг	795	1694	899

В рационе обеспечено оптимальное соотношение энергии в сухом веществе, уровень протеина соответствует норме, при некотором дефиците крахмала и сахара. Дефицит легкопереваримых углеводов ухудшает работу микрофлоры и ведет к снижению эффективности использования кормов. При этом может нарушаться углеводно-жировой обмен с развитием кетоза.

Рацион коров опытной группы включал те же корма, при одинаковом их потреблении. По уровню энергии, сырого протеина, клетчатки в рационе поддерживались оптимальные параметры, что обеспечивало хорошее потребление сухого вещества и его высокую переваримость. После введения пропиленгиколя потребности коров были дополнительно обеспечены легкодоступными углеводами за счет синтеза глюкозы из пропионовой кислоты при утилизации пропиленгликолят в организме животных. Это положительным образом сказалось на продуктивности животных.

В таблице 3 приведены показатели молочной продуктивности коров контрольной и опытных групп в основной период опыта.

Таблица 3 – Молочная продуктивность коров

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
Среднесуточный удой, кг	27,3 ±0,33	28,6 ±0,29*
Массовая доля жира в молоке, %	3,69 ±0,015	3,75 ±0,023
Массовая доля белка в молоке,%	3,18 ±0,02	3,19 ±0,03

Примечание: * - разница достоверна (P< 0,05).

По данным таблицы 3 можно сделать вывод, что молочная продуктивность коров подопытных групп была достаточно высокой. Введение пропиленгликоля в рацион коров опытной группы способствовало росту удоев на 4,8%. Повышение продуктивности связано с нормализацией углеводно-жирового обмена, лучшим использованием кормов под влиянием ввода пропиленгликоля.

Расход кормов на 1кг молока является объективным показателем, характеризующим степень сбалансированности рациона и свидетельствующим об эффективности использования кормовых средств. Показатели расхода кормов на 1 кг продукции приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Расход кормов на 1 кг молока

Показатели	Группы.	
	Контрольная	Опытная
Затраты сухого вещества на 1 кг молока, кг	0,78	0,74
Затраты обменной энергии на 1 кг молока, МДж.	8,3	8,0
Затраты сырого протеина на 1 кг молока г	124	118

Проведя анализ этих данных, можно сказать, что у коров опытной группы затраты сухого вещества, энергии и сырого протеина на 1 кг молока были ниже соответственно на 5,1, 3,6 и 4.8% по сравнению с животными контрольной группы. В целом затраты кормов в подопытных группах соответствовали нормативным, характерным для высокопродуктивных коров.

Расчеты показывают, что за счет применения пропиленгликоля в расчете на голову 9 кг дополнительная прибыль составила 31,86 руб. от одного животного за 60 дней опыта.

Заключение. Таким образом, можно сделать вывод о том, что применение пропиленгликоля производства ОАО « Микробиотики» экономически целесообразно в рационах дойных коров в период раздоя.

Литература. *1. Гавриченко, Н. И. Молодняк крупного рогатого скота: кормление, диагностика, лечение и профилактика болезней: монография / Н. И. Гавриченко [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2018. – 286 с. 2. Разумовский, Н.П. Эффективность использования силоса, консервированного силлактимом, в рационах откармливаемого молодняка крупного рогатого скота / Н. П. Разумовский, О.Ф. Ганущенко, И.В. Купченко // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – 2002. – Т. 38 ч.2. – С. 183-184. 3. Разумовский, Н. Магний в питании коров / Н. Разумовский, Д. Соболев // Белорусское сельское хозяйство. – 2016. – № 9. – С. 35-36. 4. Получение молока высокого качества / Н. С. Мотузко, В. И. Смунев, Н. П. Разумовский [и др.]. – Витебск : Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины ", 2019. – 223 с. 5. Кормление сельскохозяйственных животных : учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по специальностям «Ветеринарная медицина», «Зоотехния» / В. К. Пестис[и др.]; ред. В. К. Пестис. – Минск : ИВЦ Минфина, 2021. – 657 с. 6. Современные подходы к приготовлению кормов : учебное пособие / О.Ф. Ганущенко[и др.]. — Москва : РУСАЙНС, 2021. – 416 с. 7. Физиологические и технологические аспекты выращивания здоровых нетелей с высоким потенциалом продуктивности : монография/ Н. С. Мотузко [и др.].– Витебск : ВГАВМ, 2021. – 328 с. 8. Практическое руководство по использование кормовых ресурсов в кормопроизводстве : практическое руководство / Н. Н. Зенькова [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2021. – 176 с. 9. Получение высококачественной продукции в молочном скотоводстве : монография / Н. И. Гавриченко[и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2022. - 348 с. 10. Научно - технологические основы производства и использования кормов в молочном скотоводстве: монография / Н.С. Яковчик[и др.]. – Минск: РИВШ, 2022. – 492 с. 11. Физиологические и технологические аспекты повышения молочной продуктивности / Н.С. Мотузко [и др.], – Витебск: ВГАВМ, 2009. – 490 с. 12. Физиолого-биохимические и технологические аспекты кормления коров: монография // Пестис В.К. [и др.]. Гродно: УО ГГАУ, 2020.–426 с.13.Технология получения и выращивания здоровых телят : монография / В. И. Смунев [и др.]. – Витебск : Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины", 2017. – 248 с.*

УДК 636.085.3

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТОВ КОМБИКОРМОВ И ПРЕМИКСОВ ДЛЯ КОРОВ В СУХОСТОЙНЫЙ ПЕРИОД

Разумовский Н.П., Соболев Д.Т., Соболева В.Ф.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Использование в сухостойный период в рационах коров в составе адресных комбикормов и премиксов пропиленгликоля, хлорида магния, витаминов А, D, E, никотиновой кислоты и биотина в рекомендуемых дозах улучшило полноценность рациона и повысило содержание глюкозы в крови на 28%, а также положительно отразилось на других показателях обмена веществ в сыворотке крови. ***Ключевые слова:*** *коровы, сухостойный период, комбикорм, адресный премикс, витамины, минералы.*

IMPROVING THE RECIPES OF COMPOUND FEEDS AND PREMIXES FOR COWS IN THE DRY SEASON

Razumovsky N.P., Sobolev D.T., Soboleva V.F.
«Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine», Vitebsk, Republic of Belarus

The use of propylene glycol, magnesium chloride, vitamins A, D, E, nicotinic acid and biotin in recommended doses in cows' diets during the dry period as part of targeted feed mixes and premixes improved the usefulness of the diet and increased glucose content by 28%, and also had a positive effect on the indicators of metabolism in the blood serum. ***Keywords:*** *cows, dry period, compound feed, targeted premix, vitamins, minerals.*

Введение. Максимальная эффективность использования кормов в отрасли молочного скотоводства достигается лишь в условиях обязательной организации дифференцированного кормления коров в зависимости от их физиологического состояния и уровня продуктивности при непременном использовании сбалансированных полнорационных кормосмесей с включением адресных комбикормов [2, 7]. В составе комбикормов для коров успешно применяется местное минеральное сырье и отходы технических производств, защищенные жиры, пептидно-аминокислотные добавки, хелатные комплексы, увеличивая продуктивность и улучшая качественные показатели молока. Адресные комбикорма должны обеспечивать не только максимальную сбалансированность рационов жвачных животных, но и доступность их по стоимости [3, 4, 5, 8–10]. Для увеличения молочной продуктивности коров важно понимать, что продуктивность стада на 60−70% обусловлена полноценностью кормления животных. Высокая продуктивность коров и устойчивость развития молочной индустрии возможны только при условии приготовления высококачественных кормов и рационального использования их для всех производственных групп молочного скота. Повышение эффективности использования кормов в молочном скотоводстве является важнейшей задачей, решение которой позволит как увеличить продуктивность коров, качество молока, так и значительно улучшить экономическое состояние отрасли. Травяные корма должны составлять основу рационов коров, поэтому важно обеспечивать их высокое качество [2, 5, 7].

Недостаточное применение премиксов приводит к высокому расходу зерна на фуражные цели. За счет рационального использования отходов технических производств, вторичных и местных источников минерального сырья можно снизить удельный вес зерна в комбикормах до 50%. Включение в комбикорма сухого защищенного от распада в рубце жира в количестве 3% по массе способствует повышению молочной продуктивности и положительно отражается на гематологических показателях [3, 5–8]. В первую фазу сухостоя в рационы коров рекомендуют использовать преимущественно объемистые корма: сено – 2–3 кг, солому – 1–2, сенаж – 20–25 кг. В связи с тем, что потребность в обменной энергии в этот период низкая и составляет не более 9 МДж в расчете на 1 кг сухого вещества рациона, дачи комбикорма не превышают 1 кг на голову в сутки. Во вторую фазу сухостойного периода, чтобы не допустить нарушения обмена веществ, за три недели до отела, содержание обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона постепенно увеличивают до 10,5–11,1 МДж, причем уровень сырого протеина должен составлять около 14–15%. Достигается это за счет более высоких дач концентратов, суточную дачу которых увеличивают до 3–4 кг. Такой тип кормления стельных сухостойных коров подготавливает микрофлору и слизистую оболочку рубца к усвоению больших количеств концентратов в период раздоя, повышает концентрацию глюкозы в крови и снижает в ней содержание кетоновых тел [2, 7].

Установлено, что повышение уровня обменной энергии в рационах второй фазы сухостойного периода нормализует обменные процессы, предупреждает интенсивный распад жира после отела и развитие кетоза, при котором нарушается углеводный и белковый обмен. Повышение энергетической питательности рациона, даже на фоне низкого потребления корма, снижает в дальнейшем дефицит энергии в первый период лактации. Чтобы эффективно использовать корма, необходимо тщательно балансировать рационы по витаминно-минеральному комплексу, что удобно осуществлять с помощью адресных премиксов. Состав адресного премикса должен быть тесно увязан с химическим составом основных кормов рациона и дополнять его. В сухостойный период адресные премиксы помогают оптимизировать у коров обмен веществ и профилактировать многие алиментарные болезни, возникающие на фоне отрицательного энергетического баланса [2, 6, 8, 10].

Как показывает практика работы промышленных комплексов, вопросы рационального питания коров на разных стадиях лактации и в сухостойный период разрешены в недостаточной степени. Особенно это касается оптимальных рецептов комбикормов и премиксов, разработанных с учетом фактического состава основных кормов. Более того, в нашей республике не разработаны рецепты комбикормов для сухостойных коров с учетом фазы сухостоя, а также для коров на разных стадиях лактации, что отрицательно сказывается на их мо-

лочной продуктивности, состоянии здоровья, качестве молока и ведет к высокому уровню заболеваний животных кетозами, ацидозами, ламинитами и повышенной выбраковке [2, 4, 7-9].

Целью наших исследований явилось разработать состав адресных рецептов комбикормов и премиксов для сухостойных коров в зависимости от фазы сухостойного периода применительно к условиям промышленного производства молока.

Материал и методы исследований. Для достижения поставленной цели научно-хозяйственный опыт продолжительностью 60 дней проводился в ПК «Ольговское» Витебской области. Для проведения опыта методом пар-аналогов были отобраны две группы коров по 10 голов в каждой с учетом живой массы, возраста, продуктивности, периода лактации, т.е. подбирались стельные сухостойные коровы после первой лактации, с разницей по живой массе и продуктивности не более 10%. Коровы контрольной группы (10 голов) получали основной рацион (ОР); состав основного рациона для 1 фазы сухостоя следующий: сенаж злаковый – 22 кг, сено – 3, стандартный комбикорм – 1,0 кг. Состав рациона для 2 фазы сухостоя – сенаж злаковый – 10 кг, сено – 1, силос кукурузный – 8, комбикорм – 3,5 кг. Опытная группа (10 голов) в дополнение к ОР для 1 и 2 фазы получала комбикорма с адресными премиксами. Премиксы были изготовлены на комбикормовом предприятии ОАО «Экомол Агро» Оршанского района и включались в комбикорм в количестве 1%.

Объектом исследований служили коровы, корма, рационы, сыворотка крови.

Для разработки составов комбикормов и премиксов был изучен химический состав и питательность основных кормов хозяйства. С учетом фактического состава кормов и на основании сравнения содержания элементов питания в рационах животных и норм потребности животных были разработаны составы комбикормов и премиксов с использованием компьютерной программы «Рацион».

Для проведения биохимического анализа от 5 коров из каждой группы за 28 дней до отела были отобраны пробы крови. Нами осуществлялось взятие крови у животных, получение ее сыворотки и определялись показатели белкового обмена (содержание общего белка, альбуминов, мочевины), липидного обмена (концентрация общего холестерола и триглицеридов), содержание некоторых минералов (кальций, фосфор, магний), а также глюкозы (колориметрический энзиматический метод с оксидазой), фотометрически, при помощи диагностических наборов реактивов. Биометрическая обработка полученного цифрового материала проводилась методами вариационной статистики с помощью программного средства Microsoft Excel. Для расчета достоверности использовали среднюю арифметическую и стандартную ошибку средней арифметической ($\bar{X}$±m). Уровни значимости критерия достоверности выражались – *P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001 [1].

Результаты исследований. На основании анализа рационов был разработан состав комбикорма для сухостойных коров в I фазу. Учитывая, что уровень сырого протеина в эту фазу не должен превышать 12% от сухого вещества, количество шрота рапсового в комбикорме ограничено на уровне 10%. Состав комбикорма для коров 1 фазы сухостоя выглядит следующим образом (таблица 1).

Таблица 1 – Рецепт комбикорма для коров I фазы сухостоя

Компоненты	Структура, %
Ячмень	44
Рожь	10
Тритикале	30
Жом свекловичный сухой	5
Шрот рапсовый	10
Премикс адресный	1

В 1 кг комбикорма (таблица 1) содержится: обменной энергии – 11,0 МДж, сырого протеина – 14%. В рационе коров 1 фазы сухостоя уровень комбикорма не должен превышать 1,5 кг, что необходимо для профилактики ожирения животных, развития ацидоза и нарушений стельности. Рецепт адресного премикса для коров 1 фазы сухостоя представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав адресного премикса для коров I фазы сухостоя

Наименование элемента	В расчете на 1 тонну премикса	Наименование элемента	В расчете на 1 тонну премикса
Медь, г	2960	Селен, г	8
Цинк, г	6500	Вит. А, млрд. МЕ	6,8
Марганец, г	3500	Вит. D, млн. МЕ	580
Кобальт, г	464	Вит. Е, кг	1,5
Йод, г	298		

Учитывая ограниченный уровень комбикорма, в рецепт премикса введены повышенные уровни микроэлементов и витаминов (таблица 2), что должно способствовать нормальному обмену веществ и сохранению здоровья коров.

Во 2 фазу сухостоя обмен веществ у коров крайне напряжен, что связано с уменьшением количества потребляемых кормов из-за ограничения объема брюшной полости за счет роста плода, а также в связи с нейрогуморальной перестройкой организма перед приближающимися родами. В этот период важно не допустить отрицательного баланса энергии, развития кетоза, нарушений в развитии телят, не спровоцировать ожирение печени, а также важно перестроить микрофлору рубца к потреблению больших количеств концентратов. Данные особенности были учтены при составлении рецепта комбикорма для коров II фазы сухостоя (таблица 3).

Таблица 3 – Рецепт комбикорма для коров II фазы сухостоя

Компоненты	**Структура, %**
Ячмень	20
Рожь	10
Тритикале	30
Кукуруза	20
Жом свекловичный сухой	2,5
Шрот рапсовый	15
Пропиленгликоль сухой	1
Хлорид магния	0,5
Премикс адресный	1

При анализе таблицы 3 можно заметить, что в рецепте комбикорма для коров II фазы сухостоя доля ячменя сокращена на 24% за счет введения 20% зерна кукурузы, доля шрота рапсового увеличена на 5% и составила 15%. В 1 кг данного комбикорма содержится: обменной энергии – 11,3 МДж, сухого вещества – 0,86 кг и сырого протеина – 16%. Для профилактики кетоза, предупреждения жировой дистрофии печени, утилизации кетоновых тел в состав комбикорма включен пропиленгликоль в количестве 1%. Для профилактики гипомагниемии в рецепт введен хлорид магния (0,5%), который также является анионным соединением, способствующим профилактике послеродового пареза.

В таблице 4 приводится состав премикса для II фазы сухостоя.

Таблица 4 – Состав адресного премикса для коров II фазы сухостоя

Наименование элемента	В расчете на 1 тонну премикса	Наименование элемента	В расчете на 1 тонну премикса
Медь, г	761	Вит. А, млн. МЕ	2790
Цинк, г	2100	Вит. D, млн. МЕ	150
Марганец, г	800	Вит. Е, кг	4
Кобальт, г	150	Никотиновая кислота, кг	3
Йод, г	180	Биотин, кг	1,5
Селен, г	6		

Как видно из таблицы 4, в рецепт премикса для коров II фазы сухостоя включено повышенное количество витаминов группы Е, что важно для поддержания репродукции, антиоксидантной защиты организма и др. С целью предупреждения кетоза, жирового гепатоза и улучшения обмена веществ в состав премикса в количестве 3 кг введена никотиновая кисло-

та. Для профилактики возникновения ламинитов, укрепления связок и суставов, а также активизации глюконеогенеза у коров в премикс, в размере 1,5 кг, введен биотин.

Результаты исследований сыворотки крови приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Биохимические показатели сыворотки крови подопытных коров

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Общий белок, г/л	64,45±0,71	72,20±0,42**
Альбумины, г/л	34,23±0,22	37,84±0,63*
Мочевина, ммоль/л	3,48±0,04	4,09±0,06**
Триглицериды, ммоль/л	0,36±0,04	0,24±0,02**
Общий холестерол, ммоль/л	5,32±0,75	3,62±0,43
Глюкоза, ммоль /л	2,31±0,22	3,21±0,05*
Кальций, ммоль/л	2,09±0,02	2,12±0,04
Фосфор, ммоль/л	2,17±0,18	2,15±0,18
Магний, ммоль/л	1,04±0,19	1,16±0,12

Примечание: * P≤0,05; ** P≤0,01 (уровни значимости для критерия достоверности).

При анализе данных таблицы 5 установлено, что скармливание коровам опытной группы адресного премикса способствовало достоверному повышению концентрации общего белка на 10,7%, а альбуминов на 9,5% по сравнению с контролем. Содержание мочевины повышалось на 14,9%. Содержание триглицеридов и общего холестерола в сыворотке крови у коров опытной группы было ниже почти в 1,5 раза. Уровень глюкозы в сыворотке крови у коров, получавших адресный премикс, превышал контрольные значения на 28%. Концентрация магния в сыворотке крови данных коров была на 10,3% выше, чем в контроле при этом содержание кальция, фосфора соответствовало нормальным физиологическим значениям и в группах существенно не различалось.

Заключение. 1. Разработанные составы комбикормов и премиксов для стельных сухостойных коров I фазы сухостоя отличаются повышенными дозами микроэлементов, а также витаминов группы А (6,8 млрд. МЕ/т премикса) и D (580 млн. МЕ/т премикса), а II фазы сухостоя – наличием пропиленгликоля, хлорида магния (1% и 0,5% по массе комбикорма), витамина Е – 4 кг, никотиновой кислоты и биотина в дозе 3 и 1,5 кг на т премикса, что будет способствовать лучшему использованию кормов, сохранению воспроизводительных функций, профилактике алиментарных заболеваний и повышению в дальнейшем уровня молочной продуктивности. 2. Поступление с адресными комбикормами и премиксами пропиленгликоля, хлорида магния, дополнительного количества минералов и витаминов привело к нормализации биохимических показателей сыворотки крови, что характеризовалось повышением уровня глюкозы на 28%, общего белка и альбуминов на 10,7%, и 9,5%, а также мочевины – на 14,9%, с одновременным снижением концентрации триглицеридов и общего холестерола по отношению к контролю.

Литература. *1. Биометрия : учебно-методическое пособие по дисциплине «Биометрия» для магистрантов по специальности 1-74 80 04 «Ветеринария» / Т. В. Павлова, В. Ф. Соболева, Т. В. Видасова. – Витебск : ВГАВМ, 2022. – 74 с.; 2. Карпенко, А. Ф. Полноценное кормление высокопродуктивных коров : монография / А. Ф. Карпенко [и др.] ; Национальная академия наук Беларуси, Институт радиобиологии. – Минск : Беларуская навука, 2021. – 430 с.; 3. Красочко, П. А. Эффективность включения пептидно-аминокислотной добавки в рацион лактирующих коров / П. А. Красочко [и др.] // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2021. – № 1 (14). – С. 79–83; 4. Подрез, В. Н. Молочная продуктивность и гематологические показатели коров в период раздоя при использовании в рационе энергетического корма на основе сухого защищенного жира / В. Н. Подрез, М. М. Карпеня, А. М. Карпеня // Зоотехническая наука Беларуси : сборник научных трудов. – Жодино, 2022. – Т. 57, № 2. – С. 3–11; 5. Подрез, В. Н. Показатели качества молока коров в зависимости от его первичной обработки и способа содержания животных / В. Н. Подрез [и др.] // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2020. – № 2 (13). – С. 90–94; 6. Показатели липидного, углеводного и минерального обмена в сыворотке крови коров при использовании в их рационах премикса, обогащенного ниацином, биотином и цианкобаламином / Д. Т. Соболев, Н. П. Разумовский, М. В. Базылев, Е. А. Левкин, В. Ф. Соболева // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2018. – № 4. – С. 87–93; 7. Получение высококачественной продукции в молочном скотоводстве : монография / Н. И. Гавриченко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2022. – 348 с.; 8. Соболев, Д. Т. Нормализация обмена веществ у лактирующих коров адрес-*

ными комбикормами и премиксами / Д. Т. Соболев, М. В. Базылев, Е. А. Левкин // Зоотехническая наука Беларуси : сборник научных трудов. – Жодино, 2012. – Т. 47, ч. 2. – С. 273–279; 9. Разумовский, Н. П. Применение галитовых отходов в рационах крупного рогатого скота Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2019. – Том 55, вып. 1. – С. 153–156; 10. Разумовский, Н. П. Эффективность использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота белковых добавок на основе зерна рапса, люпина, вики / Н. П. Разумовский, Д. М. Богданович // Совершенствование региональных породных ресурсов мясного скота и повышение их генетического потенциала в целях наращивания производства высококачественной отечественной говядины : материалы Междунар. науч. конф. (Элиста, 14 декабря 2020 г.) / редкол. : А. В. Миранович [и др.]. – Элиста, Калмыцкий ГУ им. Б. Б. Городовикова, 2020. – С. 79–83.

УДК 636.085.1

МЕСТНОЕ ВЫСОКОБЕЛКОВОЕ ЗЕРНО В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Сапсалёва Т.Л., Богданович Д.М., [1]Шарейко Н.А., [1]Лисунова Л.И., [1]Карелин В.В.
Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству
г. Жодино, Республика Беларусь
[1]УО «Витебская «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота БВМД на основе экструдированного зерна рапса, люпина, гороха, вики, а также витаминно-минерального премикса 20-25% по массе в составе комбикорма КР-3 позволяет получать среднесуточные приросты 900-927 г при затратах кормов 6,1-6,2 ц корм. ед., обеспечивает снижение себестоимости продукции на 6-14%. ***Ключевые слова:*** *молодняк крупного рогатого скота, высокобелковое зерно, рационы, продуктивность, эффективность.*

LOCAL HIGH-PROTEIN GRAIN IN FEEDING YOUNG CATTLE

Sapsaleva T.L., Bogdanovich D.M., [1]Shareiko N.A., [1]Lisunova L.I., [1]Karelin V.V.
Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus
[1]EI"Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, Republic of Belarus

The use of BVMD in the feeding of young cattle on the basis of exlabored rapeseed, lupin, peas, vetch, as well as vitamin and mineral pre-mix of 20-25% by weight in the composition of compound feed KR-3 allows you to get average daily gains of 900-927 g at feed costs of 6.1-6.2 ts of feed. units, provides a reduction in-the cost of products by 6-14%. ***Keywords:*** *young cattle, high-protein grain, rations, productivity, efficiency.*

Введение. Одним из самых главных условий увеличения производства продуктов животноводства, повышения продуктивности молодняка является рост производства высококачественных кормов и организация полноценного сбалансированного кормления животных [1-3]. Наукой установлено и практикой подтверждено, что только оно способно помочь сельскохозяйственным животным максимально проявить свой генетический потенциал продуктивности. Полноценное кормление – это, прежде всего, нормированное кормление, которое обеспечивает сбалансированность рационов и наилучшим образом удовлетворяет потребность животных в элементах питания [4-6].

За последние два десятилетия зоотехническая наука о кормлении животных накопила большое количество экспериментальных данных о влиянии различных питательных веществ, а также незаменимых аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов, антибиотиков,

гормонов, ферментов и других факторов на обмен веществ, эффективность использования корма и образование продукции [7-8]. Этот материал служит основой для дальнейшего совершенствования теории и практики кормления сельскохозяйственных животных [9, 10].

Проблема повышения полноценности кормления должна решаться путем применения в рационах добавок, а также биологически активных веществ (микроэлементов, витаминов, ферментов и др.), способствующих повышению питательности рационов. Решающая роль в выполнении поставленных задач принадлежит концентрированным кормам и кормовым добавкам, так как подавляющее количество биологически активных веществ вводятся в состав рациона именно в составе комбикормов [11-13].

Исследования по разработке оптимальных вариантов энерго-протеиновых добавок в зависимости от структуры рационов, типа кормления, возраста и уровня продуктивности молодняка крупного рогатого скота при выращивании на мясо являются актуальными и востребованы в современных условиях [14, 15].

Разработка и внедрение научных рекомендаций по эффективному использованию кормов в составе силосно-сенажно-концентрированных рационов является предпосылкой наращивания производства высококачественной говядины.

В связи с этим, целью работы явилось изучение эффективности использования кормов при производстве говядины путем скармливания энерго-протеиновых добавок.

Материал и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт проведен на пяти группах бычков по 10 голов в каждой живой массой в начале исследований 182-187 кг в течение 150 дней (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Продолжительность опыта	Количество животных в группе, голов	Особенности кормления
I опытная	150	10	Основной рацион (ОР) + комбикорм с включением подсолнечного шрота
II опытная	150	10	ОР + комбикорм с включением 20% БВМД1
III опытная	150	10	ОР + комбикорм с включением 25% БВМД1
IV опытная	150	10	ОР + комбикорм с включением 20% БВМД2
V опытная	150	10	ОР + комбикорм с включением 25% БВМД2

Различия в кормлении состояли в том, что в состав комбикорма молодняка I группы включали шрот подсолнечный, II – 20% БВМД1, III – 25% БВМД1, IV – 20% БВМД2, V – 25% БВМД2.

Все подопытное поголовье находилось в одинаковых условиях: содержание привязное, кормление двукратное, поение – из автопоилок.

В ходе исследований изучены следующие показатели:

- химический состав кормов – путем отбора образцов и их анализа;

- поедаемость кормов – на основании данных взвешивания заданных кормов и их остатков при проведении контрольного кормления один раз в декаду в два смежных дня;

- интенсивность роста животных – по данным индивидуального взвешивания животных ежемесячно до кормления;

- оплата корма продукцией – путем определения расхода кормов на получение прироста;

- экономическая эффективность выращивания бычков – по общепринятой методике.

Анализ химического состава кормов и продуктов обмена проводили в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по общепринятым методикам зоотехнического анализа. В кормах определяли первоначальную, гигроскопическую и общую влагу по ГОСТ 13496.3-92, общий азот - ГОСТ 13496.4-93, сырую клетчатку – ГОСТ 13496.2-91, сырой жир – ГОСТ 13496.15-97, сырую золу – ГОСТ 26226-95, сухое и органическое вещество, БЭВ по методикам (Е.Н. Мальчевская, Г.С. Миленькая, 1981; В.Н. Петухова и др., 1989), каротин – ГОСТ 13496.17-95, кальций – ГОСТ 26570-95, фосфор – ГОСТ 26657-97.

Цифровой материал полученных данных обработан методом вариационной статистики, с использованием программного пакета Microsoft Excel с учетом критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты исследований. Разработана рецептура добавок для молодняка крупного рогатого скота с включением рапса, люпина, гороха, вики и комплексной минеральной добавки (таблица 2).

Таблица 2 – Состав и питательность БВМД для молодняка крупного рогатого скота

Показатель	$БВМД_1$	$БВМД_2$
Рапс, %	45	35
Люпин, %	10	20
Горох, %	10	10
Вика, %	10	10
Витамид, %	25	25
В 1 кг содержится:		
кормовых единиц	1,15	1,09
обменной энергии, МДж	12,4	11,7
сухого вещества, кг	0,72	0,71
сырого протеина, г	232,9	251
переваримого протеина, г	195,2	211,6
сырого жира, г	234,1	195,6
сырой клетчатки, г	76,4	82,8
крахмала, г	84,4	80,9
сахара, г	48,7	47,7
кальция, г	25,9	25,9
фосфора, г	13,8	13,7
натрия, г	20,6	20,7
магния, г	2,2	2,4
серы, г	7,9	7,9
калия, г	4,3	5,4
железа, мг	17,1	17,2
меди, мг	24,1	24,1
цинка, мг	135,3	135,4
марганца, мг	203,8	203,8
кобальта, мг	3,8	3,9
йода, мг	0,7	0,7
селена, мг	0,64	0,64
витаминов: А, тыс. МЕ	60	60
D, тыс. МЕ	15,2	15,2
Е, мг	40	40

В составе комбикормов за счет энерго-протеиновых добавок осуществлялась полная замена подсолнечного шрота как более дорогостоящего и дефицитного компонента.

Состав суточных рационов молодняка крупного рогатого скота по фактически съеденным кормам был следующим: комбикорм – 2,5 кг, кукурузный силос – 12,5-12,6 кг, патока – 0,5 кг. В рационах телок содержалось 5,63-5,74 корм. ед., 60,5-62,1 МДж обменной энергии, 805,57-815,1 г сырого протеина, 469,3-471,6 г сахара. В структуре рационов комбикорма составили 49-51%, силос – 42-46, патока – 5-7% по питательности.

Следует отметить, что соотношение расщепляемого протеина к нерасщепляемому в рационе телок I группы составило 68:32, во II – 65:35, в III – 62:38, в IV – 64:36, V – 62:38. Это объясняется тем, что добавки, входящие в комбикорма подвергали экструзии.

Включение в состав рационов БВМД на основе местных источников белкового и минерального сырья оказало положительное влияние на энергию роста бычков. Использование $БВМД_1$ в количестве 20% по массе взамен подсолнечного шрота в составе комбикорма (группа II) повысило среднесуточные приросты на 5%, а в количестве 25% - на 7% (группа III). Скармливание $БВМД_2$ в составе комбикорма в количестве 20 и 25% по массе обеспечило

повышение среднесуточных приростов с 850 г до 900-927 г или на 6 и 9% соответственно (группы IV и V). Затраты кормов снизились в опытных группах на 5-8% (таблица 3).

Таблица 3 – Изменение живой массы и среднесуточных приростов

Группы	Живая масса, кг		Прирост живой массы		Затраты кор- мов на 1 ц прироста, ц к.ед
	в начале опыта	в конце опыта	валовой, кг	среднесу-точный, г	
I контрольная	186	313,5	127,5	850±11,0	6,6
II опытная	184	318,0	134,0	893±12,4	6,3
III опытная	182	318,5	136,5	910±10,5	6,2
IV опытная	187	322,0	135,0	900±13,1	6,3
V опытная	183	322,1	139,1	927±14,1	6,1

Себестоимость 1 ц прироста живой массы в опытных группах снизилась на 6-14% за счет лучших среднесуточных приростов и более дешевых источников белка

Заключение. В результате исследований разработана рецептура БВМД на основе экструдированного зерна рапса, люпина, гороха, вики, а также витаминно-минерального премикса (витамид), взамен подсолнечного шрота, составляющие в составе комбикорма КР-3 в количестве 20-25% по массе при структуре рационов (% по питательности): кукурузный силос – 42-46, комбикорм – 49-51, патока – 5-7, позволяющие получать среднесуточные приросты 900-927 г при затратах кормов 6,1-6,2 ц корм. ед., обеспечивающие снижение себестоимости продукции на 6-14%.

Литература. *1. Сбалансированное кормление – основа высокой продуктивности животных / В. И. Передня, А. М. Тарасевич, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : посвящённая 65-летию основания Научно-практического центра НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства (г. Минск, 10-11 октября 2012 г.). – Минск, 2012. - С. 104-111. 2. Кормовые концентраты для коров/ Кот А.Н., Радчиков В.Ф., Сапсалёва Т.Л., Гливанский Е.О., Джумкова М.В., Шарейко Н.А., Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Лемешевский В.О.// В сборнике: Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии. Международная научно-практическая конференция, посвящённая 80-летию со дня рождения и 55-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного учёного Брянской области, Почётного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук Гамко Леонида Никифоровича. 2021. С. 143-150. 3. Радчиков В. Ф., Глинкова А.М., Сидорович В.В. Выращивание телят и ЗЦМ: преимущества применения // Наше сельское хозяйство. – 2014. - № 12(92): Ветеринария и животноводство. – С. 34-38. 4. Goats producing biosimilar human lactoferrin/ Bogdanovich D.M., Radchikov V.F., Kuznetsova V.N., Petrushko E.V., Spivak M.E., Sivko A.N.// В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. С. 12080. 5. Влияние нового заменителя обезжиренного молока на продуктивность телят / А.Н. Кот, В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, В.А, Люндышев, М.М. Брошков // В сборнике: Актуальні питання технології продукції тваринництва. Материалі за результатами II Всеукаїнської науково-практичної інтернет-конференції. Полтавська державна аграрна академія. 2017. С. 27-34. 6. Сыворотка молочная казеиновая в кормлении молодняка крупного рогатого скота / А. М. Глинкова, В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалева, Е. А. Шнитко, Г. В. Бесараб // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Волгоград, 5-6 июня 2014 г.). – Волгоград : Волгоградское науч. изд-во, 2014. – С. 26-28. 7. Новое в минеральном питании телят / Радчиков В.Ф., Цай В.П., Кот А.Н., Натынчик Т.М., Люндышев В.А. // В сборнике: Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы Международной научно-практической конференции. Под общ. ред. И.Ф. Горлова . 2018. С. 59-63. 8. Комбикорма с включением дефеката в рационах молодняка крупного рогатого скота / Г. В. Бесараб, В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, Е. А. Шнитко // Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса : сб. науч. тр. III Междунар. конф. – Ставрополь, 2014. – Т. 2, вып. 7. – С. 7-11. 9. Микроэлементные добавки в рационах бычков/ Радчиков В.Ф., Сапсалева Т.Л., Ярошевич С.А., Люндышев В.А.// Сельское хозяйство. 2011. Т. 1. С. 159. 10. Радчиков В.Ф. Совершенствование системы полноценного кормления молодняка крупного рогатого скота: монография. – Барановичи, 2003. 190 с. 11. Рубцовое пищеварение, переваримость и использование питательных веществ и энергии корма при разной структуре рациона / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, Н. А. Яцко, И. В. Сучкова, Н. А. Шарейко, А. А. Курепин // Учёные записки ВГАВМ. – 2013. – Т. 49, вып. 1, ч. 2. – С. 161-164. 12. Использование кормовой добавки на основе отходов свеклосахарного производства при выращивании молодняка крупного рогатого скота / Г. В. Бесараб, В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, Т. Л. Сапсалева, Е. А. Шнитко // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Волгоград, 5-6 июня 2014 г.). – Волгоград : Волгоградское*

науч. изд-во, 2014. – С. 23-25. 13. Сапсалёва, Т. Л. Использование рапса и продуктов его переработки в кормлении крупного рогатого скота / Т. Л. Сапсалёва, В. Ф. Радчиков // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Волгоград, 5-6 июня 2014 г.). – Волгоград : Волгоградское науч. изд-во, 2014. – С. 28-31. 14. Радчиков, В. Ф. Использование новых кормовых добавок в рационе молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, Е. А. Шнитко // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. СКНИИЖ по материалам 6-ой междунар. науч.-практ. конф. (15-17 мая 2013 г.). – Краснодар, 2013. – Ч. 2. – С. 151-155. 15. Кот А.Н., Радчиков В.Ф. Использование БВМД на основе местного сырья в рационах откормочных бычков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2004. С. 63-67.

УДК 636.2.084.522.2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА РАЦИОНАХ С РАЗНОЙ РАСЩЕПЛЯЕМОСТЬЮ ПРОТЕИНА

Сапсалёва Т.Л., Богданович Д.М., [1]Токарев В.С., [1]Долженкова Е.А., [1]Синцерова А.М.
Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству
г. Жодино, Республика Беларусь
[1]УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

Представлены результаты исследований по изучению эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота на рационах с разной расщепляемостью протеина. Установлено, что снижение распадаемости протеина, за счет изменения процентного соотношения РП:НРП на 3, 9 и 11% способствует увеличению концентрации ЛЖК, инфузорий, снижению уровня аммиака, повышению переваримости питательных веществ. Наиболее оптимальным следует считать соотношения РП:НРП 67:33 и 61:39. ***Ключевые слова:*** *молодняк крупного рогатого скота, корма, протеин, расщепляемость, пищеварение, переваримость.*

EFFICIENCY OF REARING YOUNG CATTLE ON DIETS WITH DIFFERENT PROTEIN CLEAVAGE

Sapsaleva T.L., Bogdanovich D.M., [1]Tokarev V.S., [1]Dolzhenkova E.A., [1]Sintserova A.M.
Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus
[1]EE"Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, Republic of Belarus

The results of studies on the effectiveness of rearing young cattle on diets with different protein cleavage are presented. It was found that the decrease in protein breakdown, due to a change in the percentage of RP:NRP by 3, 9 and 11% contributes to an increase in the concentration of LVH, infusions, a decrease in ammonia levels, and an increase in the digestibility of nutrients. The most optimal ratio should be considered RP:NRP 67:33 and 61:39. ***Keywords:*** *young cattle, feed, protein, cleavability, digestion, digestibility.*

Введение. Рубцовое пищеварение является, наиболее сложным во всей цепи пищеварительных процессов, происходящих в организме жвачных животных. Рубец рассматривают как бродильную камеру, в которой переваривается до 70% сухого вещества рациона, причем, это происходит без участия пищеварительных ферментов [1-3].

По интенсивности протекающих в рубце процессов можно судить о преобразовании кормов в преджелудках и их влиянии на обмен веществ и продуктивность животных.

Многими исследованиями установлено, что за счет микробной ферментации удовлетворяется потребность жвачных в энергии до 80%, в белке – от 30 до 50%, в значительной

мере макро- и микроэлементах и витаминах. Микрофлорой рубца переваривается от 50 до 70% сырой клетчатки рациона [4-6].

В связи с этим, подбор оптимальных кормовых субстратов открывает перспективу целенаправленной стимуляции синтеза микробного белка в рубце жвачных.

Важным показателем питательной ценности кормов и состояния пищеварительной системы, зависящим от степени развития желудочно-кишечного тракта, количества потребленных питательных веществ и соотношения между отдельными компонентами кормов является переваримость питательных веществ [7-9].

Рост и мясная продуктивность животных тесно взаимосвязаны с обменом веществ. Обменные функции соответствуют непрерывной смене составных частей крови и тканей.

В клетках и тканях животных постоянно проходит процесс синтеза и распада веществ. Он осуществляется за счет поступления в организм с кормом питательных веществ, которые используются в качестве пластического материала для построения тела животного [10-12].

Следовательно, кормление животных – основной фактор, определяющий эффективность трансформации питательных веществ корма и продуктивность микробной популяции рубца. Поэтому очевидно, что при организации кормления следует учитывать не только уровень питания самого животного, но и микрофлоры его преджелудков [13-15].

Цель исследований: изучить показатели рубцового пищеварения и переваримость питательных веществ бычками при использовании кормов с разной расщепляемостью протеина.

Материал и методы исследований. Исследования проведены в условиях физиологического корпуса РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». Для этого были сформированы три опытных группы и I контрольная группа по три головы в каждой, продолжительность опыта составила 30 дней.

Различия в кормлении заключались в том, что животные контрольной группы получали рацион, сбалансированный по нормам РАСХН, в кормлении бычков опытных групп изменяли количество расщепляемого и нерасщепляемого протеина, уровень которого регулировали за счет включения в состав комбикормов различного количества компонентов, прошедших обработку (экструдирование).

Для определения относительной распадаемости протеина и изучения процессов рубцового пищеварения были проведены операции на животных по канюлированию рубца с установлением фистул. Принцип метода определения относительной распадаемости протеина заключается в инкубировании кормов, помещенных в мешочек из синтетической ткани, в рубце животных. Пробы корма выдерживали в рубце и затем определяли процент потери азота.

Взятие рубцового содержимого у подопытных бычков проводили спустя 2,5-3 часа после утреннего кормления через хронические фистулы рубца с помощью корнцанга. В образцах проб рубцовой жидкости отфильтрованной через 4 слоя марли определяли: концентрацию ионов водорода – электропотенциометром рН-340; общий и небелковый азот – методом Къельдаля, белковый азот – по разнице между общим и небелковым; аммиак – микродиффузным методом в чашках Конвея; количество инфузорий – путем подсчета в 4-сетчатой камере Горяева при разведении формалином 1:4; общее количество летучих жирных кислот (ЛЖК) – методом паровой дистилляции в аппарате Маркгамма, согласно методическим указаниям Н. В. Курилова и др.

Анализы химического состава кормов и продуктов обмена проводили в лаборатории качества продуктов животноводства и кормов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по схеме общего зоотехнического анализа: первоначальную, гигроскопичную и общую влагу (ГОСТ 13496.3-92); общего азота, сырой клетчатки, сырого жира, сырой золы (ГОСТ 13496.4-93; 13496.2-91; 13492.15-97; 26226-95); кальций, фосфор (ГОСТ 26570-95; 26657-97); сухое и органическое вещество, БЭВ.

Учет съеденных кормов, количество выделений (кал, моча), а также отбор средних образцов (корма и его остатков, кала и мочи) для лабораторных исследований проводили по

методике ВИЖ.

Результаты исследований. Исследованиями установлено, что животные I контрольной группы получали рацион с соотношением расщепляемого протеина (РП) и нерасщепляемого протеина (НРП) 70:30. Соотношение РП:НРП у бычков II и III опытных групп составило 67:33 и 61:39,соответственно. Расщепляемость протеина у животных IV опытной группы снизилась до 59%.

Установлено также, что снижение расщепляемости протеина за счет изменения процентного соотношения РП:НРП сопровождалось значительным увеличением концентрации ЛЖК у животных II,III,и IV опытных групп, а именно на 18 (P<0,05), 17(P<0,01) ,14%, соответственно. Данный факт указывает на то, что в рубце животных II и III опытных групп достаточно высокая активность бродильных процессов.

Для жизнедеятельности полезной микрофлоры рубца, в первую очередь инфузорий, необходима оптимальная реакция содержимого рубца, которая должна соответствовать уровню pH 6,5-7,2.

В таблице 1 представлены данные рубцового пищеварения опытных животных.

Таблица 1 – Рубцовое пищеварение

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
pH	7,0±0,1	6,5±0,2	6,7±0,3	6,8±0,2
ЛЖК, ммоль/100 мл	10,1±0,3	12,0±0,3*	11,8±0,2*	11,5±0,5
Инфузории, тыс./100 мл	430,5±10,9	499±12,9*	482±7,4*	478±15,7
Аммиак (NH_3), мг/100 мл	20,2±0,7	17,1±0,3*	17,9±0,6	18,5±0,4

Здесь и далее * - P<0,05

Уровень pH в рубце животных всех групп составил 6,5-7,0, что соответствует оптимальному значению для жизнедеятельности микрофлоры.

Известно, что в повышении эффективности использования питательных веществ кормов огромная роль принадлежит микрофлоре рубца, которая представлена в основном инфузориями. В преджелудках животных происходит не только процесс механической подготовки кормов, но и интенсивный распад питательных веществ.

Инфузориям присуща избирательность к условиям существования в рубце жвачных. Различия в составе рационов ведут к изменению количественного состава инфузорий. Между структурой рациона и родовым составом инфузорий имеется прямая зависимость: при скармливании кормов, богатыми углеводами и белками, инфузорий больше, чем в случае скармливания кормов, содержащих малое количество указанных веществ.

Анализируя результаты проведенных исследований можно отметить, что наибольшее количество инфузорий отмечено у животных II и IIIопытных групп и превышает этот показатель, по сравнению с контролем, на 16 и 12% соответственно (P<0,05).

Из полученных данных видно, что снижение расщепляемого протеина при хорошо сбалансированном кормлении обусловило лучшее использование азота корма, на что указывает меньшее содержание аммиака в рубце, а именно у животных III опытной группы уровень аммиака на 11,5% меньше, чем у животных I контрольной группы. Выявленные межгрупповые различия у животных II опытной группы и I контрольной оказались статистически достоверными и уровень аммиака был ниже на 15% (P<0,05) в сравнении с контрольной группой.

Обмен азота у животных имел свои особенности. Эти особенности находят свое отражение в изменениях уровня белкового и небелкового азота в рубцовой жидкости и представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Концентрация азотистых веществ в рубцовой жидкости

Показатель		Группа			
		I	II	III	IV
Азот, мг/100 мл	Общий	175,9±2,0	187,9±1,7*	184,8±1,1*	182,7±2,3
	Небелковый	58,3±2,3	61,1±2,5	60,5±1,9	60,3±2,0
	Белковый	117,6±1,2	126,8±1,8*	124,3±1,1*	122,4±2,7

Исследования азотистого обмена в рубце опытных животных показали, что количество общего азота в рубцовой жидкости было несколько выше у животных II и III группы, что на 6,8 (P<0,05) и 5 (P<0,05)% превысило животных контрольной группы. Такую разницу в количестве общего азота мы склонны объяснить тем, что, повышенный уровень расщепляемого протеина у животных I контрольной группы вызвал усиленный гидролиз азотистых веществ корма и образование большего количества аммиака (20,2 мг/100 мл), последний, всасываясь в кровь, снижал уровень общего азота в рубцовой жидкости.

Интенсивное образование аммиака и значительное накопление его в рубце животных I контрольной группы вызвало угнетение синтетических микроорганизмов, что отразилось на содержании белкового азота. Количество белкового азота у животных II и III опытных групп было равно 126,8 и 124,3 мг/100 мл, что на 6,8% (P<0,05) и 5,7% (P<0,05) выше, чем у животных I контрольной группы.

Таким образом, повышение уровня расщепляемого протеина в рационахI контрольной группы привело к нерациональному расходованию кормового белка, о чем свидетельствует низкий уровень общего азота в содержимом рубца.

Напротив, снижение уровня расщепляемого протеина у животных II, III, IV групп при хорошо сбалансированном кормлении обусловило лучшее использование азота корма, на что указывает большее содержание азотистых фракций в рубце.

Увеличение показателей переваримости питательных веществ корма может служить важным критерием, выступающим в пользу целесообразности использования той или иной разработки в области кормления животных. Это объясняется тем, что повышение переваримости корма позволяет существенно снизить себестоимость животноводческой продукции, где затраты на корма могут составлять более 50 %.

На основании данных потребления кормов рационов и выделения продуктов обмена определены коэффициенты переваримости питательных веществ (таблица 3).

Таблица 3 – Коэффициенты переваримости, %

Питательные вещества	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	64,2±0,3	64,1±2,5	65,7±0,2*	63,8±0,5
Органическое вещество	67,6±0,4	67,5±2,4	69,9±0,4*	66,9±0,5
Сырой протеин	59,9±1,6	61,7±4,4	67,3±1,0*	63,1±0,9
Сырой жир	47,1±4,7	57,2±9,0	56,1±2,4	55,2±0,7
Сырая клетчатка	51,8±1,3	49,9±3,0	52,6±2,4	50,4±0,8
БЭВ	73,1±0,8	72,7±1,7	73,2±1,3	72,3±0,6

Лучшей способностью к перевариванию питательных веществ рационов отличались бычки III группы, уровень расщепляемости протеина рациона которых составил 61%.

Животные III опытной группы лучше переваривали сухое вещество на 1,5, (P<0,05)%, органическое вещество на 2,3 (P<0,05)% , по сравнению с контрольной группой.

Наши результаты согласуются с исследованиями других авторов, наблюдавших увеличение переваримости питательных веществ, используя различные способы защиты протеина корма от преждевременного распада в рубце.

Исследованиями доказано, что уменьшение доли расщепляемого протеина способствовало повышению переваримости сырого протеина у животных II, III и IVопытных групп на 1,8;7,4,(P<0,05) и 3,2% по сравнению с животными I контрольной группы, также выбор оптимального соотношения РП:НРП в рационах опытных групп способствовал лучшему перевариванию сырого жира и был выше на 10,1; 9 и 8,1% в сравнении с контролем. Переваримость БЭВ была практически одинаковой.

Заключение. Снижение распадаемости протеина, за счет изменения процентного соотношения РП:НРП на 3, 9 и 11% способствует увеличению концентрации ЛЖК 18 (P<0,05), 17 (P<0,01) и 14%, инфузорий на 12-16% (P<0,05), снижению уровня аммиака на 11,5%, мг/100 мл, повышению переваримости сухое вещества на 1,5 (P<0,05)%, органического вещества на

2,3(P<0,05)%, сырого протеина на 7,4 (P<0,05)%.

Наиболее оптимальным следует считать соотношения РП:НРП 67:33 и 61:39.

Литература. *1. Комбикорма с включением дефеката в рационах молодняка крупного рогатого скота / Г. В. Бесараб, В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, Е. А. Шнитко // Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса : сб. науч. тр. III Междунар. конф. – Ставрополь, 2014. – Т. 2, вып. 7. – С. 7-11. 2. Рубцовое пищеварение, переваримость и использование питательных веществ и энергии корма при разной структуре рациона / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, Н. А. Яцко, И. В. Сучкова, Н. А. Шарейко, А. А. Курепин // Учёные записки ВГАВМ. – 2013. – Т. 49, вып. 1, ч. 2. – С. 161-164. 3. Радчиков В.Ф. Совершенствование системы полноценного кормления молодняка крупного рогатого скота: монография. – Барановичи, 2003. 190 с. 4. Влияние нового заменителя обезжиренного молока на продуктивность телят / А.Н. Кот, В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, В.А, Люндышев, М.М. Брошков // В сборнике: Актуальні питання технології продукції тваринництва. Матеріалі за результатами II Всеукаїнської науково-практичної інтернет-конференції. Полтавська державна аграрна академія. 2017. С. 27-34. 5. Радчиков В. Ф., Глинкова А.М., Сидорович В.В. Выращивание телят и ЗЦМ: преимущества применения // Наше сельское хозяйство. – 2014. - № 12(92): Ветеринария и животноводство. – С. 34-38. 6. Рапсовый жмых в составе комбикорма для телят / В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, Т. Л. Сапсалева, С. И. Кононенко, А. Н. Шевцов, Д. В. Гурина // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2014. – Т. 49, ч. 2 : Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогигиена, содержание. – С. 139-147. 7. Goats producing biosimilar human lactoferrin/ Bogdanovich D.M., Radchikov V.F., Kuznetsova V.N., Petrushko E.V., Spivak M.E., Sivko A.N.// В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. С. 12080. 8. Микроэлементные добавки в рационах бычков/ Радчиков В.Ф., Сапсалева Т.Л., Ярошевич С.А., Люндышев В.А.// Сельское хозяйство. 2011. Т. 1. С. 159. 9. Зависимость пищеварения в рубце бычков от соотношения расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе / В. Ф. Радчиков, И. В. Сучкова, Н. А. Шарейко, В. П. Цай, С. И. Кононенко, С. Н. Пилюк // Ученые записки УО "ВГАВМ". – 2013. – Т. 49, вып. 2, ч. 1. – С. 227-231. 10. Новое в минеральном питании телят / Радчиков В.Ф., Цай В.П., Кот А.Н., Натынчик Т.М., Люндышев В.А. // В сборнике: Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы Международной научно-практической конференции. Под общ. ред. И.Ф. Горлова . 2018. С. 59-63. 11. Кот А.Н., Радчиков В.Ф. Использование БВМД на основе местного сырья в рационах откормочных бычков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2004. С. 63-67. 12. Радчиков, В. Ф. Влияние скармливания люпина, обработанного разными способами на продуктивность бычков / В. Ф. Радчиков // Учёные записки ВГАВМ. – 2010. – Т. 46, вып. 1, ч. 2. – С. 187-190. 13. Радчиков, В. Ф. Использование новых кормовых добавок в рационе молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, Е. А. Шнитко // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. СКНИИЖ по материалам 6-ой междунар. науч.-практ. конф. (15-17 мая 2013 г.). – Краснодар, 2013. – Ч. 2. – С. 151-155. 14. Сбалансированное кормление – основа высокой продуктивности животных / В. И. Передня, А. М. Тарасевич, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : посвящённая 65-летию основания Научно-практического центра НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства (г. Минск, 10-11 октября 2012 г.). – Минск, 2012. – С. 104-111. 15. Радчиков, В. Повышение эффективности использования зерна / В. Радчиков // Комбикорма. – 2003. - № 7. – С. 30.*

УДК: 633.636.2.

ОПЫТЫ ПО СОЗДАНИЮ ПАСТБИЩНЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ ДЛЯ ПОЛНОЦЕННОГО КОРМЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ

Синдоров Ш.К., Халилов Х.Р., Бобоева А.С.
Научно-исследовательский институт каракулеводства и экологии пустынь,
г. Самарканд, Республика Узбекистан

В статье дана характеристика перспективных сортов пустынных кормовых растений для создания пастбищных агрофитоценозов. ***Ключевые слова:*** *пустынья, полупустынья, пастбища, кустарник, полукустарник, многолетные травы, сорт, продуктивность, агрофитоценоз.*

EXPERIMENTS ON CREATION OF GRAZING AGROPHYTOCENOSES FOR FULL FEEDING OF ANIMALS

Sindorov S.K., Khalilov H.R., Boboeva A.S.
Research Institute of Karakul Breeding and Desert Ecology, Samarkand, Republic of Uzbekistan

The article describes the characteristics of promising varieties of desert fodder plants for creating pasture agrophitocenoses. ***Keywords:*** *desert, semi-desert, pastures, bush, shrub, many herbs, variety, productivity, agrophitocenos.*

Введение. Пустынные и полупустынные пастбища Узбекистана пригодные к исползованию в течение всего года, характеризуется разнообразием подножного корма, относительно высокой питательной ценностью и дают самые дашевые корма, наряду с этим они имеют существенные недостатки-низкую уружайность (1,5-3,5 ц/га в пересчете на сухое вещество). Урожайность пустынных пастбищ и их питательная ценность меняются не только по годам, но и по сезоном года. Так количество кормов к зиме на пастбищах уменьшается в 2,5 раза, содержание протеина в пастбищных кормах снижается с 20 до 5%.

В 100 кг пастбищного корма весной содержится 60-70, зимой 18,3 кормовых единиц [3].

В последние годы деградации пастбищ ешё более усугубляется вследствие антропогенны и техногенных факторов, что нередко вызывает нарушение структуры и нормального функционирования пастбищных экосистем. Некоторые массивы пастбищ полупустынной и пустынной зонах Узбекистана обеднены (сбиты) в результате перевыпаса скота и вырубки кустарников и полукустарников на корм и топливо [1].

Анализ и оценка современного состояния пустынных и полупустынных пастбищ диктует необходимость коренного улучшения пастбищ, обеспечивающими повышение их продуктивности по сравенению с естественными кормовыми угодьями. Это и определяет необходимость создания высокопродуктивных пастбищных агрофитоценозов для круглогодового использования каракульскими овцами, отличающихся устойчивой уражайностью, высокой питательностью и равномерностью распределения подножного корма по сезоном года [2].

Пастбищные агрофитоценозы круглогодового исползования с учетом биологии, экологии и почвенно-климатических условий включают в различных соотношениях кустарники, полукустарники и травы в смесях, поедаемые в различные сезоны года.

Материал и методы исследований. Материалом исследования являются перспективные сорта различных жизенных форм пустынных кормовых растений (кустарников, полукустарников и трав) созданных в НИИ каракулеводства и экологии пустынь.

Полевые опыты, фенологические наблюдения, биометрические измерения проводилось по общепринятых методики в растениеводства и агрономии.

Результаты исследований. Агрофитоценоз был создан на Нуратинском опытном поле научно-исследовательского института каракулеводства и экологии пустынь в январе 2019 года. Смеси семян высеивали по вспашке в следующих соотношениях: кустарники – 25 % (саксаул 25%); полукустарники-50% (чогон 10%, изен 10%, терескен 10% кейреук 10%, атриплекс 10%) и многолетных трав – 25% (житняк 25%).

При создании пастбищных агрофитоценозов из различных видов и жизненных форм кормовых растений норма высева семян высчитивались по сответствующим нормам в однокомпонентных посевах пропарционально соотношению видов в смеси в проектируемых пастбищных агрофитоценозах. В однокомпонентных посевах норма высева семян на 1 га составляет черного саксаула 5 кг, чогона 12 кг, изеня 3кг, терескена 10 кг, кейреука 8 кг, атриплекса 6 кг и житняка 3 кг в расчете на чистые семена.

В начале апреля были получены всходы всех сортов кормовых растений. У всех сортов

гибель растений наблюдается в первый год жизни. Впоследующие годы отмечается стабилизация колечество отпада растений. На четвертой год вегетации выживаемост растений составляла 62,1-78,2%. Эти показатели свидетельствует, что перспективные сорта пустынных кормовых растений устойчивы к засушливым условиям пустыни.

В агрофитоценозах растения состоят из трех жизненных форм (кустарников, полукустарников и трав), показатели их роста и развития отличаются друга от друга. На четвертой год вегетации высота растений по видам составила 66,2-118,6 см, это озночает что все кормовые растения характеризуется хорошими покозателями роста.

Таблица – Хозяйственная характеристика сортов пустынных кормовых растений в пастбищных агрофитоценозах. 4 (2022) год вегетации растений

Сорта растений	Выживаемость, в числителие 1000 шт/га, в знаменателя,%	Высота растений, см	Кормовой массы, ц/га
Сорт “Нортуя” Саксаула	0,3±0,01 / 75,2	118,6±5,3	2,2±0,09
Сорт “Жайхун” Чогона	1,5±0,07 / 62,9	95,8±4,1	2,5±0,1
Сорт “Карнабчульский” Изена	3,2±0,1 / 78,2	92,4±4,4	2,8±0,2
Сорт“Тулкин” Терескена	2,5±0,09 / 68,7	81,3±3,9	2,2±0,08
Сорт “Солнечный” кейреука	1,3±0,06 / 62,1	74,6±3,5	1,9±0,06
Сорт “Ягона” Атриплекса	0,9±0,03 / 68,8	68,5±2,9	2,1±0,07
Сорт “Ишонч” Житняка	5,2±0,2 / 73,8	66,2±3,1	1,8±0,05
Итого			15,5 ц/га

Продуктивность естественных пастбищ очень низка и основной целью создания искусственных пастбищ является повышения их продуктивности. Урожайность искусственно созданных пастбищных агрофитоценозов на 4-год их вегетации составила 15,5 ц/га, что 4-5 раза больше чем в естественных пастбищах. Искуственно созданные агрофитоценозы дают высокие уражаи в течение 25-30 лет, а также пастбища будут обогащаться с новыми видами растений, богатыми ценными питательными свойствами.

Заключение. 1. Результаты исследований свидетельствуют, что перспективные сорта кормовых растений даёт высокие урожаи даже в крайне засущливых условях пустыны.

2. Агрофитоценозы, созданные с участием перспективных сортов, создают условия для улучшения качества корма, обогащения растительного покрова новыми видами растений с ценными питательными свойствами.

Литература. *1.Махмудов М.М ва бошқалар. Адир яйловлари ҳолатини яхшиловчи истиқболли фитомелиорантлар. //Яйловлардан оқилона фойдаланиш ва муҳофаза қилишнинг институтционал масалалари. – Тошкент, 2013. – С. 275-279. 2. Синдаров Ш.Қ. ва бошқалар. Яйловлар ҳосилдорлигини оширувчи агрофитоценозлар. //Biologiyada zamonaviy tadqiqotlar: muammo va echimlar”-Termiz, 2022. С. 122-125. 3. Шамсутдинов З.Ш., Ибрагимов И.О. Долголетние пастбищные агрофитоценозы в аридной зоне Узбекистана. Ташкент, «Фан», 1983, 174 с.*

УДК 633

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО КОНСЕРВАНТА «ЛАКТОФЛОР ФЕРМЕНТ ПРЕМИУМ» ПРИ ЗАГОТОВКЕ СИЛОСА ИЗ ИТАЛЬЯНСКОГО ПРОСО В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Синцерова А.М., Зенькова Н.Н., Патафеев В.А., Столярова Ю.А., Михалик А.В.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Представлены результаты использования биологического консерванта «Лактофлор фермент Премиум» при заготовке силоса из итальянского просо. Приименение консерванта позволило снизить потери: сырого протеина – на 37,1%, каротина – на 11,4%, содержание органических кислот – на 75%. ***Ключевые слова:*** *силосование, силос, консерванты, «Лактофлор фермент Премиум», зоотехнический анализ.*

THE EFFECTIVENESS OF USING THE BIOLOGICAL PRESERVATIVE "LACTOFLOR ENZYME PREMIUM" WHEN HARVESTING SILAGE FROM ITALIAN MILLET IN LABORATORY CONDITIONS

Sintserova A.M., Zenkova N.N., Patafeev V.A., Stolyarova J.A., Michalik A.V.
EI «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine», Vitebsk, Republic of Belarus

The results of the use of the biological preservative "Lactoflor enzyme Premium" in the preparation of silage from Italian millet are presented. The addition of a preservative allowed to reduce losses: crude protein – by 37.1%, carotene – by 11.4%, organic acid content – by 75%. ***Keywords:*** *silage, silage, preservatives, "Lactoflor enzyme Premium", zootechnical analysis.*

Введение. В нашей стране корма производят в крайне разнообразных и хозяйственных условиях, поэтому необходимо знать эколого-географические и технологические факторы, определяющие питательность кормов не только для рационов организации кормопроизводства, но и для рационального использования кормов в животноводстве [1].

Качество и скорость созревания консервируемого корма зависит от того, какая микрофлора преобладает на поверхности зеленой массы. Для прохождения молочнокислого брожения необходим определенный промежуток времени, в течение которого молочнокислые бактерии усиленно размножаются и только тогда начинают заметно проявлять свою полезную деятельность. Сократить время, необходимое для накопления достаточного количества молочнокислых бактерий, следовательно, и уменьшить потери питательных веществ возможно путем искусственного обогащения кормов желательной микрофлорой при внесении заквасок [4].

В последние годы все большее применение находят различные консерванты, которые позволяют снизить потери питательных веществ в 3-5 раз. Они используются при консервировании легко-, трудно- и несилосующихся культур как на свежескошенной, так и на провяленной массе. Дозировка препаратов зависит от видового состава трав, соотношения содержания в них сахаров и протеина, влажности силосуемой массы [2,3]

Материал и методы исследований. В лабораторных опытах были заложены партии силоса из итальянского просо с использованием биологического консерванта «Лактофлор фермент Премиум» и без консерванта.

Консервант «Лактофлор фермент Премиум» представляет собой микробиологический консервант для силосования кормов из злаково-бобовых культур и кукурузы в состав входят живые молочно-кислые бактерии выделенные из силосов высокого качества. С добавлением ферментов амилазы, глюконазы и ксиналазы до 70000 ед/г.

Применяется при силосовании зеленой массы для повышения качества силоса, сенажа путем изменения соотношения органических кислот в нем в сторону увеличения молочной кислоты и уменьшения масляной и уксусной кислот, что обеспечивает длительный срок его хранения и высокие питательные свойства. Ферментная составляющаяся помогает переводить бобовые культуры из трудносилосующихся в силосующиеся, за счет ферментного комплекса.

Скошенную зеленую массу измельчали на соломорезке до размера частиц 3-6 сантиметров, после чего измельченную массу закладывали в стеклянные трехлитровые банки в трехкратной повторности с одновременной трамбовкой. Заполненные зеленой массой банки закрывали специальными резиновыми крышками и запечатали парафином. По истечении двух месяцев хранения были проведены исследования по изучению химического состава силосов. Контролем служил силос спонтанного брожения.

Препарат вносили в силосуемую массу согласно инструкции по применению. Расход биоконсерванта ««Лактофлор фермент Премиум» составил 2 л жидкости на 1 тонну зеленой массы. Полученный раствор использовали для обработки зеленой массы итальянского просо (могар), методом опрыскивания, равномерно распределяя его по силосуемой массе. Для нашего опыта потребовалось 2 мл рабочего раствора «Лактофлор фермент Премиум».

Результаты исследований. Для управления процессом силосования важное значение имеет величина активной кислотности среды силосуемого корма, зависящая от величины концентрации водородных ионов. Источником ионов водорода служат органические кислоты, образующиеся при брожении в силосуемой массе. Молочнокислое брожение предпочтительнее, потому что молочная кислота для своего образования требует значительно меньше сахара и обладает более сильными консервирующими свойствами, чем уксусная.

Таблица 1 – Соотношение органических кислот в силосе

Корма	pH	Сумма кислот, %	Соотношение кислот, %		
			молочная	уксусная	масляная
Силос из итальянского просо (без консерванта)	4,8	2,8246	88,2	11,9	-
Силос из итальянского (консервант «Лактофлор фермент Премиум»)	4,0	0,9887	83,3	16,7	-

Анализ таблицы показал, что из всех образцов корма наибольшее количество органических кислот образовалось в варианте без применения консерванта. Наименьшее количество кислот брожения образовалось в силосе с консервантом, их количество ниже, чем в силосе без консерванта на 75,0%. При этом, хотя в образце корма без применения консервирующего препарата высокое содержание общего количества кислот, значение pH составляет 4,8, что указывает на недостаточное подкисление корма, в результате чего корм становится нестабильным при хранении и скармливании его животным.

Таким образом, высокий показатель содержания кислот брожения не говорит о положительном протекании микробиологических процессов.

Гораздо важнее содержание молочной кислоты и отношение между кислотами брожения в целом. Соотношение между содержанием молочной и уксусной кислот при использовании консерванта «Лактофлор фермент Премиум» составляет 5:1, что говорит об отличном качестве силоса. Масляная кислота во всех силосах отсутствовала.

В процессе силосования протекают сложные биохимические и микробиологические преобразования органических и минеральных веществ. Косвенным показателем интенсивности данных преобразований является количество сухого вещества в исходной массе и в готовом силосе. Незначительное отличие свидетельствует об оптимальном процессе силосования.

Данные химического состава и питательной ценности силосов из итальянского проса представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав кормов в 1 кг натурального корма

Показатели	Силос из итальянского просо (без консерванта)	Силос из итальянского просо (консервант «Лактофлор Фермент Премиум»)
Сухое вещество, кг	0,21	0,26
Сырой протеин, г	23,06	31,61
Сырой жир, г	6,94	18,21
Сырая клетчатка, г	73,6	85,1
Сырая зола, г	18,49	21,12
Каротин, мг	44,0	49,0
Кальций, г	0,82	1,31
Фосфор, г	0,39	0,40
Корм. ед.	0,16	0,20
Обменная энергия, МДж	1,79	2,28

Из данных таблицы 2 видно, что использование биологического консерванта при силосовании итальянского просо с использованием консерванта «Лактофлор Фермент Премиум» позволило снизить потери: сухого вещества – на 23,8%, сырого протеина – на 37,1%, каротина – на 11,4%. Энергетическая питательность силоса, приготовленный с консервантами «Лактофлор Фермент Премиум» была выше на 0,49 МДж обменной энергии, что свидетельствует о высоком качестве корма.

Консервирование итальянского проса с биологическим консервантом «Лактофлор Фермент Премиум» позволило повысить содержание в силосе минеральных элементов: кальция на 59,8%, фосфора на 2,3%.

Изучая химический состав полученных силосов (таблица 3) можно отметить, что внесение биологического консерванта «Лактофлор Фермент Премиум» в силосуемую массу понизило содержание клетчатки на 6,8 % в 1 кг сухого вещества за счет повышения сохранности протеина и жира.

Таблица 3 – Химический состав кормов (на 1 кг сухого вещества)

Наименование корма	Обменная энергия МДж	Корм ед.	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %	Сырая зола, %
Силос из итальянского просо (без консерванта)	8,56	0,75	10,98	35,1	8,8
Силос из итальянского просо (консервант «Лактофлор Фермент Премиум»)	8,76	0,77	12,15	32,73	8,12

По концентрации сырого протеина корма, заготовленного с использованием биологического консервантов «Лактофлор Фермент Премиум», превосходил силос из итальянского просо заготовленного без консерванта на 10,6%. Увеличение содержания протеина, в силосе заготовленного с консервантом явилось следствием протекания биохимических процессов в силосуемой массе по принципу гомоферментативного брожения, что негативно сказалось на жизнидеятельности аминотрофов, а также других возбудителей нежелательного брожения. Следствием этого явилось сокращение созревания силоса и соответственно потерь протеина в процессе хранения.

Расчеты энергетической питательности показали, что питательная ценность силоса из итальянского проса, заготовленного с применением консервантов «Лактофлор Фермент Премиум», была выше. Так, по содержанию обменной энергии в сухом веществе разница между силосом без консерванта и с консервантами составила 2,3%. Аналогичная тенденция проявилась и по содержанию кормовых единиц в сухом веществе.

Использование биологического консервантов «Лактофлор фермент Премиум» при силосовании итальянского проса способствовало повышению питательной ценности силоса и имеет первый комплексный класс согласно ГОСТу.

Заключение. С целью сокращения потерь сухого вещества, улучшения качества и снижения себестоимости кормовых единиц при заготовке силоса из итальянского проса ре-

комендуем применять биологический консервант «Лактофлор фермент Премиум», в состав которого входит культуры молочнокислых бактерий Lactobacilius plantarum штамма PP 500/600, содержащий в 1 $см^3$ не менее миллиона колониеобразующих единиц лактобактерий и ферменты ксиналаза, β-глюканаза и амилаза.

Литература. *1. Горлов, И. Новый консервант эффективен и выгоден / И. Горлов, В. Соломатин, А. Варакин // Молочное скотоводство. – 2007. – № 6. – С. 49. 2. Левахин, В.И. Продуктивное действие силосов, заготовленных с использованием различных консервантов, при выращивании молодняка крупного рогатого скота / В. И. Левахин, Р. С. Соятов // Кормопроизводство. – 2007. – № 7. – С. 26. 3. Отрошко, С.А. О внесении консервантов в силосуемую массу многолетних бобовых / С. А. Отрошко, Ю. Д. Ахламов, А. В. Шевцов // Кормопроизводство. – 2008. – № 9. – С. 28. 4. Петрукович, А. Г. Использование зеленой массы сильфии пронзеннолистной, сиды обоеполой, девясила высокого и топинамбура для заготовки силоса / А. Г. Петрукович, Б. В. Цугкиев // Кормопроизводство. – 2007. – № 7. – С. 28.*

УДК 633

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО КОНСЕРВАНТА «SILA PRIME» ПРИ ЗАГОТОВКЕ СИЛОСА ИЗ ИТАЛЬЯНСКОГО ПРОСО В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Синцерова А.М., Зенькова Н.Н., Букас В.В., Патафеев В.А., Рыбаченок Н.О.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Представлены результаты использования биологического консерванта «Лактофлор фермент Премиум» при заготовке силоса из итальянского просо. Приименение консерванта позволило снизить потери: сырого протеина – на 21,9%, каротина – на 4,5%, содержание органических кислот – на 26,3%. ***Ключевые слова:*** *силосование, силос, консерванты, «SILA PRIME», зоотехнический анализ.*

THE EFFECTIVENESS OF USING THE BIOLOGICAL PRESERVATIVE "SILA PRIME" WHEN HARVESTING SILAGE FROM ITALIAN MILLET IN LABORATORY CONDITIONS

Sintserova A.M., Zenkova N.N., Bukas V.V., Patafeev V.A., Rybachenok N.O.
EI «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine», Vitebsk, Republic of Belarus

The results of the use of the biological preservative "Lactoflor enzyme Premium" in the preparation of silage from Italian millet are presented. The addition of a preservative allowed to reduce losses: crude protein – by 21.9%, carotene – by 4.5%, organic acid content – by 26.3%. ***Keywords:*** *silage, silage, preservatives, "SILA PRIME", zootechnical analysis.*

Введение. Производство продуктов животноводства в значительной мере зависит от полноценности рациона для скота. При кормлении животных важен не только объем кормов, но и их качество. Причем в кормовом балансе сочные корма занимают, главное место и в первую очередь это относится к силосу [1].

В настоящее время применение консервантов стало неотъемлемой частью заготовки кормов. Это обусловлено тем, что применение консервантов позволяет значительно снизить потери питательных веществ в заготавливаемом корме за счет изменения баланса микрофлоры и ускорения образования молочной кислоты, что улучшает качество кормов. Кроме того, применение консервантов, позволяет силосовать трудно силосующиеся культуры, а это позволяет изменять ботанический состав сырья в зависимости от природно-климатических условий региона [2, 3, 4].

Материал и методы исследований. В лабораторных опытах были заложены партии силоса из итальянского просо с использованием биологического консерванта «SILA PRIME» и без консерванта.

Скошенную зеленую массу измельчали на соломорезке до размера частиц 3-6 сантиметров, после чего измельченную массу закладывали в стеклянные трехлитровые банки в трехкратной повторности с одновременной трамбовкой. Заполненные зеленой массой банки закрывали специальными резиновыми крышками и запечатали парафином. По истечении двух месяцев хранения были проведены исследования по изучению химического состава силосов. Контролем служил силос спонтанного брожения.

Препараты вносили в силосуемую массу согласно инструкции по применению. Расход биоконсерванта «SILA PRIME» составляет 450 г на 100 л воды. Полученный раствор использовали для обработки зеленой массы итальянского просо (могар), методом опрыскивания, равномерно распределяя его по силосуемой массе. Для нашего опыта потребовалось 100 мл рабочего раствора«SILA PRIME».

Биоконсервант «SILA PRIME» представляет собой концентрат высушенных микроорганизмов lactobacillus plantarum, lactobacillus casei, Pediococcus pentosaceous, Pechococcus acidilactici, Enterococcus faecium, Streptococcus Lactis, Bacillus subtilis, экстракт Aspergillus oryzae и наполнитель.

Результаты исследований. Величина активной кислотности является консервирующим фактором при силосовании культур, определяя качество получаемого корма. Молочнокислое брожение предпочтительнее, потому что молочная кислота для своего образования требует значительно меньше сахара и обладает более сильными консервирующими свойствами, чем уксусная. Кроме того, уксусная кислота обладает кетогенными свойствами, что может вызвать нарушения обмена веществ у животных.

В таблице 1 приведено содержание органических кислот в силосе из Итальянского просо при закладке с применением консерванта и при спонтанном брожении.

Таблица 1 – Соотношение органических кислот в силосе

Корма	pH	Сумма кислот, %	Соотношение кислот, %		
			молочная	уксусная	масляная
Силос из итальянского просо (без консерванта)	4,8	2,8246	88,2	11,9	-
Силос из итальянского просо (консервант «SILA PRIME»)	4,2	2,0824	75,0	25,0	-

Анализ таблицы показал, что наибольшее количество органических кислот образовалось в варианте без применения консерванта. При силосовании с использованием консерванта «SILA PRIME», их количество оказалось ниже, чем в силосе без консерванта на 26,3 %. При этом, хотя в образце корма без применения консервирующего препарата и самое высокое содержание общего количества кислот, значение pH составляет 4,8, что указывает на недостаточное подкисление корма, в результате чего корм становится нестабильным при хранении и скармливании его животным.

При оценке суммы кислот, важным показателем является соотношение и содержание отдельных кислот. Соотношение между содержанием молочной и уксусной кислот при использовании консерванта «SILA PRIME» составило 3:1,что соответствует силосу хорошего качества. Масляная кислота во всех силосах отсутствовала.

Корма являются основным источником различных питательных и биологически активных веществ, необходимых организму животного для поддержания жизнедеятельности и синтеза новых соединений. В настоящее время питательная ценность корма характеризуется почти семьюдесятью различными показателями. Химический состав является первичным показателем питательности кормов.

Данные химического состава и питательной ценности силосов из итальянского проса представлены в таблице 2. Из которой видно, что при применении консерванта «SILA PRIME».

Из данных таблицы 2 видно, что использование биологического консерванта при силосовании итальянского просо консервантами «Лактофлор Фермент Премиум») и «SILA PRIME») позволило снизить потери: сухого вещества –14,3%, сырого протеина – на 21,9%, каротина – на 4,5%.

Энергетическая питательность силоса, приготовленного с применением консерванта «SILA PRIME» была выше на 0,02 кормовые единицы, или на 0,29 МДж обменной энергии, что свидетельствует о высоком качестве корма.

Применение консерванта так же поозволило повысить содержание в силосе минеральных элементов: кальция на 36,6%, фосфора на 2,3% соответственно.

Таблица 2 – Химический состав кормов в 1 кг натурального корма

Показатели	Силос из итальянского просо (без консерванта)	Силос из итальянского просо (консервант «SILA PRIME»)
Сухое вещество, кг	0,21	0,24
Сырой протеин, г	23,06	28,1
Сырой жир, г	6,94	19,69
Сырая клетчатка, г	73,6	82,58
Сырая зола, г	18,49	18,76
Каротин, мг	44,0	46,0
Кальций, г	0,82	1,12
Фосфор, г	0,39	0,34
Корм. ед.	0,16	0,18
Обменная энергия, МДж	1,79	2,08

Изучая химический состав полученных силосов (таблица 3) можно отметить, что внесение биологического консерванта «SILA PRIME» в силосуемую массу из итальянского просо понизило содержание клетчатки на 1,97% в 1 кг сухого вещества за счет повышения сохранности протеина и жира.

Таблица 3 – Химический состав кормов (на 1 кг сухого вещества)

Наименование корма	Обменная энергия МДж	Корм ед.	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %	Сырая зола, %
Силос из итальянского просо (без консерванта)	8,56	0,75	10,98	35,1	8,8
Силос из итальянского просо (консервант «SILA PRIME»)	8,65	0,76	11,71	34,41	7,82

По концентрации сырого протеина корма, заготовленного с использованием биологического консерванта «SILA PRIME», превосходили силос из итальянского просо заготовленного без консерванта на 6,6% соответственно. Увеличение содержания протеина, в силосе заготовленного с консервантом явилось следствием протекания биохимических процессов в силосуемой массе по принципу гомоферментативного брожения, что негативно сказалось на жизнидеятельности аминотрофов, а также других возбудителей нежелательного брожения. Следствием этого явилось сокращение созревания силоса и соответственно потерь протеина в процессе хранения.

Расчеты энергетической питательности показали, что питательная ценность силоса из итальянского проса, заготовленного с применением консерванта «SILA PRIME», была выше. Так, по содержанию обменной энергии в сухом веществе разница между силосом без консерванта и с консервантом составила 1,1%.

Использование биологического консерванта «SILA PRIME» при силосовании итальянского просо способствовало повышению питательной ценности силоса и имеет комплексный класс согласно ГОСТу – второй.

Заключение. Применение биологического консерванта «SILA PRIME» при силосовании итальянского просо позволило улучшить качество заготавливаемого корма, что позволит

снизить себестоимость энергии корма. Таким образом можно рекомендовать применение данного консерванта для заготовки кормов из трудносилосующихся культур.

Литература. *1. Горлов, И. Новый консервант эффективен и выгоден / И. Горлов, В. Соломатин, А. Варакин // Молочное скотоводство. – 2007. – № 6. – С. 49. 2. Левахин, В.И. Продуктивное действие силосов, заготовленных с использованием различных консервантов, при выращивании молодняка крупного рогатого скота / В. И. Левахин, Р. С. Соятов // Кормопроизводство. – 2007. – № 7. – С. 26. 3. Отрошко, С.А. О внесении консервантов в силосуемую массу многолетних бобовых / С. А. Отрошко, Ю. Д. Ахламов, А. В. Шевцов // Кормопроизводство. – 2008. – № 9. – С. 28. 4. Петрукович, А. Г. Использование зеленой массы сильфии пронзеннолистной, сиды обоеполой, девясила высокого и топинамбура для заготовки силоса / А. Г. Петрукович, Б. В. Цугкиев // Кормопроизводство. – 2007. – № 7. – С. 28.*

УДК 636.4:519.2:681.3

РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА РАЦИОНОВ КОРМЛЕНИЯ СВИНЕЙ

Соляник А.В., [1]Кульмакова Н.И., [2]Соляник В.В., [2]Соляник С.В.
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь
[1]ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация
[2]РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

Новые знания результатов исследований состоят в том, что при оптимизации рационов кормления свиней можно отказаться от использования, применяемого в течение последних полвека, симплекс-метода (прямолинейный поиск решения), и перейти на криволинейную или стохастическую оптимизацию, что будет способствовать еще большему удешевлению проектируемых рационов. ***Ключевые слова****: зоотехния, свиньи, корма, зоохимический анализ, закономерности, цифровые двойники.*

DEVELOPMENT OF A DIGITAL TWIN OF PIGS FEEDING RATIONS

Solyanik A.V., [1]Kulmakova N.I., [2]Solyanik V.V., [2]Solyanik S.V.
EE "Belarusian State of the Orders of the October Revolution and the Order of the Labour Red Banner Agricultural Academy ", Gorki, Republic of Belarus
[1]Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russian Federation
[2]RUE “Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry”, Zhodino, Republic of Belarus

New knowledge from research results is that when optimizing pig feeding diets, you can abandon the use of the simplex method (straight-line search for a solution), used over the last half century, and switch to curvilinear or stochastic optimization, which will contribute to an even greater reduction in the cost of the designed diets. ***Keywords:*** *animal science, pigs, feed, zoochemical analysis, patterns, digital twins.*

Введение. Согласно Декрете Президента Республики Беларусь № 8 от 21 декабря 2017 г. «О развитии цифровой экономики» и Указа Президента Республики Беларусь № 239 от 18 июня 2018 г. «О мерах по реализации Декрета №8» намечены конкретные планы по цифровизации различных видов экономической деятельности.

Применительно к свиноводству цифровая экономика – это разработка цифровых двойников объектов – животных, кормов, зданий, ферм, комплексов, то есть каждой технологиче-

ской цепочки, звенья которой в режиме реального времени (OnLine, т.е. без посещения объекта) отражают значения таких параметров как затраты (себестоимость получения товарной продукции) и выручку (в т.ч. прибыль/убытки) от реализации продукции, полученной в производственном процессе. Основное направление в работе научных исследователей в области свиноводства – это поиск закономерностей в биологических, зоотехнических, экономических и иных процессах, связанных с производством свинины. Когда исследователем установлена конкретная закономерность между двумя факторами, т.е. определено, является ли она прямой или обратной, зафиксированы конкретные значения по статистическим выборкам (максимальные, средние и минимальные; коэффициент вариации), то эту взаимосвязь необходимо подвергнуть математическому описанию [1, 2].

В последнее время ученые в области агрономии и зоотехнии активизировали исследовательские работы по определению динамики формирования химического состава кормов растительного происхождения. В научных публикациях, изданных в странах ближнего или дальнего зарубежья, не обнаружены цифровые двойники зоохимических параметров колосовых, зерновых и бобовых культур, включаемые в рационы кормления свиней [3].

Цель работы – разработать цифровой двойник рационов кормления свиней.

Материал и методы исследований. Для определения вида закономерности можно использовать программные продукты (CurveExpert; TableCurve 2D; Excel; Simple Formula), которые позволяют получить прямолинейную, криволинейную или нелинейную функцию от одной переменной ($y = f(x)$; $y = f(z)$). Чтобы спроектировать функцию от двух переменных ($y = f(x, z)$), можно использовать программный продукт TableCurve 3D v4.0. Используя компьютерные программы CurveExpert или TableCurve, можно разработать аппроксимационную функцию от одной ($y=f(x)$) или двух ($y=f(x,z)$) переменных, имеющую минимальную ошибку с исходными параметрами. Разработка адекватной криволинейной модели очень трудоемка и требует много времени, так как необходимо выявить парные закономерности имеющихся характеристик. В некоторых случаях, предпочтительнее провести группировку первичных данных и разбитие их на несколько самостоятельных групп чтобы в последствии связать модели функцией ЕСЛИ Microsoft Excel. Это дает возможность превратить криволинейные закономерности в нелинейные [4, 5].

Разработанная нами в Mathematica 5.1 специальная программа подбирает аппроксимационную функцию гораздо лучше, чем коммерческое программное обеспечение. Установление взаимосвязей между параметрами и их математическая формализация, в границах обработанных данных, то есть от минимального до максимального значения по статистическим выборкам, позволяет включать полученные функции (от одной или двух переменных) в компьютерные блок-программы, для описания тех или иных процессов [4]. Для разработки аппроксимационных кривых, которые бы повышали точность воспроизводимых данных от одной переменной, целесообразно разбивать имеющиеся численные значения на несколько участков, а затем, используя функцию ЕСЛИ электронных таблиц MS Excel, связать в единую формулу. В итоге из криволинейной модели, имеющую большую ошибку по воспроизведению исходных данных, получится нелинейная сложная функция, позволяющая минимизировать эту погрешность. Безусловно, более точный расчет приведет к большим трудозатратам на разработку модели и к увеличению количества знаков в математической функции. Поэтому важно соотносить быстроту расчета и его точность, и как это отразится на выводах по изучаемому процессу [6, 7].

Разработка цифрового двойника зоотехнической питательности кормов включает три этапа: определение взаимозависимости между ингредиентами конкретного вида корма; статистический анализ ингредиентов корма; собственно разработка цифрового двойника для конкретного вида корма.

Цифровой двойник представляет собой матрицу, реализованную в MS Excel, включающую математически формализованные парные закономерности, а также блок описательной статистики для каждого зоохимического показателя конкретного корма колосовых зерновых кормов, в каждой ячейке которой находится аппроксимационная функция выявленной зако-

номерности парной взаимосвязи параметров. Направление взаимосвязи определяется методами описательной статистики. Для составления перечня зоотехнических показателей питательности кормов была обезличенно проанализирована база данных спектральной лаборатории «Skarb-Lab», которая является эксклюзивным партнером Eurofins Agro в Беларуси. В лаборатории «Skarb-Lab» исследования производятся с использованием спектроскопии ближнего инфракрасного излучения – NIRS, оборудование аттестовано нидерландскими экспертами. В кормах определяется до 40 показателей, в том числе 8 уникальных и 25 базовых, характеризующих параметры протеиновой питательности, энергетической ценности, стабильности питательных веществ и энергии в корме, переваримости кормов и др. Также использовалась информация, содержащаяся в открытых научных публикациях, в том числе в сети Интернет.

Результаты исследований. Впервые на постсоветском пространстве выявлены направления парных взаимосвязей и разработаны математические функции закономерностей химических и зоотехнических показателей колосовых зерновых культур. Выявленные и математически формализованные закономерности параметров питательности конкретных кормов позволяют моделировать их изменения в граничных (min, max) пределах для определения динамики и достоверности различий между параметрами, используя для этого методы описательной статистики. Созданная нами методика, позволяет на конкретном свиноводческом комплексе выявлять нарушения в кормлении и содержании всех половозрастных групп свиней, оперативно предлагать пути решения по устранению этих недочетов, и тем самым повышать рентабельность производства свинины. При оптимизации рационов кормления свиней можно отказаться от использования, применяемого симплекс-метода (прямолинейный поиск решения), и перейти на криволинейную или стохастическую оптимизацию, что будет способствовать еще большему удешевлению проектируемых рационов.

Цифровой двойник рационов кормления свиней состоит из цифровых двойников кормовых ингредиентов, включаемых в рацион конкретной половозрастной группы свиней. Разработанные цифровые двойники кормов представляют собой математические парные функции химических и зоотехнических показателей питательности зернофуража для свиней: сухое вещество, г/кг; сырая зола, г/кг сухого вещества; переваримость органического вещества, %; переваримое органическое вещество, г/кг сухого вещества; сырой протеин общий, г/кг сухого вещества; растворимый сырой протеин, % от сырого протеина; сырой жир, г/кг сухого вещества; сырая клетчатка, г/кг сухого вещества; сахар, г/кг сухого вещества; крахмал, г/кг сухого вещества; нейтрально детергентная клетчатка, г/кг сухого вещества; лизин, г/кг сухого вещества; метионин, г/кг сухого вещества; обменная энергия, МДж/кг сухого вещества; неструктурные углеводы, г/кг сухого вещества.

Цифровые двойники более десятка наименований кормов зерновых культур, используемых в кормлении свиней, включают более трех тысяч математических функций парных взаимосвязей, которые являются оригинальными и новыми знаниями, каждая математическая функция патентоспособная как способ оценки динамики конкретного зоохимического показателя корма.

Разработанные цифровые двойники кормов растительного происхождения позволяют проектировать оптимальные рационы кормления свиней, основываясь на взаимозависимости химических и зоотехнических показателей состава конкретных кормов включенный в рацион; проводить минимальное количество лабораторных исследований показателей зоотехнического анализа (2–3 наиболее дешевых параметра, например: сухое вещество; клетчатка, зола), чтобы смоделировать численные значения 12–13 показателей.

Заключение. Разработанные цифровые двойники зерновых культур, базирующиеся на выявленных парных взаимосвязях формирования их химических и зоотехнических показателей, позволяют с высокой степенью достоверности прогнозировать численные значения параметров питательности растительных кормов, основываясь на агрономических данных (почва, удобрения, агротехнологии) и климатических условиях возделывания конкретного вида корма в условиях сельхозпредприятий. Практическое применение цифровых двойников

кормов дает возможность в условиях производства комбикормов экономить денежные средства для проведения полного зоотехнического анализа кормов растительного происхождения, используемых в кормлении свиней.

Литература. *1. Соляник, А.В. Методология цифровизации зоотехнии и гигиены животных /А.В. Соляник, С.В. Соляник, В.В. Соляник //Актуальные проблемы преподавания естественнонаучных и специальных дисциплин в учреждениях высшего и среднего специального образования сельскохозяйственного профиля : сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры высшей математики и физики / редкол.: В. В. Великанов (гл. ред.) [и др.]. – Горки : БГСХА, 2020. – С. 78-81. 2. 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 // Сб. науч. тр. – Жодино, РУП "НПЦ НАН Беларуси по животноводству", 2013. – Т. 48, ч. 2. – С. 232-245. 3. Соляник, А.В. Теоретическая и практическая разработка специализированного программного обеспечения для свиноводства: монография /А.В. Соляник, В.В. Соляник, С.В. Соляник. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2012. – 324 с. 4. Соляник, А.В. Зоотехническая статистика в электронных таблицах: монография /А.В. Соляник, В.В. Соляник, В.А. Соляник. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2012. – 434 с. 5. Соляник, А.В. Общетеоретические основы использования численных методов в принятии управленческих решении в свиноводстве: монография /А.В. Соляник, В.В. Соляник, А.А. Соляник. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2013. – 412 с. 6. Соляник, С.В. Моделирование норм питательности рационов для мультифазного кормления свиней /С.В. Соляник, В.В. Соляник //Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : материалы XXI Международной научно-практической конференции: в 2 ч. Ч 2 / редкол.: А. И. Портной (гл. ред.) [и др.]. – Горки : БГСХА, 2018. – С. 46–50. 7. Соляник, С.В. Компьютерная программа для автоматизации факториального расчета потребности в обменной энергии для свиней мясного направления / С.В. Соляник //Новости науки в АПК : научно-практический журнал : в 2 т. – Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2018. – № 2(11). – Т. 2.– С. 27–31.*

УДК 636.084.415

ИЗМЕНЕНИЕ РОСТА И РАЗВИТИЯ ТЕЛЯТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ КОМПЛЕКСНОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДОБАВКИ

Упинин М.С., Лаврентьев А.Ю.
Чувашский ГАУ, г. Чебоксары, Российская Федерация

Нами был проведен опыт, целью которого является изучение влияния использования комплексных функциональных добавок Руменфит 50 и 100. Для проведения опыта было сформировано 3 группы телят в возрасте 60-65 дней подобранных по методы групп-аналогов: контрольная, 1-я и 2-я опытные.Исходя из данных по ежемесячной перевеске всех животных, можно сделать вывод что показатель среднесуточного прироста живой массы был выше в опытных группа относительно контрольной уже после 30дней скармливания опытным животных комплексных функциональных добавок. ***Ключевыеслова:*** *теленок, живая масса, биологическая добавка, среднесуточный прирост, рацион.*

CHANGES IN THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF CALVES WHEN USING A COMPLEX FUNCTIONAL SUPPLEMENT IN DIETS

Upinin M.S., Lavrentiev A.Yu.
Chuvash State Agrarian University, Cheboksary, Russian Federation

To achieve the goals of the farm, various biological additives are used in the feeding program for calves up to 6 months of age. In this regard, we conducted an experiment aimed at studying the impact of the use of complex functional additives Rumenfit 50 and 100. To conduct the experiment, 3 groups of calves aged 60-65 days were formed, selected according to the methods of analog groups: control, 1st and 2nd experimental. Based on the data on the monthly weight gain of all animals, it can be concluded that the average daily gain in live weight was higher in the experimental

group relative to the control group after 30 days of feeding complex functional additives to the experimental animals. ***Keywords****: calf, live weight, dietary supplement, average daily gain, diet.*

Введение. Международный опыт и исследования по выращиванию скота голштинской породы, на сегодняшний день сформировали стандарты, по породе которые многие российские предприятия молочной отрасли стараются придерживаться. Трендами последних лет в выращивания молодняка крупного рогатого скота являются получение среднесуточных привесов не ниже 850 грамм в сутки и осеменение телок не позже 14-15 месяцев при достижении ими живой массы в 375-385 кг, и высоты в холке минимум 120 см, а, следовательно, ожидая отел в возрасте 23-24 месяцев. Исходя из этих ориентиров хозяйства все чаще прибегают к использованию в программе кормления телят до 6-ти месячного возраста (молочный период и период выращивания) разнообразных биологических добавок и кормовых решений. Линейка на рынке и направленность таких добавок различна, одни стимулируют функциональные резервы организма молодого животного, вторые формируют и укрепляют иммунитет будущей коровы, третьи раздражают вкусовые рецепторы для повышения поедаемости животным кормов, четвертые влияют на фертильность животного. Но, к сожалению, не все представленные на рынке биологические добавки позволяют достичь желаемых результатов.

Методика исследования. Для проведения научно-хозяйственного опыта было сформировано 3 группы телок голштинской породы американской селекции по методу параналогов: контрольная и 2 опытные, в каждой по 10 телят в возрасте 60-65 дней, содержащихся в одинаковых условиях. Продолжительность опыта 120 дней.Содержание животных было беспривязным. Согласно схеме опыта, животные контрольной группы получали основной рацион (ОР),1-я опытная группа получала ОР + стартерный комбикорм с включением комплексную функциональную добавку Руменфит 100, 2-я опытная группа получала ОР + стартерный комбикорм с включением в состав комплексной функциональной добавки Руменфит 50, из расчета 10 и 5 г/гол/сутки соответственно.

Цель исследование. Изучить влияние комплексных функциональных добавок Руменфит 50 и Руменфит 100 на рост и развитие телят голштинской породы.

Результаты исследований. Кормление подопытных телят контрольной группы получали основной рацион (ОР) состоящий из смеси сено злакового, сенажа из многолетних трав, кукурузного силоса, смеси злаковых зерновых культур (ячмень, овес, пшеница, кукуруза), соевый шрот, рапсовый шрот, премикс, мел кормовой, и стартерного комбикорма,1-я опытная группа получала ОР и дополнительно стартерный комбикорм с включением комплексную функциональную добавку Руменфит 100, 2-я опытная группа получала ОР и дополнительно стартерный комбикорм с включением в состав комплексной функциональной добавки Руменфит 50, из расчета 10 и 5 г/гол/сутки соответственно.

Степень удовлетворения потребности животных в элементах питания, количественной и качественной характеристике рационов можно судить лишь по динамике и величине продуктивности животных, а также состоянию их здоровья [4]. Абсолютный прирост показывает, на сколько единиц увеличился (или уменьшился) уровень по сравнению с базисным, т. е. за тот или иной промежуток (период) времени. Среднесуточный прирост показываетувеличение живой массы животного в среднем за сутки.

Взвешивание и снятие промеров животных проводили ежемесячно, исходя из этих результатов рассчитывали абсолютный и среднесуточный приросты живой массы, а также вычисляли относительную скорость роста телят. По завершению опыта нами были рассчитаны абсолютный и среднесуточные приросты живой массы и были получены следующие результаты.

Из данных таблицы 1 видим, что изменение живой массы телят в опытных группах были выше чем в контрольной группе уже с первого месяца опытного периода. Показатели абсолютного прироста живой массы опытных групп телят так же во все периоды выше аналогичных показателей контрольной группы.

Таблица 1 – Динамика изменений живой массы телят в, кг (n=10)

Показатели	Группа		
	контрольная	1 опытная (100)	2 опытная (50)
Живая масса в начале опыта, кг	79,1±2,05	79,8±0,75*	79,8±0,75*
Живая масса в возрасте 3 месяца, кг	101,6±1,95	103,0±0,95	102,6±0,66*
Абсолютный прирост, кг	22,5±0,87	23,2±1,2*	22,8±1,11*
В % к контрольной группе	100	101,4	101,0
Живая масса в возрасте 4 месяца, кг	126,8±1,62	131,3±1,21	130,5±1,05
Абсолютный прирост, кг	25,2±0,91	28,2±0,85	27,9±1,29
В % к контрольной группе	100	111,9	110,7
Живая масса в возрасте 5 месяца, кг	153,6±1,26	161,7±0,95	159,5±0,9
Абсолютный прирост, кг	26,8±1,04	30,4±0,72	29,1±0,59
В % к контрольной группе	100	113,4	108,6
Живая масса в возрасте 6 месяца (в конце опыта) , кг	180,6±0,99	194,2±0,79	190,7±1,11
Абсолютный прирост, кг	27±0,92	32,5±1,31	31,2±0,62
В % к контрольной группе	100	120,4	115,6
За опытный период, кг	101,5±1,81	114,4±1,26	110,9±1,1
В % к контрольной группе	100	112,8	109,4

*P≤0,05.

Абсолютный прирост живой массы телят опытных групп между была выше аналогичного показателя контрольной группы телят на 12,8 и 9,4% соответственно. Разница между 1 и 2 опытными группами составила 3,4% в пользу 1 опытной группе. При этом надо отметить, что увеличением возраста животных и увеличением их живой массы повышается и их абсолютный прирост живой массы.

Таблица 2 – Среднесуточный прирост живой массы телят в разные возрастные периоды, г

Показатели	Группа		
	контрольная	1 опытная (100)	2 опытная (50)
В возрасте 3 месяца	748±30	774±41*	760±38*
В % к контрольной группе	100	103,5	101,6
В возрасте 4 месяца	841±31	941±29	929±44
В % к контрольной группе	100	111,9	110,5
В возрасте 5 месяца	893±35	1014±25	969±20
В % к контрольной группе	100	113,5	108,5
В возрасте 6 месяца	899±32	1084±45	1038±21
В % к контрольной группе	100	120,6	115,5
За опытный период	846±15	954±11	925±9
В % к контрольной группе	100	112,8	109,4

*P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001.

В таблице 2 отражена информация изменений показателей по среднесуточным приростам живой массы подопытных телятв научно-хозяйственном опыте. Самые высокие показатели по среднесуточному приросту к концу опыта были в 1-ой опытной группе– 954 г, что выше среднесуточного прироста телят контрольной группы на 108 г и на 29 г чем во 2 опытной группе. Среднесуточный прирост телят второй опытной группы был выше чем в контрольной группе на 79 граммов.

Выводы. На основании проведенных исследований рекомендуем использовать в рецептах комбикормов-стартеров комплексные функциональные добавки производства компании «Мустанг Технологии Кормления» Руменфит 100 и Руменфит 50, которые положительно влияют на увеличение прироста живой массы телят в период выращивания, позволяя достичь высоких среднесуточных приростов живой массы и ускоряют их развитие. При этом предпочтение в включении в состав комбикормов для телят в период выращиваниядолжны быть отданыРуменфит 100,при применении которой были получены более высокие результаты.

Литература. *1. Жестянова, Л. В. Хвойная энергетическая добавка рационах телят / Л. В. Жестянова, А. Ю. Лаврентьев, В. С. Шерне // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса : Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 24–26 марта 2021 года. Том II. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2021. – С. 13-15. – EDN FTMYGO. 2. Лаврентьев, А. Ю. Влияние L-лизина на прирост живой массы молодняка свиней / А. Ю. Лаврентьев // Теория и практика современной аграрной науки : сборник национальной (Всероссийской) научной конференции, Новосибирск, 20 февраля 2018 года / Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2018. – С. 291-293. – EDN JSVAKP. 3. Лаврентьев, А. Ю. Анализ эффективности включения отечественных ферментных препаратов в комбикорма кур-несушек / А. Ю. Лаврентьев // Агроэкологические и организационно-экономические аспекты создания и эффективного функционирования экологически стабильных территорий : материалы Всероссийской научно-практической конференции, Чебоксары, 05 октября 2017 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 247-252. – EDN ZUXQKZ. 4. Лаврентьев, А. Ю. Научно-практическое обоснование включения в состав комбикормов для кур-несушек ферментных препаратов отечественного производства / А. Ю. Лаврентьев // Агропромышленные технологии Центральной России. – 2017. – № 4(6). – С. 46-54. – EDN ZWNVFN. 5. Лаврентьев, А. Отечественные ферменты в комбикормах для свиней / А. Лаврентьев, Н. Данилова // Комбикорма. – 2017. – № 4. – С. 55-56. – EDN YMZNFP. 6. Лаврентьев, А. Ю. Специальные комбикорма и иммуностимулятор при выращивании поросят-сосунов / А. Ю. Лаврентьев, Л. Р. Михайлова, Л. В. Жестянова // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2021. – № 3(36). – С. 36-40. – DOI 10.35523/2307-5872-2021-36-3-36-40. – EDN MVBDEA. 7. Михайлова, Л. Р. Рожьсодержащие комбикорма в рационах бычков на доращивании / Л. Р. Михайлова, А. Ю. Лаврентьев, В. С. Шерне // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 6(92). – С. 303-308. – EDN SBBHTL. 8. Михайлова, Л. Р. Рожьсодержащие комбикорма в рационе бычков на доращивании / Л. Р. Михайлова, А. Ю. Лаврентьев, В. С. Шерне // Аграрная наука. – 2022. – № 6. – С. 37-42. – DOI 10.32634/0869-8155-2022-360-6-37-42. – EDN CWPJKA. 9. Михайлова, Л. Р. Рожьсодержащие комбикорма для бычков на доращивании / Л. Р. Михайлова, А. Ю. Лаврентьев // Животноводство и кормопроизводство. – 2021. – Т. 104, № 4. – С. 124-135. – DOI 10.33284/2658-3135-104-4-124. – EDN EENTQE. 10. Петрянкин, Ф. П. Зависимость иммунобиологии телят от физиологического состояния при рождении / Ф. П. Петрянкин, А. Ю. Лаврентьев, В. С. Шерне // Современные направления развития зоотехнической науки и ветеринарной медицины : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Голдобина Михаила Ивановича, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника высшей школы Чувашской АССР, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, Чебоксары, 18 мая 2018 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 245-250. – EDN TTVEFX. 11. Петрянкин, Ф. П. Иммунобиология телят в зависимости от физиологического состояния при рождении / Ф. П. Петрянкин, А. Ю. Лаврентьев, В. С. Шерне // Фундаментальные и прикладные аспекты кормления сельскохозяйственных животных : Материалы международной научно-практической конференции, посвящается 100-летию со дня рождения А. П. Калашникова, пос. Дубровицы, 13–16 июня 2018 года / Все статьи приведены в авторской редакции. – пос. Дубровицы: Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнста, 2018. – С. 247-250. – EDN YLCNZZ. 12. Упинин, М. С. Влияние комплексных функциональных добавок на рост и развитие телят / М. С. Упинин, А. Ю. Лаврентьев, Н. М. Костомахин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2023. – № 7(216). – С. 26-36. – DOI 10.33920/sel-05-2307-03. – EDN DIGKHU. 13. Упинин, М. С. Сравнительный анализ использования ЗЦМ«Нэомилк» в кормлении телят молочного периода / М. С. Упинин, А. Ю. Лаврентьев // Теория и практика современной аграрной науки : Сборник VI национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 27 февраля 2023 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2023. – С. 785-788. – EDN UOCLHX.*

УДК 636.2.087:[636.086.1+633.367]

БАЛАНСИРОВАНИЕ РАЦИОНОВ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА БВМД С ВКЛЮЧЕНИЕМ ЗЕРНА НОВЫХ СОРТОВ ЛЮПИНА

Цай В.П., Радчикова Г.Н., Бесараб Г.В., [1]Серяков И.С., [2]Люндышев В.А.
Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству
г. Жодино, Республика Беларусь
[1]УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь
[2]УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

В статье приведены данные по эффективности использования БВМД разного состава в кормлении молодняка крупного рогатого скота. В результате опытов получены положительные результаты скармливания животным БВМД с включением разных источников протеина. ***Ключевые слова:*** *кормовые добавки, корма, бычки, переваримость, продуктивность, эффективность.*

BALANCING THE DIETS OF YOUNG CATTLE BVMD WITH THE INCLUSION OF GRAIN OF NEW VARIETIES OF LUPINE

Tsai V.P., Radchikova G.N., Besarab G.V., [1]Seryakov I.S., [2]Lyundyshev V.A.
Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus
[1]EI "Belarusian State Agricultural Academy", Gorki, Republic of Belarus
[2]EI "Belarusian State Agrarian Technical University", Minsk, Republic of Belarus

The article presents data on the effectiveness of the use of BVMD of different composition in feeding young cattle. As a result of the experiments, positive results of feeding BVMD to animals with the inclusion of different protein sources were obtained. ***Keywords:*** *feed additives, feed, gobies, digestibility, productivity, efficiency.*

Введение. Увеличение производства продукции животноводства, снижение ее себестоимости, а также значительное повышение эффективности использования кормов возможно при кормлении животных рационами, сбалансированными по таким важным элементам питания, как протеин, энергия, макро- и микроэлементы и биологически активным веществам [1-3].

Исследованиями доказано, что обеспеченность сельскохозяйственных животных протеином зачастую не отвечает научно-обоснованным нормам. Недостаток его в рационах составляет до 30% от потребности животных, в связи с чем в рационах в среднем на каждую кормовую единицу приходится только 80-85 г переваримого протеина [4-7].

При кормлении сельскохозяйственных животных ощущается также недостаток макро- и микроэлементов, играющих важную роль во всех обменных функциях организма, они входят в состав тканей и жидкостей тела, принимают участие в синтезе органических соединений, усиливающих процессы пищеварения, всасывания и усвояемости питательных веществ корма, способствуют созданию среды, в которой проявляют свое действие ферменты и гормоны [8-10].

Несбалансированность рационов такими важными элементами питания, как протеин, макро-и микроэлементы приводит к снижению эффективности использования кормов, недополучению значительной части продукции животноводства и повышению ее себестоимости [11, 12].

Одним из методов повышения эффективности использования кормов является балансирование рационов белково-витаминно-минеральными добавками (БВМД), что активизирует обменные процессы в организме животных, повышает их продуктивность на 10-15%, а в некоторых случаях до 20 и более процентов [13-15].

Цель исследований - разработать белково-витаминно-минеральные добавки и изучить эффективность скармливания их в составе зернофуража молодняку крупного рогатого скота.

Материал и методы исследований. На основе данных, полученных при анализе кормов рационов молодняка крупного рогатого скота разработаны новые БВМД (таблица 1).

Белковую часть БВМД в № 1, 2 и 3 составляли: смесь зерна новых сортов люпина (метель, першацвет, митан) – 40 % и амидоконцентратная кормовая добавка (АКД) – 30 %, в № 4 – 70 % АКД; минеральную часть в БВМД представляла соответствующая добавка кормовая минеральная комплексная – 20 % и премикс ПКР-2 – 10 %.

ДКМК № 1 состояла из следующие компоненты, %: галитовые отходы - 26, фосфогипс - 24, доломитовая мука - 10, трикальцийфосфат - 20 и сапропель - 20 и являлась стандартной,

в № 2 - вместо трикальцийфосфата использовали дефторированный фосфат, № 3 - вместо сапропеля озера Сергеевского ввели такое же количество сапропеля озера Калпеница Барановичского района, БВМД № 4 включала стандартную ДКМК №1.

Научно-хозяйственный опыт проведен на четырех группах бычков по 12 голов в каждой живой массой в начале исследований 300-310 кг в течение 62 дней (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество голов в группе	Особенности кормления
I контрольная	12	Основной рацион (ОР) + БВМД № 1
II опытная	12	ОР + БВМД № 2
III опытная	12	ОР + БВМД № 3
IV опытная	12	ОР + БВМД № 4

Различия в кормлении состояли в том, что в зернофураж молодняка I группы включали БВМД № 1, II - БВМД № 2, III - БВМД № 3, IV - БВМД № 4. Зернофураж представлен в основном ячменем. Белково-витаминно-минеральной добавкой восполняли 20 % недостающего протеина.

В ходе исследований изучены следующие показатели: химический состав кормов, поедаемость кормов, морфо-биохимический состав крови, переваримость питательных веществ рациона, интенсивность роста животных, оплата корма продукцией, экономическая эффективность выращивания бычков.

Цифровые материалы проведенных исследований обработаны методом вариационной статистики, с использованием программного пакета Microsoft Excel с учетом критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты исследований. На основании анализа химического состава кормов рациона животных хозяйства и данных, полученных в ранее проведенных исследованиях, выявлен дефицит по таким элементам питания, как протеин, фосфор, магний, микроэлементы и витамины. Согласно этого разработаны БВМД.

В связи с тем, что количество кормов, задаваемых бычкам, было ограничено, а не вволю, как обычно должно быть, то есть рацион животных всех групп был одинаковым

Различий в потреблении питательных веществ у молодняка между группами фактически не было за исключением тех компонентов (в основном, в минеральной части), которые были в дефторированном фосфате и новом сапропеле (кальций, железо, медь, цинк, марганец, кобальт, фосфор, магний, калий, натрий), но эта разница незначительна.

Бычки всех групп охотно поедали корм с БВМД и суточный рацион в целом. Отказа от корма и случаев заболевания не выявлено.

Изучение процессов пищеварения в рубце показало (таблица 2), что концентрация водородных ионов находилась практически на одинаковом уровне в рубцовом содержимом бычков всех групп.

Таблица 2 – Состав содержимого рубца

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
pH	7,5±0,06	7,5±0,120	7,5±0,060	7,5±0,170
Аммиак, мг%	30,87±0,066	28,87±0,066	29,133±0,521	35,4±0,2
ЛЖК, ммоль/100 мл	7,5±0,03	6,7±0,02	7,2±0,03	8±0,06
Инфузории, тыс./мл	460,33±0,88	420±5,77	440±2,89	481,67±7,26
Общий азот, мг%	78,4±0,577	68,7±0,577	72,8±0,577	90,3±0,577

По концентрации аммиака, ЛЖК, общего азота, количеству инфузорий у молодняка I, II и III групп различия были незначительными. У животных IV группы концентрация аммиака по сравнению с I, II и III оказалась выше на 15,58, 23,61 и 21,92 %, ЛЖК – на 6,7, 19,4 и 11,1 %, общего азота - на 15,18, 31,44 и 24,03 %, инфузорий - на 4,35, 14,29 и 9,09 % соответственно.

Интенсивность протекания обменных процессов в организме животных определяли по гематологическим показателям (таблица 3).

Таблица 3 – Морфо-биохимический состав крови

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Гемоглобин, г%	9,4±0,23	8,84±0,020	9,41±0,010	9,16±0,090
Эритроциты, млн./мм^3	8,31±0,06	7,83±0,02	8,07±0,02	7,81±0,01
Щелочной резерв, мг %	453±1,73	480±0,58	466,67±0,88	414±1,15
Каротин, мкг %	0,62±0,01	0,65±0,01	0,72±0,01	0,98±0,01
Витамин А, мг%	0,7±0,01	0,69±0,01	0,67±0,01	0,69±0,01
Кальций, мг%	11,7±0,003	11,4±0,058	11,6±0,0580	11,3±0,006
Фосфор, мг%	6,76±0,006	6,74±0,0060	6,91±0,003	6,97±0,006
Белок общий, мг%	7,85±0,006	7,85±0,0120	7,85±0,0290	8,28±0,012

Все изучаемые показатели крови у подопытных бычков находились в пределах физиологической нормы без достоверных различий между группами. Однако, следует отметить, что у животных IV группы отмечена тенденция к увеличению количества каротина на 36,11-58,06 % и общего белка на 5,48 % по сравнению с I, II и III.

Переваримость питательных веществ рационов показана в таблице 4.

Таблица 4 – Переваримость питательных веществ, %

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	68,01±0,12	68,18±0,080	71,2±0,06	70,41±0,4
Органическое вещество	70,03±0,09	70,16±0,020	73,04±0,02	72,04±0,03
Протеин	67,15±0,04	63,14±0,07	64,07±0,08	68±0,01
Жир	51,09±0,07	54,07±0,08	57,18±0,17	59,01±0,01
Клетчатка	56,04±0,1	53,15±0,07	54,07±0,03	60,07±0,05
БЭВ	74,01±0,009	77,02±0,006	78,02±0,012	81,05±0,048

В результате анализа полученных результатов установлено, что переваримость всех питательных веществ у бычков, потреблявших разные БВМД, находилась на высоком уровне и незначительно различалась между группами. Так, переваримость сухого и органического веществ находилась в пределах 68-73 %, протеина – 63-68, жира – 54-59, клетчатки – 53-60, БЭВ – 74-81 %. Следует отметить, что переваримость протеина, клетчатки и БЭВ оказалась выше в четвертой группе на 1-7 % по сравнению с остальными (P>0,05).

Баланс азота, кальция и фосфора был положительным у бычков всех групп. Установлено увеличение на 4,7-11,9 % отложения азота у молодняка IV группы, получавшего БВМД с АКД в качестве источника протеина. Использование кальция и фосфора животными находилось практически на одинаковом уровне.

Исследованиями установлено (таблица 5), что среднесуточный прирост живой массы животных всех групп находился в пределах 629-710 г.

Таблица 5 – Живая масса, среднесуточные приросты и затраты кормов

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг:				
в начале опыта	291,1±0,6	299,0±0,60	302,3±10	288,2±1,20
в конце опыта	332±0,6	338±0,6	342,4±1	332,2±1,20
Прирост живой массы:				
валовой, кг	40,9±0	39±0,10	40±0,10	44±0,2
среднесуточный, г	660±0	629,1±10	645,8±0,80	710±2,8
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм.ед.	9,50	9,97	9,72	8,77

Самым высоким он оказался у бычков IV группы, потреблявших БВМД № 4 с АКД в качестве протеинового компонента – 710 г; второе место по приросту занимал молодняк I группы – 660 г, потреблявший БВМД № 2, в состав которой входили люпин, АКД и стандартная ДКМК № 1; группа, потреблявшая БВМД № 3 с дефторированным фосфатом, использованным как источник фосфора, занимала последнее место по этому показателю - 629 г. Однако различия по приросту оказались недостоверными. Затраты кормов на 1 кг прироста были самыми низкими в IV группе - 8,77 корм. ед., в I, II и III выше на 8,32, 13,68 и 10,83 % соответственно.

В результате анализа полученных данных установлено, что стоимость кормов на получение прироста в IV группе оказалась ниже по сравнению с I, II и III группами соответственно на 30,1, 35,9 и 33,1 %, что связано со стоимостью БВМД, которая оказалась самой дешевой в IV группе. В связи с этим себестоимость прироста одного животного за опыт была самой низкой в этой группе.

Стоимость реализованной продукции, полученной от одного животного за опыт оказалась выше у бычков, получавших БВМД № 4 по сравнению с I, II и III группами на 6,82, 11,36 и 9,1 % соответственно

Заключение. Включение в рацион молодняка крупного рогатого скота новых белково-витаминно-минеральных добавок в составе комбикормов оказывает положительное влияние на поедаемость кормов рациона, процессы пищеварения, обмен веществ в организме и здоровье животных, способствует получению среднесуточных приростов 629-710 г при затратах кормов на 1 кг прироста 8,77-9,97 корм. ед., снижению стоимости кормов на 20 %, себестоимости прироста – на 30-36%.

Литература. *1. Кормовые концентраты для коров/ Кот А.Н., Радчиков В.Ф., Сапсалёва Т.Л., Гливанский Е.О., Джумкова М.В., Шарейко Н.А., Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Лемешевский В.О.// В сборнике: Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии. Международная научно-практическая конференция, посвящённая 80-летию со дня рождения и 55-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного учёного Брянской области, Почётного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук Гамко Леонида Никифоровича. 2021. С. 143-150. 2. Новое в минеральном питании телят / Радчиков В.Ф., Цай В.П., Кот А.Н., Натынчик Т.М., Люндышев В.А. // В сборнике: Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы Международной научно-практической конференции. Под общ. ред. И.Ф. Горлова . 2018. С. 59-63. 3. Особенности рубцового пищеварения нетелей при скармливании рационов в летний и зимний периоды / В. П. Цай, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, А. Н. Кот, А. М. Глинкова, В. М. Будько // Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ульяновск, 2015. – Т. 1: Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов. – С. 300-303. 4. Goats producing biosimilar human lactoferrin/ Bogdanovich D.M., Radchikov V.F., Kuznetsova V.N., Petrushko E.V., Spivak M.E., Sivko A.N.// В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. С. 12080. 5. Влияние нового заменителя обезжиренного молока на продуктивность телят / А.Н. Кот, В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, В.А, Люндышев, М.М. Брошков // В сборнике: Актуальні питання технології продукції тваринництва. Материалі за результатами II Всеукаїнської науково-практичної інтернет-конференції. Полтавська державна аграрна академія. 2017. С. 27-34. 6. Рубцовое пищеварение, переваримость и использование питательных веществ и энергии корма при разной структуре рациона / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, Н. А. Яцко, И. В. Сучкова, Н. А. Шарейко, А. А. Курепин // Учёные записки ВГАВМ. – 2013. – Т. 49, вып. 1, ч. 2. – С. 161-164. 7. Радчиков В.Ф. Совершенствование системы полноценного кормления молодняка крупного рогатого скота: монография. – Барановичи, 2003. 190 с. 8. Новые сорта зерна крестоцветных и зернобобовых культур в рационах ремонтных телок / В. Ф. Радчиков, И. П. Шейко, В. К. Гурин, В. Н. Куртина, В. П. Цай, А. Н. Кот, Т. Л. Сапсалева // Известия ФГБОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет». – 2014. – Т. 51, ч. 2. – С. 64-68. 9. Микроэлементные добавки в рационах бычков/ Радчиков В.Ф., Сапсалева Т.Л., Ярошевич С.А., Люндышев В.А.// Сельское хозяйство. 2011. Т. 1. С. 159. 10. Эффективность использования минеральных добавок из местных источников сырья в рационах телят / В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот, С. И. Кононенко, Л. А. Возмитель, С. В. Сергучев // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2010. – Т. 45, ч. 2. – С. 185-191. 11. Конверсия энергии рационов в продукцию при скармливании бычкам комбикормов с сапропелем / В. Ф. Радчиков, И. Ф. Горлов, В. К. Гурин, В. Н. Куртина, В. А. Люндышев, А. А. Царенок // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. ст. по материалам XVIII Междунар. науч.-практ. конф. (Гродно, 28 мая 2015 г.). – Гродно : ГГАУ, 2015. – Зоотехния. Ветеринария. – С. 100-101. 12. Радчиков, В. Повышение эффективности использования зерна / В. Радчиков //*

Комбикорма. – 2003. - № 7. – С. 30. 13. Кормовые добавки с сапропелем в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Передня В.И., Радчиков В.Ф., Цай В.П., Гурин В.К., Кот А.Н., Куртина В.Н.// В сборнике: Механизация и электрификация сельского хозяйства. Межведомственный тематический сборник. Минск, 2016. С. 150-155. 14. Сбалансированное кормление – основа высокой продуктивности животных / В. И. Передня, А. М. Тарасевич, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : посвящённая 65-летию основания Научно-практического центра НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства (г. Минск, 10-11 октября 2012 г.). – Минск, 2012. - С. 104-111. 15. Кот А.Н., Радчиков В.Ф. Использование БВМД на основе местного сырья в рационах откормочных бычков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2004. С. 63-67.

УДК 636.084.1:632.2:553.973

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ МОЛОДНЯКУ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА РАЗНЫХ САПРОПЕЛЕЙ

Цай В.П., Пилюк С.Н., [1]Медведева Д.В., [2]Райхман А.Я., [2]Марусич А.Г.
Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь
[1]ООО «Молоко», г. Витебск, Республика Беларусь
[2]УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»г. Горки, Республика Беларусь

Включение в состав комбикорма бычкам на откорме 6% и 8% по массе сапропелей озера Прибыловичи способствует оптимизации рубцового пищеварения выразившегося в увеличении баланса азота в рубце в 2-2,4 раза, среднесуточных приростов на 4,6% и 4,8% и позволяет сэкономить 6-8% концентратов. ***Ключевые слова:*** *бычки, рационы, комбикорм, сапропели, продуктивность, эффективность*

THE EFFECTIVENESS OF FEEDING YOUNG CATTLE OF DIFFERENT SAPROPELS

Tsai V.P., Pilyuk S.N., [1]Medvedeva D.V., [2]Raichman A.Ya., [2]Marusich A.G.
Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus
[1]LLC "Milk", Vitebsk, Republic of Belarus
[2]EE "Belarusian State Agricultural Academy" Gorki, Republic of Belarus

The inclusion of 6% and 8% by weight of sapropels of Lake Pribylovichi in the composition of compound feed for fattened bulls contributes to the optimization of cicatricial digestion, which is expressed in an increase in the nitrogen balance in the rumen by 2-2.4 times, average daily gains by 4.6% and 4.8% and saves 6-8% of concentrates. ***Keywords****: bulls, rations, compound feed, sapropels, productivity, efficiency.*

Введение. В соответствии с современными требованиями к системе кормления жвачных, последние должны быть обеспечены на достаточно высоком уровне как распадаемым, так и нераспадаемым в рубце протеином для оптимальной продукции микробного белка с целью обеспечения аминокислотами организма животного в необходимом количестве [1-3].

В повышении продуктивности скота большое значение имеет наличие прочной кормовой базы [4, 5]. По оценкам экспертов, на продуктивность крупного рогатого скота наибольшее влияние оказывает обеспеченность животных полноценными кормами. Для увеличения производства кормовой продукции, улучшения ее качественных показателей и снижения себестоимости необходимо изыскивать новые источники кормового и минерального сырья [6, 7].

Использование витаминов, солей микроэлементов, аминокислот, ферментов, антибиотиков, гормональных и тканевых препаратов позволяет повысить эффективность использование кормов и продуктивность молочного скота [8].

Развитие нового направления в кормопроизводстве – создание кормовых добавок нового поколения, обладающих функциональными свойствами, и включение их в состав рационов позволяет придать продукту данные свойства [9, 10].

В настоящее время, наряду с недостатком в рационах энергии, протеина, сахара и других элементов питания, остро ощущается дефицит биологически активных веществ [11, 12].

Одним из местных природных источников минерального и витаминного сырья может быть озерный сапропель, запасы которого в Беларуси по данным ГНУ «Институт природопользования НАН Беларуси» составляют 3,73 млрд. $м^3$ [13-15].

Сапропель – это многовековые донные отложения пресноводных водоемов, которые сформировались из отмершей водной растительности, остатков живых организмов, планктона, а также частиц почвенного перегноя.

Содержание органического вещества в сапропеле превышает 15%. При меньшем содержании органических веществ донные отложения относят к минеральным илам.

В результате целью исследований явилось – изучить эффективность использования сапропелей озера Прибыловичи в рационах крупного рогатого скота

Материал и методы исследований. Для решения поставленных задач организован научно-хозяйственный опыт в условиях филиала «Экспериментальная база «Жодино» Смолевичского района Минской области по изучению эффективности использования сапропеля в рационах молодняка крупного рогатого скота (таблица1).

Таблица 1 – Схема опытов

Группа	Кол-во животных	Живая масса в начале опыта, кг	Продолжительность опыта, дней	Особенностикормления
I контрольная	15	241,6	90	Силос кукурузный, сенаж разнотравный + комбикорм (ОР)
II опытная	15	236,0	90	ОР + комбикорм с включением 6% карбонатного сапропеля
III опытная	15	238,0	90	ОР + комбикорм с включением 8% кремнеземистого сапропеля

Для научно-хозяйственного опыта отобраны три группы бычков средней живой массой 236,0-241,6 кг по 15 голов в каждой. Продолжительность исследований составила три месяца.

Различия в кормлении животных II и III опытных групп состояли в том, что в составе комбикорма они получали 6 и 8% по массе сапропеля карбонатного и кремнеземистого взамен зерновой группы соответственно.

В научно-хозяйственном опыте изучали следующие показатели: общий зоотехнический анализ кормов, поедаемость кормов, интенсивность роста и уровень среднесуточных приростов.

Для контроля, за физиологическим состоянием животных проведен анализ биохимического состава крови.

Органолептические исследования мяса бычков проводили по ГОСТ 7269-79 «Мясо. в лаборатории экологии и ветсанитарии РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского».

Результаты исследований. В научно-хозяйственном опыте рацион бычков контрольной группы состоял из кукурузного силоса, сенажа разнотравного и комбикорма.

В рационе на 1 кормовую единицу приходилось 84,2 г переваримого протеина, а в опытных (II и III) 85,5 и 84,4 соответственно. Скармливаемые рационы по содержанию расщепляемого и нерасщепляемого протеина значительных различий не имели. Так, расщепляемость протеина в рубце контрольных животных соответствовала 73%, а самый больший ее

показатель – 76% отмечен во II опытной группе получавшей комбикорм с 6% карбонатного сапропеля. Концентрация обменной энергии в сухом веществе и разность в расщепляемости протеина оказало существенное влияние на баланс азота в рубце. В контрольной группе этот показатель соответствовал 0,45 г на 1 кг сухого вещества рациона во II опытной он оказался в 2 раза и в III – в 2,4 раза выше. Можно предположить что скармливаемые сапропели повлияли положительно на рубцовую микрофлору и в целом на рубцовое пищеварение.

Изучение морфологических показателей крови показало, что все изучаемые показатели находились в пределах физиологических норм с недостоверными колебаниями в ту или иную сторону. Это свидетельствует о том, что включение в рацион бычков карбонатного сапропеля 6% и 8% кремнеземистого в составе комбикорма обеспечивает нормальное протекание физиологических процессов в организме животных. Вместе с тем имелись некоторые различия между группами которые требуют разъяснения (таблица 2).

Таблица 2 – Гематологические показатели крови подопытных бычков

Показатель	Группа		
	I	II	III
Гемоглобин, г/л	120	119	123
Эритроциты, 10^{12}//л	5,5	6,59	5,24
Лейкоциты, 10^{9}/л	11,9	16,0	11,6
Резервная щелочность, мг%	466	466	440
Мочевина, ммоль/л	3,56	2,73	2,97
Общий белок, г/л	73,5	78,7	81,3
Глобулины, г/л	39,6	42,8	46,6
Альбумины, г/л	33,9	35,9	34,6
Глюкоза, ммоль/л	3,36	3,36	3,13
Холестерин, ммоль/л	2,0	2,3	2,3
Кальций, ммоль/л	1,81	1,91	1,84
Фосфор, ммоль/л	2,04	2,10	2,05
Каротин, мкмоль/л	1,59	1,56	1,59
Витамин А, мкмоль/л	0,45	0,42	0,39

В крови подопытных бычков при скармливании в составе рациона комбикорма-концентрата с 8% кремнеземистого сапропеля происходит насыщение ее гемоглобином до 120 г/л, что выше контроля на 2,5%.

В ходе исследований установлено, что с включением в состав рационов сапропелей, прослеживается рост содержания общего белка во II опытной группе на 7,1 %, III опытной – на 10,6%.

Как показывают результаты таблицы разность между группами была незначительной и варьировала в пределах 33,9 г/л альбумина в контрольной до 35,9 г/л во II опытной, показатель III опытной группы занимал промежуточное положение.

По содержанию глобулиновой фракции установлены более значительные различия. Так, если в контроле было 39,6 г/л, то во II опытной этот показатель повысился на 8,1%, в III опытной – 17,7%

Концентрация мочевины между группами варьировала в пределах от 3,56 ммоль/л в контрольной до 2,3 ммоль/л во II опытной группах.

Наиболее высокая концентрация холестерина отмечена во II и III опытных группах бычков, получавших в составе рациона сапропели, составившая 2,3 ммоль/л, или выше контрольного показателя на 15% (норма содержания 1,3-4,42 ммоль/л).

Исследования показали, что установленное содержание фосфора в сыворотке крови имеет положительную тенденцию в зависимости от скармливаемого рациона. Так, при скармливании в рационах карбонатного сапропеля концентрация кальция возросла до 2,1 ммоль/л, или на 2,9%, кремнеземистый сапропель в кормлении по эффективности обмена фосфора оказался ниже, чем карбонатный, увеличение составило по сравнению с контролем всего на 0,5%.

По концентрации кальция в крови бычков отмечена та же тенденция, что и по фосфору

во II опытной группе на 5,5%, а в III – на 1,7%

Учет продуктивности показал, что среднесуточный прирост живой массы у бычков контрольной группы составил 879 г, а при скармливании в составе комбикорма 6% карбонатного (II группа) и 8% кремнеземистого сапропеля (III группа) прирост повысился соответственно на 4,6 и 4,8 п.п. (таблица 3).

Таблица 3 – Динамика живой массы и продуктивность подопытных животных

Показатель	Группа		
	I	II	III
Живая масса, кг: в начале опыта	241,6	236,0	238,0
в конце опыта	320,7	318,9	320,9
Валовый прирост, кг	79,1	82,9	82,9
Среднесуточный прирост, г	879	920	921
В % к контролю	100,0	104,6	104,8

Изучение качества мяса показало, что образцы представленных мышц на разрезе были слегка влажные, не липкие; после надавливания на мясо ямка быстро выравнивалась, что свидетельствовало об его упругой консистенции. Запах поверхностного слоя образцов мяса опытной и контрольной групп специфический для данного вида животных (крупный рогатый скот), характерный для свежего мяса, светло-красного цвета.

Проба варкой показала, что бульон, как в опытной, так и в контрольной группах прозрачный, ароматный, на поверхности бульона жир собирался в виде крупных капель.

При микроскопии мазков-отпечатков в поле зрения были обнаружены единичные кокки, палочковидных форм микроорганизмов и следов распада мышечной ткани не выявлено.

При изучении безвредности образцов мяса бычков, опытных и контрольных групп на тест-организмах инфузориях тетрахимена пириформис отклонений в морфологической структуре, характере движения, росте и развитии простейших не наблюдалось.

Относительная биологическая ценность мяса бычков отражена в таблице 4.

Таблица 4 – Относительная биологическая ценность мяса бычков и молока коров, находившихся в опыте по скармливанию сапропелей месторождения озера Прибыловичи

Вид пробы	Группы	Среднее по двум опытам	
		среднее количество тест-организмов	% к контролю
Мясо	I	233	100,0
	II	248	106,5
	III	250	107,3

Средние данные по относительной биологической ценности опытных образцов мяса превышали таковые контрольных образцов соответственно: II опытная группа - на 6,5 п.п., III опытная группа – на 7,3 п.п.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что по физико-химическим и бактериологическим показателям мясо бычков, находившихся в опыте, соответствовали доброкачественным продуктам.

Относительная биологическая ценность мяса опытных животных находилась в диапазоне достоверных колебаний относительно контроля, продукты являются безвредными для тест-организмов инфузорий тетрахимена пириформис. Отклонений в морфологической структуре, характере движения, росте и развитии простейших не наблюдалось.

Заключение. Включение бычкам на откорме в состав комбикорма 6% и 8% по массе сапропелей озера Прибыловичи положительно сказалось на физиологическом состоянии животных отразившегося в показателях крови, способствует оптимизации рубцового пищеварения выразившегося в увеличении баланса азота в рубце в 2-2,4 раза, среднесуточных приростов на 4,6% и 4,8% и позволяет сэкономить 6-8% концентратов.

Использование в кормлении карбонатного 6% и кремнеземистого 8% в составе комбикорма для бычков на откорме не изменяло органолептических, физико-химических и биохимических свойств мяса. Продукты убоя безвредны для простейших организмов инфузорий тетрахимена пириформис.

Литература. *1. Повышение эффективности производства говядины за счёт включения в рацион бычков кормов из рапса / В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалёва, В. П. Цай, А. Н. Кот, Г. В. Бесараб, В. А. Люндышев, В. И. Карповский // Актуальні питання технології продукції тваринництва : збірник статей за результатами ІІ Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 26-27 жовтня 2017 року. – Полтава, 2017. – С. 53-59. 2. Рапсовый жмых в составе комбикорма для телят / В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, Т. Л. Сапсалева, С. И. Кононенко, А. Н. Шевцов, Д. В. Гурина // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2014. – Т. 49, ч. 2 : Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогигиена, содержание. – С. 139-147. 3. Радчиков, В. Повышение эффективности использования зерна / В. Радчиков // Комбикорма. – 2003. - № 7. – С. 30. 4. Кормовые концентраты для коров/ Кот А.Н., Радчиков В.Ф., Сапсалёва Т.Л., Гливанский Е.О., Джумкова М.В., Шарейко Н.А., Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Лемешевский В.О.// В сборнике: Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии. Международная научно-практическая конференция, посвящённая 80-летию со дня рождения и 55-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного учёного Брянской области, Почётного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук Гамко Леонида Никифоровича. 2021. С. 143-150. 5. Рубцовое пищеварение, переваримость и использование питательных веществ и энергии корма при разной структуре рациона / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, Н. А. Яцко, И. В. Сучкова, Н. А. Шарейко, А. А. Курепин // Учёные записки ВГАВМ. – 2013. – Т. 49, вып. 1, ч. 2. – С. 161-164. 6. Goats producing biosimilar human lactoferrin/ Bogdanovich D.M., Radchikov V.F., Kuznetsova V.N., Petrushko E.V., Spivak M.E., Sivko A.N.// В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. С. 12080. 7. Радчиков В.Ф. Совершенствование системы полноценного кормления молодняка крупного рогатого скота: монография. – Барановичи, 2003. 190 с. 8. Новое в минеральном питании телят / Радчиков В.Ф., Цай В.П., Кот А.Н., Натынчик Т.М., Люндышев В.А. // В сборнике: Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы Международной научно-практической конференции. Под общ. ред. И.Ф. Горлова . 2018. С. 59-63. 9. Радчиков В. Ф., Глинкова А.М., Сидорович В.В. Выращивание телят и ЗЦМ: преимущества применения // Наше сельское хозяйство. – 2014. - № 12(92): Ветеринария и животноводство. – С. 34-38. 10. Радчиков, В. Ф. Влияние скармливания люпина, обработанного разными способами на продуктивность бычков / В. Ф. Радчиков // Учёные записки ВГАВМ. – 2010. – Т. 46, вып. 1, ч. 2. – С. 187-190. 11. Комбикорма с включением дефеката в рационах молодняка крупного рогатого скота / Г. В. Бесараб, В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, Е. А. Шнитко // Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса : сб. науч. тр. III Междунар. конф. – Ставрополь, 2014. – Т. 2, вып. 7. – С. 7-11. 12. Микроэлементные добавки в рационах бычков/ Радчиков В.Ф., Сапсалева Т.Л., Ярошевич С.А., Люндышев В.А.// Сельское хозяйство. 2011. Т. 1. С. 159. 13. Новые комбикорма-концентраты в рационах ремонтных телок 4-6 месячного возраста / С. И. Кононенко, И. П. Шейко, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай // Сборник научных трудов СКНИИЖ. – Краснодар, 2014. – Вып. 3. – С. 128-132. 14. Сбалансированное кормление – основа высокой продуктивности животных / В. И. Передня, А. М. Тарасевич, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : посвящённая 65-летию основания Научно-практического центра НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства (г. Минск, 10-11 октября 2012 г.). – Минск, 2012. - С. 104-111. 15. Кот А.Н., Радчиков В.Ф. Использование БВМД на основе местного сырья в рационах откормочных бычков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2004. С. 63-67.*

УДК 636.2.087.7

СУХАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА “ПОЛИЭКТ” В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Шарейко Н.А., Карелин В.В., Разумовский Н.П., Ганущенко О.Ф., [1]Сапунова Л.И.
Учреждение образования “Витебская ордена “Знак Почета” государственная академия ветеринарной медицины, г. Витебск, Республика Беларусь”
[1]ГНУ “Институт микробиологии Национальной академии наук Беларуси” г.Минск, Республика Беларусь

В производственных опытах проведена оценка эффективности использования сухой кормовой добавки “Полиэкт”. Установлено, что ее скармливание молодняку крупного

рогатого скота способствует повышению конверсии корма и интенсивности роста. Определена оптимальная даза добавки "Полиэкт", которая составляет 10 г на голову в сутки. ***Ключевые слова:*** *сухая кормовая добавка, "Полиэкт", молодняк крупного рогатого скота, приросты живой массы, затраты кормов, экономическая эффективность.*

DRY FEED ADDITIVE "POLYECT" IN THE DIETS OF YOUNG CATTLE

Shareyko N.A., Karelin V.V., Razumovskiy N.P., Hanushchanka A.F., [1]Sapunova L.I.
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus
[1]Institute of Microbiology, Belarus National Academy of Sciences, Minsk, Republic of Belarus

In production experiments, the effectiveness of the use of dry feed additive "Polyect" was evaluated. It has been found that feeding it to young cattle contributes to an increase in feed conversion and growth intensity. The optimal dose of the Polyect supplement has been determined, which is 10 g per head per day. ***Keywords:*** *dry feed additive, "Polyect", young cattle, live weight gain, feed costs, economic efficiency.*

Введение: В последние годы здоровье пищеварительного тракта считается основным условием рентабельного и экологически чистого животноводства. Известно, что здоровый кишечник является наиболее важным механизмом для преобразования кормов в продукцию животных. Таким образом, основным направлением в современном животноводстве является поддержание оптимальной деятельности желудочно-кишечного тракта для обеспечения высокой продуктивности и получения качественной продукции.

Одним из новых и быстро развивающихся сегментов рынка кормовых добавок являются продукты, содержащие живые дрожжи и/или компоненты их клеточных стенок – глюканоманнаны. В целом, использование живых дрожжей в животноводстве стимулирует жизнедеятельность микрофлоры кишечника, улучшает обменные процессы в организме, повышает привесы и укрепляет иммунитет.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота препаратов способствующих становлению и нормализации работы желудочно-кишечного тракта является весьма перспективным. Поэтому изучение эффективности использования одной из таких добавок является весьма актуальным и имеет большое практическое значение.

Материал и методы исследований: Объектом исследований являлась сухая кормовая добавка «Полиэкт», разработанная в государственном научном учреждении «Институт микробиологии национальной академии наук Беларуси».

Добавка кормовая Полиэкт (в сухой форме) представляет собой порошок со слабым специфическим запахом топленого молока, серого цвета. Содержание в добавке кормовой Полиэкт (в сухой форме) жизнеспособных дрожжевых грибов *Cryptococcusflavescens* 1-АЛ-3 (БИМ Y-307Д) составляет $3,5x10^7$ КОЕ/см^3, *Rhodotorula* sp. – $2,0x10^6$ КОЕ/мл.

Производственный опыт по изучению эффективности использования сухой формы кормовой добавки «Полиэкт» в рационах молодняка крупного рогатого скота с продолжительностью учетного периода 60 дней был проведен по методу пар-аналогов в условиях ПК «Ольговское» Витебского района на телятах черно-пестрой породы.

Для проведения испытаний было сформировано 4 подопытные группы животных (одна контрольная и три опытные) по 8 голов в каждой. Различия в кормлении заключались в том, что молодняк крупного рогатого скота опытных групп в дополнение к основному рациону получал сухую добавку «Полиэкт» в количестве 8, 10 и 12 г на голову в сутки, соответственно.

Подопытные животные содержались в одинаковых условиях и обслуживались одной телятницей. За период опыта проводился контроль за внешним видом и развитием животных, а также состоянием их здоровья и аппетитом.

При проведении исследований учитывали следующие показатели:

1. Живую массу телят-молочников определяли путем индивидуального взвешивания в начале опыта и в конце выращивания. На основании полученных данных был рассчитан среднесуточный прирост живой массы (г).

Среднесуточный прирост живой массы рассчитывали по формуле:

$$C = \frac{V_2 - V_1}{t_{2-} t_1},$$

где С – среднесуточный прирост живой массы, г;

V_1 – живая масса молодняка в начале периода выращивания, г;

V_2 – живая масса молодняка в конце периода выращивания, г;

t_1 – возраст телят в начале периода выращивания, дней;

t_2 – возраст телят в конце периода выращивания, дней.

2. Сохранность поголовья – ежедневным учетом падежа и выбраковки.

3. Потребление кормов – путем ежедневного учета поступления кормов и их остатков по группам. На основании полученных данных рассчитывали затраты корма на 1 кг прироста живой массы.

Результаты исследований: В течение опыта при кормлении животных использовался хозяйственный рацион и учитывалось количество потребленных кормов которое было практический одинаковым у животных всех подопытных групп. Животные получали рацион состоящий из сена, комбикорма КР-1 и молока. Отличие в кормлении между животными опытных и контрольной групп состояло, что в дополнение к основному рациону телята всех опытных групп получали то или иное количество сухой кормовой добавки «Полиэкт». Потребление кормов телятами контрольной и опытных групп было примерно одинаковым.

Показатели продуктивности животных и затрат кормов на 1 кг привеса представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели продуктивности животных и затрат кормов на единицу продукции

Показатель	Группы телят			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-ая опытная
Живая масса 1 головы, г: в начале опыта в конце опыта	 30,2 70,2	 30,6 73,25	 30,8 75,0	 30,6 74,0
Прирост живой массы, кг	40,0	42,65	44,2	43,4
Среднесуточный прирост, г	667	711	737	723
+ к контролю, %	-	106,6	110,5	108,4
Затраты на 1 кг прироста живой массы, корм. ед.	3,6	3,4	3,3	3,4

Телята опытных групп превосходили контрольных аналогов по величине среднесуточных приростов живой массы на 6,6, 10,5 и 8,4 %, соответственно. Как видно, более высокие показатели продуктивности были отмечены у телят 2-ой и 3-ей опытных групп, которые получали в дополнение к основному рациону по 10 и 12 г сухой кормовой добавки «Полиэкт». По нашему мнению, увеличение приростов у животных опытных групп было связано с более благоприятными условиями для переваривания и усваивания питательных веществ кормов.

У телят получавших добавку «Полиэкт» расход кормовых единиц на 1 кг прироста был ниже по сравнению с контрольными на 5,5, 8,3 и 5,5 %, соответственно в 1-ой, 2-ой и 3-ей опытной группе. Это объясняется лучшими условиями для протекания обменных процессов у опытных животных.

Оценка экономической эффективности использования сухой кормовой добавки «Полиэкт» приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Экономическая эффективность применения сухой кормовой добавки «Полиэкт» из расчета на одну голову

Показатель	Группы телят			
	контрольная	2-ая опытная	3-ая опытная	4-ая опытная
Израсходовано кормов за период опыта, корм. ед.	144	144,8	145,9	147,6
Стоимость затраченных кормов за опыт, руб.	201,3	202	203,4	205,6
Прирост живой массы телят за период опыта, кг	40,0	42,65	44,2	43,4
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	3,6	3,4	3,3	3,4
Стоимость кормов на 1 кг прироста, руб.	5,0	4,7	4,6	4,7
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	8,3	7,8	7,3	7,8
% к контролю	100	94	88	94
Стоимость дополнительного прироста живой массы, руб.	-	15,3	25,2	20,4
Расход кормовой добавки на 1 голову, г	-	480	600	720
Стоимость добавки, руб.	-	3,8	4,7	5,7
Окупаемость дополнительных затрат, руб.	-	4,2	5,4	3,6

Проведенные экономические расчеты показывают, что во всех опытных группах был получен дополнительный прирост живой массы, по сравнению с контрольной группой. При этом наибольший прирост получен у телят 2-ой опытной группы получавшей в дополнение к основному рациону 10 г сухой добавки «Полиэкт» из расчета на одну голову в сутки.

Использование при кормлении молодняка крупного рогатого скота данной добавки имеет достаточно высокую экономическую эффективность. На 1 руб. дополнительных затрат, связанных с ее применением получено 3,6-5,4 руб. прибыли. Наиболее высокая окупаемость 5,4 руб. прибыли на 1 руб. затрат отмечена во 2-ой опытной группе.

Заключение: Таким образом, проведенные комплексные производственные испытания свидетельствуют о том, что скармливание сухой добавки «Полиэкт» способствует повышению конверсии корма и интенсивности роста телят в период выращивания от рождения до двух месячного возраста. Наиболее эффективной дозой скармливания является 10 г на голову в сутки.

Литература. *1. Влияние включения в рацион телят кормовой добавки пробиотического действия / В. Ф. Радчиков [и др.] // Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якість і безпечність харчових продуктів : збірник наукових праць ІІІ Міжнародної науково-практичної конференції, 13-14 травня 2021 р. м. Житомир / Полиський національний університет. - Житомир : Полиський національний університет, 2021. – С. 185-188. 2. Использование биологически активной добавки "Кормомикс" в кормлении молодняка крупного рогатого скота / В. П. Цай [и др.] // Прогрессивные и инновационные технологии в молочном и мясном скотоводстве : материалы Международной научно-практической конференции (г. Витебск, 03-05 ноября 2021 г.) / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. - Витебск : ВГАВМ, 2021. - С. 343-350. 3. Миколайчик, И.Н. Эффективность современных дрожжевых пробиотиков в коррекции питания телят / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова, Е.С. Ступина // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 5. – С. 23-26. 4. Микробиологические препараты в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Н.И. Анисова [и др.] // Зоотехническая наука Белоруссии: сб. науч. тр., 2012. – Т. 47, Ч. 2. – С. 3-10. 5. Молодняк крупного рогатого скота: кормление, диагностика, лечение и профилактика болезней: монография / Н. И. Гавриченко [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 286 с. 6. Новая пробиотическая природная добавка в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Е. Л. Жилич [и др.] // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : материалы Международной научно-технической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения М. М. Севернева (Минск, 21-22 октября 2021 г.) / НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства. - Минск : Беларуская навука, 2021. – С. 151-155. 7. Шарейко, Н. А. Эффективность применения кормовой добавки "Полиэкт" в рационах телят / Н. А. Шарейко, Н. П. Разумовский, В. В. Карелин // Научное обеспечение животноводства Сибири : материалы V Международной научно-практической конференции (г. Красноярск, 13-14 мая 2021 г.) / Красноярский научно-исследовательский институт животноводства. - Красноярск : КрасНИИЖ, 2021. – С. 354-358.*

УДК 636.2.084

ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВЫХ ДРОЖЖЕЙ, ОБОГАЩЕННЫХ СЕЛЕНОМ, НА МИКРОБИОЦЕНОЗ КИШЕЧНИКА ТЕЛЯТ

Шарейко Н.А., Разумовский Н.П., Ганущенко О.Ф., Карелин В.В., Гвоздев С.Н., Болткова Е.А.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Применение исследуемой кормовой добавки «Селекорд» в различных дозах позволяет сохранить на том же уровне, что и до начала опыта количество бифидо- и лактобактерий, в отличие от контрольной группы, в которой особенно заметно падает количество лактобактерий. ***Ключевые слова:*** *дрожжи, селен, телята, микроорганизмы, микробиоценоз кишечника.*

EFFECT OF THE USE OF SELENIUM-ENRICHED FODDER YEAST ON THE INTESTINAL MICROBIOCENOSIS OF CALVES

Shareiko N.A., Rasumowski N.P., Hanushchanka A.F., Karelin V.V., Gvozdev S.N., Boltkova E.A.
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The use of the studied feed additive "Selecord" in different doses allows you to keep the number of bifidobacteria and lactobacilli at the same level as before the start of the experiment, in contrast to the control group, in which the number of lactobacilli drops especially noticeably. Key words: yeast, selenium, calves, microorganisms, intestinal microbiocenosis.

Введение. Селен – важнейший микроэлемент в питании животных, так как он играет ключевую роль в процессах антиоксидантной защиты, формировании иммунитета и модуляции воспаления [1-7]. Фактическая концентрация селена в кормах всегда гораздо ниже потребности животных, а значит, использование добавок с селеном – обязательный прием при балансировании их рационов. В премиксы для животных включают этот микроэлемент в разных формах: обладающий очень низкой биологической эффективностью неорганический селен (преимущественно селенит натрия), органический селен (инактивированные дрожжи с селеном), и химически синтезированный селен (селенометионин, гидроксиселенометионин). Дрожжи тоже синтезируют определенное количество селенометионина в органической форме, который неспецифически встраивается в дрожжевые белки [1], т.е. селен в составе селенометионина (цистеина) встроен в молекулу метионина (цистеина). Именно такая форма органической связи позволяет достигать масимальной биодоступности микроэлементов при одновременном сохранении метиониновой активности [3].

Цель данных исследований – изучение влияния импортозамещающей селенсодержащей кормовой добавки на микробиоценоз толстого отдела кишечника телят на фоне проведения научно–хозяйственного опыта по вводу обогащенных селеном кормовых дрожжей «Селекорд» в рационы телят опытных групп в дозе 0,5 и 0,8 г на голову в сутки[8].

Материал и методы исследований. Влияние кормовых дрожжей, обогащённых селеном, на микробиоценоз толстого отдела кишечника телят изучали в условиях кафедры микробиологии и вирусологии УО ВГАВМ в соответствии с Методическими рекомендациями «Определение микробиоценоза кишечного тракта животных в норме и при дисбактериозах» [9].

Изучение микробиоценоза проводили на телятах 7–10 дневного возраста, которых разделили на три группы (по 5 голов в каждой) – контрольную и две опытные. От телят от-

бирали содержимое кишечника из прямой кишки в начале опыта и через пять недель после начала приема кормовых дрожжей, обогащенных селеном. Из полученного материала от каждой группы готовили 5 общих проб содержимого кишечника и подвергали изучению микробиоценоза.

В содержимом толстого отдела кишечника определяли количество анаэробной микрофлоры, бифидобактерий, лактобактерий, энтерококков, E. coli с нормальной ферментативной активностью, бактерий рода *Bacillus*. Для выделения микроорганизмов вначале готовили 10-кратные разведения свежеотобранного содержимого. Полученные разведения от 1:10 до $1:10^9$ засевали на плотные питательные среды[9] в чашках Петри.

Для изучения качественного и количественного состава микрофлоры толстого отдела кишечника использовали культуральный способ определения количества живых микроорганизмов (метод Дригальского). После инкубирования в термостате подсчитывали колонии микроорганизмов каждого вида, выросшие на поверхности сред. Пересчет вели на 1 г кишечного содержимого с учетом степени разведения.

Результаты исследований. После инкубации содержимого толстого отдела кишечника в чашках Петри были проведены подсчеты количества микроорганизмов и выведено среднее значение между ближайшими разведениями. Данные по группам представлены в таблицах 1-3.

Таблица 1 – Количество микроорганизмов в содержимом толстого отдела кишечника телят контрольной группы (основной рацион)

Вид микроорганизмов	Количество микроорганизмов, КОЕ/г				
	проба №1	проба №2	проба №3	проба №4	проба №5
19.10.2021					
Bacillus	$3,3x10^{10}$	$2,5x10^{10}$	$2,5x10^{10}$	$3,3x10^{10}$	$3,3x10^{10}$
Bifidobacteria	$3,3x10^{10}$	$3,3x10^{10}$	$3,4x10^{10}$	$3,3x10^{10}$	$3,3x10^{10}$
Lactobacilli	$2,9x10^{9}$	$2,5x10^{9}$	$2,7x10^{9}$	$2,9x10^{9}$	$2,6x10^{9}$
E. coli	$3,4x10^{10}$	$3,4x10^{10}$	$3,5x10^{10}$	$3,5x10^{10}$	$3,4x10^{10}$
Enterococcus	$3,6x10^{8}$	$3,6x10^{8}$	$3,7x10^{8}$	$3,6x10^{8}$	$3,7x10^{8}$
Клостридии	$2,1x10^{10}$	$2,0x10^{10}$	$2,3x10^{10}$	$1,9x10^{10}$	$2,0x10^{10}$
25.11.2021					
Bacillus	$0,9x10^{10}$	$1,2x10^{10}$	$0,9x10^{10}$	$1,1x10^{10}$	$1,1x10^{10}$
Bifidobacteria	$1,1x10^{10}$	$1,2x10^{10}$	$1,1x10^{10}$	$1,1x10^{10}$	$1,3x10^{10}$
Lactobacilli	$7,0x10^{8}$	$6,5x10^{8}$	$7,1x10^{8}$	$6,2x10^{8}$	$7,0x10^{8}$
E. coli	$1,8x10^{9}$	$1,9x10^{9}$	$2,1x10^{9}$	$1,9x10^{9}$	$2,1x10^{9}$
Enterococcus	$1,9x10^{7}$	$2,1x10^{7}$	$2,0x10^{7}$	$1,9x10^{7}$	$2,1x10^{7}$
Клостридии	$3,2x10^{10}$	$2,8x10^{10}$	$3,0x10^{10}$	$3,0x10^{10}$	$3,0x10^{10}$

Таблица 2 – Количество микроорганизмов в содержимом толстого отдела кишечника телят первой опытной группы (основной рацион + кормовые дрожжи, обогащенные селеном 0,5 г на голову в сутки)

Вид микроорганизмов	Количество микроорганизмов, КОЕ/г				
	проба №1	проба №2	проба №3	проба №4	проба №5
19.10.2021					
Bacillus	$3,4x10^{10}$	$3,2x10^{10}$	$3,1x10^{10}$	$3,4x10^{10}$	$3,4x10^{10}$
Bifidobacteria	$3,9x10^{10}$	$3,1x10^{10}$	$3,2x10^{10}$	$3,4x10^{10}$	$3,5x10^{10}$
Lactobacilli	$4,9x10^{9}$	$4,0x10^{9}$	$4,2x10^{9}$	$4,6x10^{9}$	$4,2x10^{9}$
E. coli	$2,6x10^{10}$	$3,0x10^{10}$	$3,0x10^{10}$	$3,0x10^{10}$	$2,9x10^{10}$
Enterococcus	$1,0x10^{9}$	$1,0x10^{9}$	$1,0x10^{9}$	$1,1x10^{9}$	$1,1x10^{9}$
Клостридии	$1,1x10^{10}$	$1,3x10^{10}$	$1,2x10^{10}$	$1,1x10^{10}$	$1,3x10^{10}$
25.11.2021					
Bacillus	$1,8x10^{10}$	$1,7x10^{10}$	$1,6x10^{10}$	$2,0x10^{10}$	$1,6x10^{10}$
Bifidobacteria	$3,4x10^{10}$	$3,2x10^{10}$	$3,1x10^{10}$	$3,4x10^{10}$	$3,4x10^{10}$
Lactobacilli	$1,6x10^{9}$	$1,8x10^{9}$	$1,8x10^{9}$	$1,9x10^{9}$	$1,3x10^{9}$
E. coli	$2,1x10^{9}$	$1,8x10^{9}$	$1,9x10^{9}$	$1,5x10^{9}$	$1,7x10^{9}$
Enterococcus	$2,5x10^{7}$	$2,8x10^{7}$	$2,9x10^{7}$	$2,6x10^{7}$	$2,5x10^{7}$
Клостридии	$1,7x10^{10}$	$1,8x10^{10}$	$1,8x10^{10}$	$2,0x10^{10}$	$1,3x10^{10}$

Таблица 3 – Количество микроорганизмов в содержимом толстого отдела кишечника телят второй опытной группы (основной рацион + кормовые дрожжи, обогащенные селеном, 0,8 г на голову в сутки)

Вид микроорганизмов.	Количество микроорганизмов, КОЕ/г				
	проба №1	проба №2	проба №3	проба №4	проба №5
19.10.2021					
Bacillus	$2,9x10^{10}$	$2,2x10^{10}$	$2,5x10^{10}$	$2,3x10^{10}$	$2,3x10^{10}$
Bifidobacteria	$3,8x10^{10}$	$3,1x10^{10}$	$3,2x10^{10}$	$3,3x10^{10}$	$3,2x10^{10}$
Lactobacilli	$3,8x10^{9}$	$3,2x10^{9}$	$3,2x10^{9}$	$3,2x10^{9}$	$3,4x10^{9}$
E. coli	$2,9x10^{10}$	$2,2x10^{10}$	$2,4x10^{10}$	$2,3x10^{10}$	$2,3x10^{10}$
Enterococcus	$6,9x10^{8}$	$7,1x10^{8}$	$7,1x10^{8}$	$6,4x10^{8}$	$7,2x10^{8}$
Клостридии	$1,5x10^{10}$	$1,4x10^{10}$	$1,3x10^{10}$	$1,6x10^{10}$	$1,7x10^{10}$
25.11.2021					
Bacillus	$1,3x10^{10}$	$1,4x10^{10}$	$1,2x10^{10}$	$1,3x10^{10}$	$1,7x10^{10}$
Bifidobacteria	$3,8x10^{10}$	$3,3x10^{10}$	$3,3x10^{10}$	$3,3x10^{10}$	$3,5x10^{10}$
Lactobacilli	$5,0x10^{9}$	$5,2x10^{9}$	$5,9x10^{9}$	$6,7x10^{9}$	$5,9x10^{9}$
E. coli	$1,3x10^{10}$	$1,2x10^{10}$	$1,3x10^{10}$	$1,6x10^{10}$	$1,0x10^{10}$
Enterococcus	$3,0x10^{7}$	$3,1x10^{7}$	$3,1x10^{7}$	$2,9x10^{7}$	$3,0x10^{7}$
Клостридии	$1,4x10^{10}$	$1,4x10^{10}$	$1,3x10^{10}$	$1,6x10^{10}$	$1,7x10^{10}$

Для удобства анализа полученных данных, были определены средние значения по каждому микроорганизму в группе и сведены в таблицу 4.

Таблица 4 – Изучение микробиоциноза кишечника телят

Вид микроорганизмов	Группы телят		
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная
19.10.2021(содержание микроорганизмов КОЕ/г)			
Bacillus	$3,0±0,38\ x10^{10}$	$3,3±0,12\ x10^{10}$	$2,4±0,21\ x10^{10}$
Bifidobacteria	$3,3±0,03\ x10^{10}$	$3,4±0,22\ x10^{10}$	$3,3±0,19\ x10^{10}$
Lactobacilli	$2,7±0,14\ x10^{9}$	$4,4±0,30\ x10^{9}$	$3,4±0,19\ x10^{9}$
E. coli	$3,4±0,05\ x10^{10}$	$2,9±0,12\ x10^{10}$	$2,4±0,19\ x10^{10}$
Enterococcus	$3,6±0,05\ x10^{8}$	$1,0±0,05\ x10^{9}$	$6,9±0,23\ x10^{8}$
Клостридии	$2,1±0,11\ x10^{10}$	$1,2±0,08\ x10^{10}$	$1,5±0,12\ x10^{10}$
25.11.2021(содержание микроорганизмов КОЕ/г)			
Bacillus	$1,0±0,11\ x10^{10}$	$1,7±0,13\ x10^{10}$	$1,4±0,14\ x10^{10}$
Bifidobacteria	$1,2±0,07\ x10^{10}$	$3,3±0,12\ x10^{10}$	$3,4±0,17\ x10^{10}$
Lactobacilli	$6, 8±0,33\ x10^{8}$	$1,7±0,18\ x10^{9}$	$5,7±0,51\ x10^{9}$
E. coli	$2,0±0,11\ x10^{9}$	$1,8±0,16\ x10^{9}$	$1,3±0,14\ x10^{10}$
Enterococcus	$2,0±0,08\ x10^{7}$	$2,7±0,15\ x10^{7}$	$3,0±0,06\ x10^{7}$
Клостридии	$3,0±0,08\ x10^{10}$	$1,7±0,18\ x10^{10}$	$1,2±0,13\ x10^{10}$

Как видно из таблицы 4, во всех группах на момент второго исследования произошло незначительное снижение количества бактерий рода *Bacillus*. В контрольной группе снижение количества произошло в пределах с $3,0±0,38$ до $1,0±0,11\ x10^{10}$ КОЕ/г. В опытных группах количество *Bacillus spp.* изменялось в пределах с $3,3±0,12$ до $1,7±0,13\ x10^{10}$ и с $2,4±0,21$ до $1,4±0,14\ x10^{10}$ КОЕ/г в первой и второй опытных группах соответственно. Причем наименьшее снижение наблюдалось во второй опытной группе. Эти микроорганизмы образуют споры, очень устойчивы к действию неблагоприятных факторов, широко распространены в окружающей среде, откуда постоянно поступают в организм животных и человека. Количество антибиотиков, продуцируемых аэробными спорообразующими бактериями рода *Bacillus*, приближается к 200, а видом *B. subtilis* – около 70 (используют для промышленного производства антибиотиков класса полимиксины с бактерицидным действием в отношении грамотрицательных бактерий). Микроорганизмы часто включают в состав пробиотиков, рекомендуя их вместо антибиотиков для вытеснения патогенных микроорганизмов.

При изучении бифидобактерий в контрольной группе наблюдается снижение их количества с $3,3±0,03\ x10^{10}$ до $1,2±0,07\ x10^{10}$ КОЕ/г. В то же время, в первой опытной группе их

количество снизилось совсем не значительно (в пределах погрешности вычисления) с 3,4±0,22 x10^{10} до 3,3±0,12 x10^{10} КОЕ/г. Во второй опытной группе количество бифидобактерий наоборот незначительно выросло с 3,3±0,19 x10^{10} до 3,4±0,17 x10^{10} КОЕ/г. Бифидобактерии препятствуют размножению патогенных и условно-патогенных бактерий, что определяет колонизационную резистентность, подавляют токсиноообразование и разрушают токсины патогенных бактерий и кормов. Так же они стимулируют пролиферацию лимфоидной ткани ЖКТ, усиливают фагоцитарную активность макрофагов, моноцитов, гранулоцитов, специфический гуморальный иммунитет, синтез цитокинов, включая противоопухолевую защиту. При снижении содержания бифидофлоры ЛЖК, стероидные гормоны теряются с фекалиями, что приводит к диарее, синдрому раздраженной толстой кишки (ЛЖК обладают сильным местным раздражающим действием).

Количество лактобактерий так же, как и бифидобактерий меняется во всех группах. Значительное уменьшение лактобактерий отмечается в контрольной группе. Это вероятнее всего говорит о смене рациона кормления. Снижение количества бактерий с 2,7±0,14 x10^{9} до 6,8±0,33 x10^{8} КОЕ/г говорит о снижение их количества на целый порядок, то есть в 10 раз. В первой опытной группе также наблюдается незначительное снижение лактобактерий с 4,4±0,30 x10^{9} до 1,7±0,18 x10^{9} КОЕ/г. Во второй опытной группе наоборот наблюдается хоть и не большой, но все же рост концентрации лактобактерий с 3,4±0,19 x10^{9} до 5,7±0,51 x10^{9} КОЕ/г. Лактобактерии – вторая по численности и значимости группа нормальной микрофлоры ЖКТ домашних животных и птиц. Они сдерживают рост и развитие псевдомонад, эшерихий, сальмонелл, шигелл, стрептококков, стафилококков, анаэробных бактерий, включая клостридии. Лактобактерии продуцируют лактабиотики – антимикробные вещества, которые малочувствительны к ферментам кишечника, а также низкомолекулярные органические соединения небелковой природы, которые активны в присутствии кислот или пероксида водорода. Лактобактерии, как и бифидобактерии, активно участвуют в метаболизме, синтезе витаминов, аминов, биологически активных соединений. Они также в норме входят в состав флоры кишечника. Если в микробиоценозе доминируют лакто- и бифидобактерии, то эшерихии располагаются преимущественно в просвете и лишь отчасти примыкают к эпителию ворсинок, активно участвуют в ферментативных процессах.

Количество кишечной палочки в контрольной и первой опытной группах снижается на порядок, причем наибольшее снижение наблюдается в контрольной группе (с 3,4±0,05 x10^{10} до 2,0±0,11 x10^{9} КОЕ/г). В первой опытной группе количество кишечной палочки снижается с 2,9±0,12 x10^{10} до 1,8±0,16 x10^{9} КОЕ/г. Во второй опытной группе количество E.coli остается в пределах одного порядка и составляет 2,4±0,19 x10^{10} КОЕ/г на начало опыта и 1,3±0,14 x10^{10} КОЕ/г на конец опыта. Непатогенные эшерихии могут быть включены в состав пробиотических препаратов. Энтеропатогенные эшерихии – причина эшерихиоза, который может протекать как сепсис, менингит, энцефалит, миелит, пиелонефрит, цистит, перитонит и т.д. Разнообразие клинических проявлений зависит как от возраста и резистентности макроорганизма, так и от вирулентности бактерий, их способности продуцировать токсические субстанции.

Во всех группах наблюдается снижение концентрации энтерококков, причем наибольшее снижение (на 2 порядка – в 100 раз) наблюдается в первой опытной группе с 1,0±0,05 x10^{9} до 2,7±0,15 x10^{7} КОЕ/г. В остальных группах наблюдается уменьшение количества энтерококков в 10 раз с 3,6±0,05 x10^{8} до 2,00±0,08 x10^{7} КОЕ/г в контрольной группе и с 6,9±0,23 x10^{8} до 3,00±0,06 x10^{7} КОЕ/г во второй опытной группе соответственно. Фекальный энтерококк (*Ent. faecium*) – факультативный анаэроб, сохраняет активность и размножается в присутствии кислорода, не нуждается в условиях анаэробиоза, менее чувствителен к составу питательных сред, что упрощает его промышленное культивирование. Микроорганизм часто включают в состав пробиотиков и кормов, он широко распространен в природе (фекалиях животных, птиц, человека, в почве и воде). Способность вызывать гастроэнтериты, пневмонии, маститы, эндокардиты, менингиты, септицемию и другие заболевания привела к пересмотру бытовавших ранее взглядов о полной безопасности этих микроорганизмов.

Количество бактерий рода *Clostridium* незначительно (в пределах погрешности подсчета) увеличивается в контрольной и первой опытной группах с 2,1±0,11 х10^{10} до 3,0±0,08 х10^{10} КОЕ/г и с 1,2±0,08 х10^{10} до 1,7±0,18 х10^{10} КОЕ/г соответственно. Во второй опытной группе количество клостридий остается практически неизменным, уменьшаясь в пределах погрешности вычислений и составляет 1,5±0,12 х10^{10} КОЕ/г в начале опыта и 1,2±0,13 х10^{10} КОЕ/г в конце опыта соответственно. В ЖКТ животных и человека всегда обнаруживают клостридии (до 35 видов). Их характерная особенность – способность к сапрофитному существованию в почве, ЖКТ человека и животных. Есть данные литературы о синтезе клостридиями витаминов: никотиновой, фолиевой, пантотеновой кислот, рибофлавина. Считают, что отдельные виды клостридий являются наиболее древней регуляторной системой микроэкологии человека и животных. Но клостридии могут быть и причиной заболеваний: на фоне гибели нормальной флоры при доминировании токсинообразующих клостридий развивается псевдомембранозный энтероколит, который часто заканчивается летально.

Заключение. Таким образом, применение исследуемой кормовой добавки «Селекорд» в различных дозах позволяет сохранить на том же уровне, что и до начала опыта количество бифидо- и лактобактерий, в отличие от контрольной группы, в которой особенно заметно падает количество лактобактерий.

Литература: *1. Определяем долю селена в добавках для животных/Мохаммед Амин Хачеми, Микаэль Брайнс, Мишель де Марко// Животноводство России, 2022.-№9.- С.54 –55. 2. Kieliszek, M. Selenium-fascinating microelement, properties and sources in food / M. Kieliszek // Molecules. – 2019. – Vol. 24, № 7:1298. doi:10.3390/molecules24071298. 3. Лавренова, В. Органические соединения элементов для животных и птицы// Ценовик, 2019.- №5.- С.63-70.1. 4. Технология получения и выращивания здоровых телят : монография / В. И. Смунев [и др.]. – Витебск : Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины", 2017. – 248 с. 5. Кормление сельскохозяйственных животных : учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по специальностям «Ветеринарная медицина», «Зоотехния» / В. К. Пестис[и др.]; ред. В. К. Пестис. – Минск : ИВЦ Минфина, 2021. – 657 с. 6. Современные подходы к приготовлению кормов : учебное пособие / О.Ф. Ганущенко[и др.]. — Москва : РУСАЙНС, 2021. — 416 с.) 7. Физиологические и технологические аспекты выращивания здоровых нетелей с высоким потенциалом продуктивности : монография/ Н. С. Мотузко[и др.].– Витебск : ВГАВМ, 2021. – 328 с. 8. Использование обогащенных селеном кормовых дрожжей «селекорд-200» в рационе телят/ Н.А. Шарейко[и др.]// Ветеринарный журнал Беларуси, 2022.-№2.-С.91-95. 9. Определение микробиоценоза кишечного тракта животных в норме и при дисбактериозах: рекомендации / В.Н. Алешкевич [и др.] – Витебск: ВГАВМ, 2017. – 39 с.*

УДК 636.036

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУСПЕНЗИЯ ХЛОРЕЛЛЫ КАК БИОСТУМУЛЯТОР ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ОТРАСЛЯХ ЖИВОТНОВОДСТВА

Шерне В.С., Лаврентьев А.Ю.
ООО «НатуральныеПродуктыПоволжья», г. Чебоксары, Российская Федерация
Чувашский ГАУ, г. Чебоксары, Российская Федерация

В современных условиях при производстве всех видов продуктов животноводства и продукции Аквакультуры применяются множество различных кормовых добавок и препаратов, которые в своем составе содержат белки, аминокислоты, витамины, макро – микроэлементы и ряд других биологически активных веществ. Все они в основном используются в целях балансирования и обогащения рационов по недостающим элементам, улучшения поедаемости основных видов кормов, повышения переваримости, усвояемости и переваримости питательных веществ, имеющиеся рационов, улучшения обмена веществ и профилактики стрессовых ситуаций животных. ***Ключевые слова****: животные, прирост, продуктивность, переваримость, живая масса, эффективность.*

DYNAMICS OF CHANGES IN BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD WHEN USING THE DRUG "IMMUNOPAK" IN FEEDING COWS

Sherne V. S., LavrentevA.Yu
LLC "Natural Products of the Volga Region," Cheboksary, Russian Federation
Chuvash State Agrarian University, Cheboksary, Russian Federation

Brief abstract:In modern conditions, in the production of all types of animal products and aquaculture products, many different feed additives and preparations are used, which in their composition contain proteins, amino acids, vitamins, macro-microelements and a number of other biologically active substances. All of them are mainly used to balance and enrich diets for missing elements, improve the palatability of the main types of feed, increase the digestibility, digestibility and digestibility of nutrients available in diets, improve metabolism and prevent stressful situations in animals. ***Keywords:*** *animals, growth, productivity, digestibility, live weight, efficiency.*

Введение. В настоящее время среда обитания человека, так же и сельскохозяйственных животных, подвергается постоянной угрозе истощения ресурсов. Зачастую, имеющиеся посевные площади и естественные кормовые угодья не всегда обеспечивают сельскохозяйственным товаропроизводителям организовать полноценное кормление сельскохозяйственных животных и объектов аквакультуры.

В условиях промышленного выращивания животных и птицы, значительно изменился рацион питания. Большинство крупных фермерских хозяйств и агрохолдингов перешли на кормление концентрированными кормами, добавками и смесями, при этом значительно уменьшилось количество скармливаемых зелёных кормов, что привело к отсутствию хлорофилла в рационах, тогда как организм животного на протяжении миллионов лет использовал зеленые корма. Что, несомненно, отражаетсяна: снижение продуктивности и сопротивляемости иммунитета; ухудшение показателей конверсии и биодоступности, и качества получаемой продукции.

Поэтому, специалисты многих странах мира, включая Россию, ведут интенсивный поиск альтернативных, экологических кормовых источников, которые способствовали бы эффективному расходу природных ресурсов. В последние годы, во многих странах мира, так же и России, в качестве одним из источников ингредиентов рационов пополнился водорослями.

Водоросли – автотрофные организмы, которые могут быть использованы в качестве продовольствия, корма для животных и человека.Представитель зеленых микроскопических водных растений ChlorellaVulgaris выступает существенным резервом улучшения питания животных за счет своего уникального состава. Который как возможный природный биостимулятор обладает иммунопрофилактирующим действием на животных и положительно оказывает влияние на продуктивные, воспроизводительные качества и сохранность молодняка сельскохозяйственных животных, птицы и объектов аквакультуры [1, 2, 3].

Суспензия хлореллы оказывает комплексное воздействие на организм всех без исключения животных, рыб и пр. В состав суспензии входят все без исключения аминокислоты, витамины, пребиотические компоненты, стимуляторы иммунитета и пр., что оказывает ярко выраженное лечебно-профилактическое и иммуностимулирующее действие на организм. Таким образом, использование суспензии позволяет не только повысить продуктивность, но и значительно снизить падеж и заболеваемость.

Суспензия зеленых водорослей Chlorellavulgaris – экологически чистый, натуральный продукт, легко усваиваемый организмом животного. Суспензия хлореллы, попадая в желудочно-кишечный тракт животного, является оптимальной питательной средой для молочнокислых бактерий, на которой они бурно развиваются. Повышение усвояемости кормов связано с активизацией молочнокислых бактерий, что способствует усилению бродильных процессов и перевариваемости кормов [4. 5, 6].

Еще одним очень важным компонентом хлореллы является хлорофилл, обладающий

ценнейшим лечебно-профилактическим действием. Количество его в расчете на сухое вещество достигает 4-6%, т.е. в 20-30 раз больше, чем в сухой люцерне. Богатое содержание хлорофилла позволяет организму животного постепенно бороться с воспалительными процессами, включая заболевания суставов. Хлорелла считается естественным биологическим стимулятором организма [7, 8, 9].

Исследование на молодняке КРС скота показало, что ежедневное использование 800 мл суспензии хлореллы (с плотностью клеток 20 млн. на 1 мл), в течение 30 дней в качестве добавки к основному рациону, позволило увеличить среднесуточный прирост массы тела в опытной группе в сравнении с контрольной на 145,33 г (17,58 %).Дальнейшие клинические наблюдения за второй месяц опыта, в течение которого суспензия хлореллы уже не выпаивалась, показали превышение среднесуточного прироста массы тела одного животного в опытной группе в сравнении с контрольной на 163,67 г (18,99 %).Что дает право утверждать наличие эффекта ее последействия.

При использовании хлореллы в животноводстве наиболее целесообразно скармливать ее в виде суспензии с содержанием нескольких граммов сухого вещества в 1 л (табл. 1). Среднесуточные надои, и привесы молодняка сельскохозяйственных животных и птицы возрастают при этом на 15-20%.

Таблица 1 – Рекомендуемые нормы и сроки скармливания (выпойки) суспензии хлореллы

Вид животных	Норма на гол в день, мл.	Сроки выпойки, дней
Коровы: перед случкой	1000	12
период стельности	1000	30
период лактации	1000	30
Бычки на откорме	500 - 800	30
Телята: молочный период	200 - 300	30
после отъёма	300 - 500	30
Свиноматки: перед случкой	1000	10
период супоростности	1000	30
период лактации	1000	30
Боровки на откорме	500	30
Поросята: молочный период	100 - 200	21
после отъёма	200 - 300	21
Овцы: взрослые	300 - 500	30
молодняк	100 - 200	30
Кролики	30 - 40	20
Птица: куры-несушки	30	постоянно
цыплята	5 - 20	постоянно
цыплята бройлеры	5-30	постоянно
Пчелы	1000/семья	однократно
Прудовые рыбы	20000/пруд	100

Исследования, проведенные на поросятах (с 5 до 30 суточного возраста), которые получали суспензии хлореллы в количестве 100 мл в расчете на 1 голову в сутки в течение 25 суток, способствовало повышению роста поросят на 6,8%, а сохранности их до 6 месяцев – на 3,3%.

Ежедневное введение в рацион хряков-производителей опытных групп суспензии хлореллы (в дозах 2, 5, 10 мл/кг живой массы) способствует увеличению количественных и качественных показателей спермы, что позволило значительно увеличить число спермодоз и снизить себестоимость одной спермодозы. У хряков опытных группах способствовало повышению оплодотворяемости и многоплодия свиноматок, что позволило увеличить число поросят в расчете на 100 осемененных свиноматок. Экономическая оценка проведенных исследований показала, что оптимальной дозой введения в рацион хряков-производителей суспензии хлореллы следует считать: 5 мл в расчете на 1 килограмм живой массы в сутки.

Включение в рацион дойным коровам кормовой добавки в количестве 1,0 – 1,2 л/гол

повышает среднесуточный удой на 1,9 кг или на 7,4%, содержание жира - на 0,04 абс. %, белка – на 0,33 абс. %, сухого молочного остатка - на 0,019 абс. %, коэффициент молочности - на 9,7% и снижает затраты кормов на 1 кг молока – на 12,6%.

В опытах по использованию сухих водорослей Scenedesmusquadricauda, дополнительный источник каротина для кур-несушек способствовало повышению каротина в желтках яиц кур на 29-73% в зависимости от дозы. В то же время следует отметить, что их широкому применению сдерживает высокая стоимость получаемого препарата.

Заключение. Таким образом, анализ проведенных опытов по использованию хлореллы в рационе различных видов и групп сельскохозяйственных животных показывает, что замена синтетических добавок и препаратов на природные комплексы на примере суспензии хлореллы, не только способствует укреплению здоровья животных, но и получению экологически чистой продукции высокого качества [10, 11, 12].

Литература. *1. Богданов, Н. И. Применение суспензии хлореллы в животноводстве / Н. И. Богданов // Научные основы производства сельскохозяйственной продукции: Материалы научно-практической конференции, Саранск, 15 июля 2006 года. – Саранск: Мордовский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, 2006. – С. 382-385. – EDN XWGVEN. 2. Данилова, Н. Эффективность отечественных ферментных препаратов в комбикормах для молодняка свиней / Н. Данилова, А. Ю. Лаврентьев // Мясная индустрия. – 2017. – № 10. – С. 48-49. – EDN ZQMZFV. 3. Данилова, Н. В. Переваримость кормов и прирост живой массы свиней при использовании в комбикормах отечественных ферментных препаратов / Н. В. Данилова, А. Ю. Лаврентьев // Нива Поволжья. – 2017. – № 3(44). – С. 16-20. – EDN ZFIIAD. 4. Данилова, Н. В. Динамика прироста живой массы молодняка свиней при использовании в составе комбикормов ферментных препаратов отечественного производства / Н. В. Данилова, А. Ю. Лаврентьев // Аграрная Россия. – 2017. – № 2. – С. 22-24. – EDN XWKQLH. 5. Лаврентьев, А. Ю. Влияние комбикормов с ферментными препаратами отечественного производства на выход пухо-перьевого сырья у гусей / А. Ю. Лаврентьев, В. С. Шерне, Ф. А. Мусаев // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2022. – № 2(52). – С. 34-39. – DOI 10.32935/2221-7312-2022-52-2-34-39. – EDN GBMEJW. 6. Лаврентьев, А. Ю. Свиноводство. Технология производства свинины в условиях малых и средних хозяйств / А. Ю. Лаврентьев, Ф. П. Петрянкин, В. С. Шерне. – Саратов :Ай Пи Эр Медиа, 2019. – 132 с. – ISBN 978-5-4486-0785-1. – EDN XKVFKQ. 7. Лаврентьев, А. Ю. Влияние L-лизина на прирост живой массы молодняка свиней / А. Ю. Лаврентьев // Теория и практика современной аграрной науки : сборник национальной (Всероссийской) научной конференции, Новосибирск, 20 февраля 2018 года / Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2018. – С. 291-293. – EDN JSVAKP. 8. Лаврентьев, А. Ю. Анализ эффективности включения отечественных ферментных препаратов в комбикорма кур-несушек / А. Ю. Лаврентьев // Агроэкологические и организационно-экономические аспекты создания и эффективного функционирования экологически стабильных территорий : материалы Всероссийской научно-практической конференции, Чебоксары, 05 октября 2017 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 247-252. – EDN ZUXQKZ. 9. Лаврентьев, А. Ю. Научно-практическое обоснование включения в состав комбикормов для кур-несушек ферментных препаратов отечественного производства / А. Ю. Лаврентьев // Агропромышленные технологии Центральной России. – 2017. – № 4(6). – С. 46-54. – EDN ZWNVFN. 10. Лаврентьев, А. Ю. Влияние добавки "Биостронг 510" на мясную продуктивность и пищевую ценность мяса цыплят-бройлеров / А. Ю. Лаврентьев, В. С. Шерне // Все о мясе. – 2019. – № 6. – С. 45-47. – DOI 10.21323/2071-2499-2019-6-45-47. – EDN KGXKOG. 11. Лаврентьев, А. Отечественные ферменты в комбикормах для свиней / А. Лаврентьев, Н. Данилова // Комбикорма. – 2017. – № 4. – С. 55-56. – EDN YMZNFP. 12. Лаврентьев, А. Ю. Рожь в составе комбикормов для бычков на доращивании / А. Ю. Лаврентьев, В. С. Шерне // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2021. – № 3(49). – С. 28-34. – DOI 10.32935/2221-7312-2021-49-3-28-34. – EDN HLNGZP.*

СОДЕРЖАНИЕ

90 ЛЕТ – ЮБИЛЕЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА 4
Вишневец А.В., Федотов Д.Н., Базылев С.Е.

СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА, БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВО ЖИВОТНЫХ

1. **ПУТЬ ДЛИНОЙ В 90 ЛЕТ. К ЮБИЛЕЮ КАФЕДРЫ ГЕНЕТИКИ И РАЗВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ ИМЕНИ ОЛЬГИ АЛЕКСЕЕВНЫ ИВАНОВОЙ** 8
Вишневец А.В., Павлова Т.В., Видасова Т.В.
2. **Абдурасулов А.Х., Анохин К.В., Чещев М.В.** 12
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СХЕМЫ ГОРМОНАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ КОРОВ-ДОНОРОВ ПРИ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ
3. **Видасова Т.В., Кривенкова Л.М., Кузюр А.Ю.** 16
ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ РОСТА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В СТАДЕ ОАО «АГРО-МОТОЛЬ» ИВАНОВСКОГО РАЙОНА
4. **Вишневец А.В., Будревич О.Л.** 20
ВЗАИМОСВЯЗЬ КОМПЛЕКСНЫХ ГЕНОТИПОВ ПО ГЕНАМ *MSTN*, *COX4I2* И *PPARGC1A* С ОСНОВНЫМИ ПРОМЕРАМИ И ИНДЕКСАМИ ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ ЛОШАДЕЙ ТРАКЕНЕНСКОЙ И ГАННОВЕРСКОЙ ПОРОД
6. **Данильчук Т.Н., Петренко М.А.** 24
ВЛИЯНИЕ ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ СТАДА
7. **Дойлидов В. А., Зыкова Е.А., Каспирович Д. А., Волкова Е. М.** 27
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЕДЕНИЯ ОТБОРА ПО ЗНАЧЕНИЯМ РАЗНЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ИНДЕКСОВ В СТАДАХ ТОВАРНЫХ СВИНОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ САМОРЕМОНТ
8. **Долина Д.С., Давыдович Е.В., Мартынов А.В., Кох М.Н., Шульга Л.В.** 30
ВЛИЯНИЕ ТИПА ПОДБОРА НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ
9. **Долина Д.С., Емельянова К.М., Кох М.Н., Шульга Л.В.** 33
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАЗНОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ
10. **Зайцев С.Ю.** 36
АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ КРОВИ ЖИВОТНЫХ: МЕТОДЫ АНАЛИЗА
11. **Каплунов В.Р., Гавриченко Н.И.** 40
АКУШЕРСКО-ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ, ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ И ТЕЧЕНИЕ ФОЛЛИКУЛОГЕНЕЗА У КОРОВ РАЗНОГО ТИПА СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ
12. **Климанова Е.А., Коновалова Т.В.** 47
АССОЦИАЦИЯ ГЕНОТИПОВ BMP-15 С ПОКАЗАТЕЛЯМИ УБОЙНОЙ МАССЫ И УБОЙНОГО ВЫХОДА
13. **Климов Н.Н., Коршун С.И.** 49
ГЕНОТИПИЧЕСКИЕ И ПАРАТИПИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ИХ ВЛИЯНИЕ НА ДОЛГОЛЕТИЕ И ПОЖИЗНЕННУЮ МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ
14. **Коновалова Т.В., Климанова Е.А.** 52
ПОЛИМОРФИЗМ AS1-КАЗЕИНА У ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

15. **Левченков А.А., Гавриченко Н.И.** 55
ОСОБЕННОСТИ ФОЛЛИКУЛЯРНОГО РОСТА В ТЕЧЕНИЕ ПОЛОВОГО ЦИКЛА У КОРОВ С СИНДРОМОМ ПОВТОРЕНИЯ ПОЛОВОЙ ОХОТЫ
16. **Мурленков Н.В.** 58
ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧИХ И ЭКСТЕРЬЕРНЫХ КАЧЕСТВ ЛОШАДЕЙ РУССКОЙ РЫСИСТОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТПРОИСХОЖДЕНИЯ
17. **Онищенко О.Н., Чернобай Е.Н., Онищенко А.Р.** 62
ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ БАРАНЧИКОВ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ ПО ГЕНУ ГОРМОНА РОСТА
18. **Павлова Т. В., Казаровец Н.В., Андриевич Ю. С.** 65
ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА КОРОВ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ В СТАДЕ ГП «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БАЗА «СВЕКЛОВИЧНАЯ»
19. **Рудак А.Н., Герман А.И., Герман Ю.И., Горбуков М.А.** 69
ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И КАЧЕСТВО ЛОШАДЕЙ ТРАКЕНЕНСКОЙ ПОРОДЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ
20. **Сабетова К.Д., Чаицкий А.А., Щеголев П.О., Лемякин А.Д., Баданина Л.С.** 72
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КОРОВ КОСТРОМСКОЙ ПОРОДЫ С РАЗНЫМИ КОМПЛЕКСНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ГЕНОВ СОМАТОТРОПИНОВОГО КАСКАДА
21. **Салов М.А, Темирханов Д.В., Голаев Ш.Х.** 76
ПРОДУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОВЕЦ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ РАЗНЫХ БАРАНОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ
22. **Сингина Г.Н., Шедова Е.Н., Чинаров Р.Ю., Тарадайник Н.П.** 80
РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛУЧЕНИЯ in vitro ЭМБРИОНОВ ИЗ ООЦИТОВ КОРОВ, ВЫДЕ-ЛЕННЫХ POST MORTEM И МЕТОДОМ ТРАНСВАГИНАЛЬНОЙ АСПИРАЦИИ ФОЛЛИКУЛОВ
23. **Соляник В.В., Соляник С.В.** 83
МОДЕЛИРОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ТЕНДЕНЦИЙ СЕЛЕКЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВИНЕЙ ПОРОДЫ ЛАНДРАС
24. **Соляник В.В., Соляник С.В.** 87
МОДЕЛИРОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ТЕНДЕНЦИЙ СЕЛЕКЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВИНЕЙ ПОРОДЫ ЙОРКШИР
25. **Татуева О.В., Целуева Н.И.** 90
ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗВЕДЕНИЯ КОРОВ БУРОЙ ШВИЦКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ
26. **Фурс Н.Л., Яцына О.А., Крайников Я. С.** 95
ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КО-РОВ В СТАДЕ ОАО «КОМБИНАТ «ВОСТОК» ГОМЕЛЬСКОГО РАЙОНА
27. **Четвертакова Е.В., Мирвалиев Ф.С., Алексеева Е.А.** 98
РОСТ ДОЧЕРЕЙ БЫКОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ
28. **Шаптаков Э.С., Попова В.В., Хатамов А.Х.** 101
ЭФФЕКТИВНЫЕ ПРИЕМЫ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА НА МЯСО В КАРАКУЛЕВОДСТВЕ

МОЛОЧНОЕ И МЯСНОЕ СКОТОВОДСТВО. ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

1. **90 ЛЕТ КАФЕДРЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА** 105
Подрез В.Н.
2. **Абдурасулов А.Х., Муратова Р.Т., Ногов А.И.** 109
МЯСНОЕ СКОТОВОДСТВО – ПЕРСПЕКТИВНАЯ ОТРАСЛЬ В ГОРНЫХ РАЙОНАХ ЮЖНОГО КЫРГЫЗСТАНА

3. **Гончаров А.В., Шумаев И.В.** 112
ОХЛАЖДЕНИЕ МОЛОКА БЕСФРЕОНОВЫМ ОХЛАДИТЕЛЕМ ПРИ ДОЕНИИ КОРОВ НА ПАСТБИЩАХ

4. **Истранин Ю.В., Истранина Ж.А., Минаков В.Н., Лебедев С.Г.** 116
ПРИГОДНОСТЬ БУРОЙ ШВИЦКОЙ ПОРОДЫ КОРОВ К ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА
5. **Истранина Ж.А., Истранин Ю.В., Минаков В.Н., Лебедев С.Г.** 119
ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ КОРОВ МАСТИТАМИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ДОИЛЬНЫХ УСТАНОВОК
6. **Карпеня М.М., Гуйван В.В.** 122
ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК «МЕГАШАНС-I» И «МЕГАШАНС-II» В РАЦИОНАХ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ИХ ПРИПЛОДА
7. **Карпеня М.М., Ногина Т.Н.** 125
ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И СПЕРМОПРОДУКЦИЯ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В СОСТАВЕ РАЦИОНА НАНОЧАСТИЦ ХРОМА
8. **Карпеня С.Л., Карпеня М.М., Подрез В.Н.** 127
МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕНОТИПА, ЖИВОЙ МАССЫ И ВОЗРАСТА ПЛОДОТВОРНОГО ОСЕМЕНЕНИЯ
9. **Лебедев С.Г., Минаков В.Н., Истранин Ю.В., Пилецкий И.В., Истранина Ж.А.** 131
ВЛИЯНИЕ СЕЛЕКЦИИ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК И ИХ ПОСЛЕДУЮЩУЮ МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ
10. **Логунова В.А., Марусич А.Г.** 134
МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА АБЕРДИН-АНГУССКОЙ И ЛИМУЗИНСКОЙ ПОРОД
11. **Малишевская Е.Г., Марусич А.Г.** 138
ВЗАИМОСВЯЗЬ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА МОЛОКА С ФОРМОЙ ВЫМЕНИ У КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК
12. **Медведева К.Л., Шульга Л.В., Садомов Н.А., Корнилович Д.Д., Горячева Д.Ю.** 141
КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ЛИНИИ МОЛОКОПРОВОДА РАЗЛИЧНЫХ ФИЛЬТРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ
13. **Минаков В.Н., Пилецкий И.В., Истранин Ю.В., Истранина Ж.А., Лебедев С.Г.** 145
КАЧЕСТВО МОЛОКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ И ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ В ПАСТБИЩНЫЙ ПЕРИОД
14. **Минаков В.Н., Истранин Ю.В., Истранина Ж.А., Дичкович О.А.** 147
ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СКРУББЕРА ПРИ ПОДГОТОВКЕ ВЫМЕНИ К ДОЕНИЮ НА ГИГИЕНУ ПОЛУЧЕНИЯ МОЛОКА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕГО ПРОИЗВОДСТВА
15. **Пилецкий И.В., Минаков В.Н., Лебедев С.Г.** 150
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АГРОКОМПЛЕКСА им. М.Ф. ШМЫРЕВА ОАО «ВИТЕБСКАЯ БРОЙЛЕРНАЯ ПТИЦЕФАБРИКА»

16. **Подрез В.Н., Казьмин Д.О.** 155
ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ БЫЧКОВ И ТЕЛОЧЕК АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
17. **Тимошенко В.Н., Музыка А.А., Коронец И.Н., Кирикович С.А., Шматко Н.Н.** 159
ИЗУЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ РЕЗИНОКОРДНЫХ ПОКРЫТИЙ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ПОЛА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ БОКСОВ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА
18. **Тимошенко В.Н., Музыка А.А., Коронец И.Н., Кирикович С.А., Шматко Н.Н.** 164
МИКРОКЛИМАТ ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗОН ТИПОВЫХ МОЛОЧНО-ТОВАРНЫХ ФЕРМ И КОМПЛЕКСОВ
19. **Ханчина А.Р., Левкин Е.А., Базылев М.В., Линьков В.В.** 170
ОСНОВНЫЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СКОТОВОДСТВА КРУПНОТОВАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРИМЕРЕ ОАО «АГРО-МОТОЛЬ»
20. **Шульга Л. В., Медведева К. Л., Долина Д. С., Ланцов А. В., Горячева Д. Ю.** 173
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГОВЯДИНЫ

КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ

1. **КАФЕДРЕ КОРМЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ – 90 ЛЕТ** 176
Шарейко Н.А., Ганущенко О.Ф., Разумовский Н.П.
2. **Бесараб Г.В., Богданович Д.М., Долженкова Е.А., Карелин В.В., Синцерова А.М.** 179
ВОЗМОЖНОСТЬ БАЛАНСИРОВАНИЯ РАЦИОНОВ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА БВМД С ВКЛЮЧЕНИЕМ РАПСОВОГО ШРОТА
3. **Богданович И.В.** 183
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРОБЛЁНОГО ЗЕРНА КУКУРУЗЫ В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
4. **Глинкова А.М., Радчикова Г.Н., Кот А.Н., Букас В.В., Ткачёва И.** 186
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ В ПОСЛЕМОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ КОРМОВ В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД
5. **Глинкова А.М., Радчиков В.Ф., Кот А.Н., Долженкова Е.А., Приловская Е.И.** 191
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КОРМЛЕНИИ ТЕЛЯТ ЗАМЕНИТЕЛЯ ОБЕЗЖИРЕННОГО МОЛОКА С РАЗНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ПРОТЕИНА
6. **Деревянкин А.В., Язвенко Т.Е.** 195
ВЫРАЩИВАНИЕ ВАЛУШКОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАССЫП-НЫХ И ГРАНУЛИРОВАННЫХ КОРМОСМЕСЕЙ
7. **Жарикова А.О., Барулин Н.В.** 200
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛУЛЕТАЛЬНОЙ ДОЗЫ (ЛД50) ФУЛЬВОВОЙ КИСЛОТЫ, КАК ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ В АКВАКУЛЬТУРЕ, ПОЛУЧЕННОЙ ИЗ ЛИГНИТА И КУКУРУЗНОГО СЫРЬЯ, НА МОДЕЛЬНОМ ОБЪЕКТЕ ДАНИО РЕРИО
8. **Измайлович И.Б., Садомов Н.А.** 204
ЭНЗИМАТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ КАРОЛИНА
9. **Кот А.Н., Радчиков В.Ф., Бесараб Г.В., Токарев В.С., Лемешевский В.О.** 208
БАЛАНСИРОВАНИЕ РАЦИОНОВ КОРОВ ПО ЭНЕРГИИ ПУТЕМ СКАРМЛИВАНИЯ ЖИРОВОЙ ДОБАВКИ

10. **Макаровец И.В.** 212
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАДИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОРБЕНТОВ
11. **Марусич А.Г., Кузьменкова Т.С.** 215
УБОЙНЫЕ КАЧЕСТВА, ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ И ДЕГУСТАЦИОННАЯ ОЦЕНКА МЯСА И БУЛЬОНА ИЗ МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ ФИНИШНОГО КОМБИКОРМА ВИТАМИНОМ С
12. **Мыщик Е.Ф., Букас В.В., Синцерова А.М., Базылев М.В.** 219
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕМИКСОВ ЛАКТЭКО И ЛАКТЭКО ТРАНЗИТ В КОРМЛЕНИИ СТЕЛЬНЫХ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ
13. **Петрушко А.С., Ходосовский Д.Н., Хоченков А.А., Матюшонок Т.А., Рудаковская И.И., Слинько О.М.** 221
ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТНЫХ СОСТАВОВ КОМБИКОРМОВ
НА КАЧЕСТВО ТУШ И ПРОДУКТОВ УБОЯ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ РАЗЛИЧНЫХ СДАТОЧНЫХ МАСС
14. **Радчиков В.Ф., Кот А.Н., Долженкова Е.А., Астренков А.В., Ткачёва И.В.** 225
ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПОДГОТОВКИ ЗЕРНА ПЕЛЮШКИ К СКАРМЛИВАНИЮ НА ОБМЕН ВЕЩЕСТВ В ОРГАНИЗМЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
15. **Радчиков В.Ф., Джумкова М.В., Медведева Д.В., Люндышев В.А., Астренков А.В., Натынчик Т.М.** 230
ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗНЫХ КОНСЕРВАНТОВ ПРИ ЗАГОТОВКЕ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ ПОВЫШЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ
16. **Разумовский Н.П., Ганущенко О.Ф.** 234
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОПИЛЕНГЛИКОЛЯ В РАЦИОНАХ ДОЙНЫХ КОРОВ
Разумовский Н.П., Соболев Д.Т., Соболева В.Ф. 238
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТОВ КОМБИКОРМОВ И ПРЕМИКСОВ ДЛЯ КОРОВ В СУХОСТОЙНЫЙ ПЕРИОД
17. **Сапсалёва Т.Л., Богданович Д.М., Шарейко Н.А., Лисунова Л.И., Карелин В.В.** 243
МЕСТНОЕ ВЫСОКОБЕЛКОВОЕ ЗЕРНО В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
18. **Сапсалёва Т.Л., Богданович Д.М., Токарев В.С., Долженкова Е.А., Синцерова А.М.** 247
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА РАЦИОНАХ С РАЗНОЙ РАСЩЕПЛЯЕМОСТЬЮ ПРОТЕИНА
19. **Синдоров Ш.К., Халилов Х.Р., Бобоева А.С.** 251
ОПЫТЫ ПО СОЗДАНИЮ ПАСТБИЩНЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ ДЛЯ ПОЛНОЦЕННОГО КОРМЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ
20 **Синцерова А.М., Зенькова Н.Н., Патафеев В.А., Столярова Ю.А., Михалик А.В.** 254
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО КОНСЕРВАНТА «ЛАКТОФЛОР ФЕРМЕНТ ПРЕМИУМ» ПРИ ЗАГОТОВКЕ СИЛОСА ИЗ ИТАЛЬЯНСКОГО ПРОСО В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ
21. **Синцерова А.М., Зенькова Н.Н., Букас В.В., Патафеев В.А., Рыбаченок Н.О.** 257
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО КОНСЕРВАНТА «SI-LA PRIME» ПРИ ЗАГОТОВКЕ СИЛОСА ИЗ ИТАЛЬЯНСКОГО ПРОСО В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ
22. **Соляник А.В., Кульмакова Н.И., Соляник В.В., Соляник С.В.** 260
РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА РАЦИОНОВ КОРМЛЕНИЯ СВИНЕЙ

23. **Упинин М.С., Лаврентьев А.Ю.** 263
ИЗМЕНЕНИЕ РОСТА И РАЗВИТИЯ ТЕЛЯТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ КОМПЛЕКСНОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДОБАВКИ
24. **Цай В.П., Радчикова Г.Н., Бесараб Г.В., Серяков И.С., Люндышев В.А.** 266
БАЛАНСИРОВАНИЕ РАЦИОНОВ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА БВМД С ВКЛЮЧЕНИЕМ ЗЕРНА НОВЫХ СОРТОВ ЛЮПИНА
25. **Цай В.П., Пилюк С.Н., Медведева Д.В., Райхман А.Я., Марусич А.Г.** 266
ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ МОЛОДНЯКУ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА РАЗНЫХ САПРОПЕЛЕЙ
26. **Шарейко Н.А., Карелин В.В., Разумовский Н.П., Ганущенко О.Ф., Сапунова Л.И.** 275
СУХАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА “ПОЛИЭКТ” В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
27. **Шарейко Н.А., Разумовский Н.П., Ганущенко О.Ф., Карелин В.В., Гвоздев С.Н., Болткова Е.А.** 279
ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВЫХ ДРОЖЖЕЙ, ОБОГАЩЕННЫХ СЕЛЕНОМ, НА МИКРОБИОЦЕНОЗ КИ-ШЕЧНИКА ТЕЛЯТ
28. **Шерне В.С., Лаврентьев А.Ю.** 283
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУСПЕНЗИЯ ХЛОРЕЛЛЫ КАК БИОСТУМУЛЯТОР ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ОТРАСЛЯХ ЖИВОТНОВОДСТВА

ISBN 978-985-591-188-4