

2017

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ
ЖИВОТНОВОДСТВА

I



УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

*Материалы XX Международной научно-практической конференции, посвященной
50-летию кафедр крупного животноводства и переработки животноводческой
продукции; свиноводства и мелкого животноводства УО БГСХА*

В двух частях



Часть 1

Горки
БГСХА
2017

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Материалы XX Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию образования кафедр крупного животноводства и переработки животноводческой продукции; свиноводства и мелкого животноводства УО БГСХА

г. Горки, 1–2 июня 2017 г.

В двух частях

Часть 1

Горки
БГСХА
2017

УДК 636.4:001.895(062)

ББК 45/46

A43

Редакционная коллегия:

А. И. Портной (гл. редактор), М. В. Шалак (зам. гл. редактора),
А. Г. Марусич (отв. секретарь), Л. Н. Гамко, Н. И. Сахацкий,
Н. А. Садонов, И. С. Сeryakov, Т. В. Павлова, Н. В. Барулин

Рецензенты:

кандидат биологических наук, доцент Т. В. Павлова;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент И. Б. Измайлович

A43

Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : материалы XX Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию образования кафедр крупного животноводства и переработки животноводческой продукции; свиноводства и мелкого животноводства: в 2 ч. Ч. 1 / редкол.: А. И. Портной (гл. ред.) [и др.]. – Горки : БГСХА, 2017. – 377 с.

ISBN 978-985-467-753-8.

Приведены научные статьи участников XX Международной научно-практ. конф., посвященной 50-летию образования кафедр крупного животноводства и переработки животноводческой продукции; свиноводства и мелкого животноводства, проходившей 1–2 июня 2017 г. на факультете биотехнологии и аквакультуры Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.

Результаты исследований посвящены актуальным вопросам в области разведения, селекции и генетики, кормления животных, воспроизводства и биотехнологии, ветеринарной медицины, технологии производства, переработки и хранения продукции животноводства в условиях Республики Беларусь, Российской Федерации, Украины и предназначены для научных работников, преподавателей, аспирантов, магистрантов, студентов сельскохозяйственных вузов, руководителей и специалистов агропромышленных предприятий.

Материалы конференции подготовлены в двух частях: часть 1 включает научные статьи секций «Разведение, селекция, генетика и воспроизводство животных» и «Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов», часть 2 – секций «Частная зоотехния и технология производства продукции животноводства» и «Ветеринарно-санитарное обеспечение и экологические проблемы животноводства». В материалах конференции помещены прошедшие процедуру рецензирования статьи с редакционными правками, не изменяющими содержание работы. Ответственность за содержание статей несут авторы. Мнение редакционной коллегии может не совпадать с мнением авторов.

УДК 636.4:001.895(062)

ББК 45/46

ISBN 978-985-467-753-8 (ч. 1)

ISBN 978-985-467-752-1

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2017

**К 50-ЛЕТИЮ СО ДНЯ ОБРАЗОВАНИЯ
КАФЕДРЫ КРУПНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА
И ПЕРЕРАБОТКИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ**

М. В. ШАЛАК, Е. В. ДУБЕЖИНСКИЙ, А. И. ПОРТНОЙ

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

В 1967 году на зоотехническом факультете в результате реформирования многопрофильной технологической кафедры «Частная зоотехния» была образована кафедра скотоводства и коневодства.

Первым заведующим кафедрой (1967–1972 гг.) был доцент, кандидат сельскохозяйственных наук М. В. Сабанцев, который в результате проводимых исследований внес значительный вклад в повышение жирномолочности коров с использованием джерсейской породы. За 23 года целенаправленной работы им совместно с научными сотрудниками В. С. Коготько, М. В. Сероусовым и В. И. Трофименко в племязаводе «Ленино» Горецкого района было создано стадо помесных джерсейских коров в количестве 260 голов. При четырехтысячных удоях на корову жирномолочность составляла более 5 %. Таких показателей в молочном скотоводстве республики (по жирности молока) не было.

Сотрудниками кафедры (Н. В. Медведева, В. И. Савельев) под руководством доцента М. В. Сабанцева и профессора В. Г. Яровой разработан и внедрен в хозяйствах Могилевской области 31 план селекционно-племенной работы с крупным рогатым скотом для племенных хозяйств Республики Беларусь. В этот период подготовлена монография «Повышение жирномолочности коров» (авторы М. В., Сабанцев, М. В. Сероусов).

За многолетнюю плодотворную работу доцент М. В. Сабанцев в 1978 году награжден Почетной грамотой Верховного Совета БССР.

Почетную эстафету от М. В. Сабанцева принимает В. Г. Яровая, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, которая с 1972 по 1988 годы возглавляла кафедру. Под ее руководством активно проводились исследования по созданию высокопродуктивных стад молочного скота. Она была активным пропагандистом достижений зоотехнической науки, результатов научных исследований и передового производственного опыта, являлась координатором селекционно-племенной

работы с бурыми породами крупного рогатого скота в Могилевской области. Под ее методическим руководством были подготовлены планы племенной работы с молочным скотом для ведущих хозяйств области, ряд рекомендаций по эффективному ведению молочного скотоводства.

В. Г. Яровая активно участвовала в подготовке научных кадров. Под ее руководством подготовлено четыре кандидата сельскохозяйственных наук: В. И. Савельев (1984 г.), Панда Аду Зи Мукоко (1986 г.), М. С. Шашков (1988 г.), О. П. Макаров (1992 г.). В. Г. Яровая – автор более 100 научных и учебно-методических работ.

В 1988 году на должность заведующего кафедрой назначен доцент, кандидат биологических наук А. П. Голубицкий. С приходом А. П. Голубицкого на кафедре активизировалась работа по обновлению материально-технической базы кафедры. Было приобретено современное оборудование для учебных целей и научно-исследовательской работы, которое разместили в молочной лаборатории. Под его руководством в хозяйствах Могилевской области была начата работа по промышленному скрещиванию пригодных к воспроизводству низкоудойных коров, сверхремонтных телок и коров с положительной реакцией на лейкоз по РИД с быками мясных пород с последующим созданием на основе лучших полукровных телок высокопродуктивных товарных стад мясного скота. А. П. Голубицкий принимал участие в подготовке научно-педагогических кадров. Под его руководством защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук А. Б. Минда (Республика Польша).

С 1993 по 2003 год, 2008–2014 год и с января 2017 года по настоящее время кафедрой успешно руководит доктор сельскохозяйственных наук, профессор М. В. Шалак. Под его руководством проводились исследования по изучению использования нетрадиционных кормов и биологических веществ в животноводстве и их влияния на качество продукции. Результаты исследований легли в основу написания докторской диссертации, которая была успешно защищена в 1995 году.

С 2008 года активно проводятся научные исследования, связанные с новым направлением по разработке методов использования биологически активных веществ растительного происхождения и низкоинтенсивного лазерного излучения в животноводстве и влияние этих факторов на качество продукции. По результатам этих исследований защищена кандидатская диссертация (Н. В. Барулин), которая Высшей аттестационной комиссией Республики Беларусь признана лучшей дис-

сертацией 2010 года. Эти исследования выполнялись в рамках гранта DAAD ФРГ, отмечены стипендией Президента Республики Беларусь.

В этот период на кафедре впервые оборудована учебная лаборатория по молочному делу, с разделением ее раздвижной стенкой для теоретического изучения и проведения лабораторных исследований, а также впервые открыта лаборатория мониторинга качества молока, которая аккредитована в 2010 году. В этом же году эта лаборатория была передана вновь созданному научно-исследовательскому институту животноводства и ветеринарии (приказ № 224 от 13 октября), что несколько ослабило материально-техническую базу кафедры и приостановило дальнейшую работу по созданию лаборатории по оценке качества мяса.

Под руководством М. В. Шалака успешно защитили кандидатские диссертации аспиранты кафедры Р. П. Сидоренко (1992 г.), А. И. Портной (1997 г.), Т. В. Портная (2002 г.), Е. В. Мохова (2006 г.), Н. В. Барулин (2009 г.), Н. Н. Катушонок (2013 г.). При его научном консультировании в 2012 году Т. В. Козловой защищена докторская диссертация. В настоящее время работают над завершением кандидатских диссертаций и подготовкой их к защите аспиранты и соискатели С. Н. Почкина, Ю. Н. Алейникова, Н. А. Дубина, Ю. М. Гончарик.

Для повышения эффективности научных исследований, подготовкой научных кадров и усиления роли научно-исследовательских институтов в подготовке специалистов-зооинженеров с 1993 года по 2014 год на кафедре работал по совместительству доктор ветеринарных наук, профессор, член-корреспондент НАН, заведующий отделом технологии производства молока и говядины БелНИИЖ А. Ф. Трофимов.

В 1994 году по инициативе М. В. Шалака кафедра «Скотоводства и коневодства» была преобразована в кафедру «Крупного животноводства и переработки животноводческой продукции». В 1996 году при активном участии профессора М. В. Шалака начата подготовка специалистов по специализации «Коневодство».

С 1997 по 2015 г. М. В. Шалак возглавлял Совет Д 05.30.03 по защите докторских и кандидатских диссертаций по специальностям 06.02.08 «Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов» и 06.02.10 «Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства». По инициативе профессора М. В. Шалака Совету по защите докторских и кандидатских диссертаций впервые в Республике Беларусь в 2010 году разрешено проводить защиты дис-

сертификации на соискание ученой степени доктора (кандидата) наук по специальности 06.04.01 – Рыбное хозяйство и аквакультура (сельскохозяйственные науки).

Учеными секретарями Совета работали преподаватели кафедры с 1995 по 2006 г. доцент Е. В. Дубежинский, с 2006 по 2011 г. доцент А. И. Портной, а с 2011 по 2013 г. кандидат сельскохозяйственных наук М. И. Муравьева.

В 2000–2001 учебном году за подготовку и внедрение в учебно-воспитательный процесс учебно-методической литературы и разработку стандартов по специальностям «Зоотехния» и «Сельскохозяйственное и промышленное рыбководство» М. В. Шалаку установлена персональная надбавка к заработной плате согласно Указу Президента Республики Беларусь (№ 432 от 30 августа 2000 г.), а в 2011 году он повторно удостоен персональной надбавки за выдающийся вклад в социально-экономическое развитие Республики Беларусь в области образования. В 1995 г. он награжден знаком «Отличник образования Республики Беларусь». В соответствии с Указом Президента Республики Беларусь в феврале 2017 г. награжден медалью Франциска Скорины. За время работы профессор М. В. Шалак опубликовал более 360 учебно-методических и научных работ, в том числе 36 – монографии и книги, 11 – учебники и учебные пособия, 16 – авторские и технико-нормативные правовые акты, 28 – рекомендации производству.

С 2003 по 2008 г. кафедрой крупного животноводства и переработки животноводческой продукции руководил доцент, кандидат сельскохозяйственных наук Е. В. Дубежинский, который стремился сохранить позитивные традиции предшественников, организовать деятельность коллектива с учетом современных требований аграрного образования и производства. На кафедре проводилась большая работа по внедрению технических средств обучения в учебный процесс, совершенствованию методики преподавания изучаемых дисциплин, внедрению модульно-рейтинговой системы оценки знаний студентов.

В течение 2003–2004 гг. на кафедру за счет средств Минсельхозпрода Республики Беларусь приобретено современное лабораторное оборудование производства фирмы FOSS (Дания), позволяющее с высокой точностью и производительностью выполнять исследования по качественному составу молока.

В 2004 году кафедра в соответствии с решением Совета академии (протокол № 3 от 26 ноября) успешно прошла внутривузовскую аттестацию.

В 2005 г. при спонсорской поддержке произведены ремонт, методическое и эстетическое оформление учебной аудитории № 453, которая названа именем профессора В. Г. Яровой.

Научные интересы Е. В. Дубежинского связаны с освоением мало-затратных приемов создания табунов лошадей продуктивного направления. Разработан бизнес-план инвестиционного проекта «Развитие продуктивного коневодства». Е. В. Дубежинский является автором 187 учебно-методических и научных работ, в том числе в соавторстве 2 учебных пособия, монографии, рекомендации производству, 6 лекций, 8 учебно-методических пособий. Под его руководством представлено на Республиканский конкурс три научные работы студентов, которые оценены 1 и 2 категориями.

За заслуги в научно-педагогической деятельности и успехи в подготовке квалифицированных кадров для АПК, связь науки с производством Е. В. Дубежинский награжден знаком «Отличник образования», за участие в Республиканском конкурсе профессионального мастерства преподавателей высших и средних сельскохозяйственных учебных заведений награжден Дипломами 1 и 2 степени Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь.

С 1 сентября 2011 года и по настоящее время Е. В. Дубежинский работает в должности заведующего межвузовской научно-исследовательской лабораторией мониторинга и управления качеством высшего аграрного образования и переведен на 0,25 ставки доцента кафедры. В связи с переводом на должность заведующего научно-исследовательской лабораторией, его научные интересы связаны с выполнением исследований по теме «Инновационные технологии, активные методы и средства образовательной деятельности в УВО Минсельхозпрода Республики Беларусь», которая утверждена Главным управлением образования, науки и кадров Минсельхозпрода.

С января 2014 года назначен, а в марте 2015 года избран по конкурсу на должность заведующего кафедрой крупного животноводства и переработки животноводческой продукции кандидат сельскохозяйственных наук, доцент А. И. Портной. В настоящее время, в связи с назначением с января 2017 года на должность декана факультета биотехнологии и аквакультуры, он продолжает работать на кафедре по совместительству на 0,5 ставки доцента. На протяжении всего периода работы А. И. Портной проводит научные исследования по разработке методов повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и качества продукции животноводства. По результатам исследований

им лично и в соавторстве опубликованы 2 монографии, 9 рекомендаций производству и около 150 других научных работ, в том числе в ведущих научных изданиях Республики Беларусь и за рубежом. Он является соавтором справочного пособия руководителя сельскохозяйственной организации, изданного в 2012 году, и республиканского регламента «Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа», разработанного и утвержденного в 2014 году. Под его руководством аспирантка кафедры В. А. Другакова (ныне заведующая лабораторией мониторинга качества молока) защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук, а ассистент кафедры О. А. Василевская завершает работу над диссертацией. Основными преподаваемыми дисциплинами доцента А. И. Портного являются «Молочное дело» для студентов специальности «Зоотехния» и «Технология переработки рыбной продукции» для студентов специальности «Промышленное рыбоводство». За период работы на кафедре им разработано и издано около 50 учебных и учебно-методических работ, в том числе в соавторстве подготовлено и издано 3 учебных пособия с грифом Министерства образования республики Беларусь. С 2000 по 2006 год он являлся руководителем бюро научно-исследовательской работы студентов БГСХА, с 2006 по 2010 год исполнял обязанности заместителя заведующего кафедрой. С 2011 г. по 2017 г. руководил Учебно-научно-исследовательским институтом животноводства и ветеринарной медицины УО БГСХА.

За высокие профессиональные достижения А. И. Портной был удостоен почетного звания «Лауреат специальной премии Могилевского областного исполнительного комитета в социальной сфере». За многолетний добросовестный труд, личный вклад в подготовку и переподготовку специалистов животноводства и за плодотворную работу по подготовке научно-педагогических кадров для агропромышленного комплекса ему объявлялись Благодарности Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь в 2013 и в 2015 г. В 2017 году был награжден Почетной грамотой Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь.

На кафедре в разные годы плодотворно работали доценты: А. А. Хрулькевич, Н. В. Медведева, В. Н. Агафонов, Н. Д. Голосов, В. И. Некрашевич, Н. М. Былицкий, В. И. Савельев, Н. В. Лазовик, Р. П. Сидоренко, старший преподаватель Л. Х. Зуйков, ассистент В. В. Тейкин. Обслуживали учебный процесс лаборанты: Л. М. Вино-

курова, Т. Ф. Барковская, Т. П. Миронова, Н. И. Чепикова, Т. И. Петрова, Т. Н. Стугарева, З. И. Аниховская, С. Н. Почкина.

В штате кафедры в юбилейном 2017 году работают доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой М. В. Шалак, кандидаты сельскохозяйственных наук М. И. Муравьева, А. Г. Марусич, старший преподаватель С. Н. Почкина, ассистент О. А. Василевская. Доцент А. И. Портной работает на 0,5 ставки доцента, а доценты Е. В. Дубежинский и М. С. Шашков – на 0,25 ставки доцента. Из учебно-вспомогательного персонала в штате кафедры заведующий лабораторией Г. С. Северин и лаборант I категории Ю. А. Бегунова.

М. И. Муравьева, кандидат сельскохозяйственных наук, работает на кафедре в должности доцента с июня 2009 года. Проводит занятия со студентами дневной и заочной формы обучения. Читает курсы «Технология переработки продукции животноводства», «Технология переработки продукции птицеводства», «Технология хранения и переработки продукции животноводства», «Производственные технологии и техническое обеспечение процессов в сельском хозяйстве» на факультетах биотехнологии и аквакультуры, бизнеса и права, экономики и права, агробиологическом факультете. За период работы на кафедре крупного животноводства и переработки животноводческой продукции ею подготовлено и издано в соавторстве 1 справочное пособие, 1 учебное пособие, 9 учебных (базовых) программ, 7 методических указаний для лабораторно-практических занятий, а также опубликовано 12 научных статей, 6 рекомендаций и 1 производственно-практическое издание.

С ноября 2009 года на кафедре начал работать кандидат сельскохозяйственных наук, доцент А. Г. Марусич в должности заведующего лабораторией мониторинга качества молока и 0,25 ставки доцента кафедры. В этот период активно проводил работу по аккредитации лаборатории мониторинга качества молока, которая аккредитована в 2010 году. С сентября 2011 г. он работает доцентом кафедры, проводит учебные занятия со студентами факультета биотехнологии и аквакультуры, агроэкологического, агробиологического факультетов по дисциплинам «Скотоводство», «Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции», «Основы технологии производства и переработки продукции животноводства»; читает лекции и проводит практические занятия со слушателями института повышения квалификации и переподготовки кадров и курсов повышения квалификации Могилевского

областного комитета по сельскому хозяйству и продовольствию. Постоянно оказывает консультационно-практическую помощь агропромышленным предприятиям Могилевской области по выращиванию ремонтного молодняка крупного рогатого скота и технологии производства молока и говядины. В соавторстве опубликовано 117 научно-методических работ, в том числе 1 учебное пособие, 2 учебно-методических пособий, 7 научно-практических рекомендаций.

За добросовестное исполнение своих обязанностей, большой вклад в подготовку и переподготовку зооветеринарных специалистов области А. Г. Марусич награжден Почетными грамотами академии и Комитета по сельскому хозяйству и продовольствию Могилевского облисполкома.

Научная деятельность связана с разработкой инновационных технологических приемов и методов повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и качества продукции животноводства.

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент М. С. Шашков работает на кафедре с 1987 года и проводит учебные занятия на факультете биотехнологии и аквакультуры, экономическом, факультете механизации сельского хозяйства и агробиологическом факультетах по дисциплинам «Технология переработки продукции животноводства» и «Стандартизация и сертификация продукции животноводства». Является автором более 100 научных и учебно-методических работ, в том числе (в соавторстве) 2 учебников, 6 учебных пособий, 9 учебно-методических пособий, 44 методических указаний, 3 методических рекомендаций и 3 опубликованных лекций. Научные интересы связаны с выполнением научно-исследовательской темы «Разработка метода повышения уровня использования свиньями питательных веществ кормов в системе «генотип–среда». С января 2012 года он назначен руководителем производственной практики студентов академии и переведен на должность 0,5 ставки доцента кафедры крупного животноводства и переработки животноводческой продукции. В настоящее время работает на 0,25 ставки доцента кафедры.

Старший преподаватель С. Н. Почкина работает на кафедре с июня 2000 года в качестве лаборанта 1 категории. В декабре 2008 года прикреплена к кафедре в качестве соискателя ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. В сентября 2011 года переведена на должность ассистента кафедры, а в апреле 2017 года избрана на должность старшего преподавателя. С. Н. Почкина проводит учебные занятия со студентами факультета биотехнологии и аквакультуры, эконо-

мического, агроэкологического, факультета бухгалтерского учета по дисциплинам «Коневодство», «Стандартизация и сертификация продукции животноводства», «Технология переработки продукции птицеводства», «Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции», «Технология переработки продукции животноводства», «Основы технологии производства и переработки продукции животноводства»; является автором более 50 учебно-методических и научных работ. Ее научные интересы связаны с использованием йодистых препаратов и их влиянием на продуктивность коров и энергию роста телят. Является профоргом и секретарем кафедры. В феврале 2017 г. С. Н. Почкина назначена заместителем декана факультета биотехнологии и аквакультуры по воспитательной работе.

С 1 сентября 2013 года и по настоящее время работает ассистентом кафедры крупного животноводства и переработки животноводческой продукции О. А. Василевская. Она ведет лабораторно-практические занятия у студентов очной формы обучения факультета биотехнологии и аквакультуры и агробиологического факультета по дисциплинам: «Молочное дело», «Скотоводство», «Технология переработки продукции животноводства». С сентября 2015 г. О. А. Василевская является заместителем декана по научной работе на факультете биотехнологии и аквакультуры. Работает над кандидатской диссертацией по теме «Продуктивность и физиологическое состояние бычков в зависимости от качества выпаиваемого молока». По результатам исследований ею лично и в соавторстве опубликовано 11 научных статей, 1 учебная программа, 1 рекомендации для работников агропромышленного комплекса.

Сотрудники кафедры оказывают практическую помощь сельскохозяйственным предприятиям Могилевской, Гомельской, Витебской и других областей Республики Беларусь по ранней диагностике маститов у коров с учетом содержания соматических клеток и состава молока, повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, ускоренному созданию стад мясного скота, развитию коневодства мясного направления.

За последние 5 лет под руководством преподавателей кафедры при активном участии сотрудников и студентов проводились исследования по 15 хоздоговорным научным темам. Общий объем финансирования составил 353,8 миллионов неденоминированных рублей.

В настоящее время сотрудниками кафедры проводятся исследования по использованию биологически активных веществ растительного

происхождения и низкоинтенсивного лазерного излучения в животноводстве, повышению молочной продуктивности коров и улучшению качества молока (М. В. Шалак, А. И. Портной, А. Г. Марусич, М. И. Муравьева, С. Н. Почкина), разработке инновационных технологических приемов и методов повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и качества продукции животноводства (М. В. Шалак, А. Г. Марусич, С. Н. Почкина).

На кафедре большое внимание уделяется изданию учебной, научной и методической литературы. Сотрудниками кафедры за последние годы изданы 2 учебника и 16 учебно-методических пособий с грифом Министерства образования или Минсельхозпрода Республики Беларусь, 10 учебно-методических пособий с грифом УМО, 6 монографий, 26 рекомендаций для производства.

В смотре-конкурсе факультетов и кафедр академии кафедра крупного животноводства и переработки животноводческой продукции неоднократно занимала призовые места среди 16 кафедр биологического профиля академии. Коллектив кафедры за высокие показатели в учебно-методической, научно-исследовательской и воспитательной работе в 2010–2011 и 2011–2012 учебных годах в смотре конкурсе кафедр академии занимал 2-е место и награжден Почетными Грамотами.

В настоящее время преподавательский состав кафедры постоянно работает над обновлением и углублением содержания учебных программ, насыщением их новым материалом в соответствии с требованиями образовательного стандарта.

Перспективы развития кафедры определяются кадровым составом, совершенствованием учебно-методической работы и необходимостью обеспечения и создания современной материально-технической базы кафедры для преподаваемых дисциплин.

50-летний юбилей профессорско-преподавательский коллектив кафедры встречает хорошими творческими и трудовыми достижениями в учебной, научной, инновационной деятельности, не останавливается на достигнутом и стремится к новым горизонтам.

Раздел 1. РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА И ВОСПРОИЗВОДСТВО ЖИВОТНЫХ

УДК 639.303.45

ВНЕШНИЕ ПОЛОСПЕЦИФИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ В СТРОЕНИИ ПРОИЗВОДНЫХ КОРИУМА СТЕРЛЯДИ

Н. В. БАРУЛИН

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

Введение. Икорное направление осетроводства в последнее время наиболее популярно в рыбном хозяйстве. В технологии икорной аквакультуры используются только самки, а самцы должны выбраковываться как можно раньше. Ранняя идентификация самцов и их выбраковка может снизить финансовые затраты в процессе индустриального выращивания до 4 раз. До настоящего времени у осетровых выраженный половой диморфизм по морфологическим признакам не обнаружен, даже в период полового созревания, в отличие, к примеру, от лососевых рыб, у которых возможно определить пол по внешним признакам, например, по форме анального плавника [1].

Нами впервые обнаружено, что спинные жучки стерляди *Acipenser ruthenus* имеют особенности строения, связанные с полом, что дает возможность разработки метода прижизненной идентификации пола стерляди и других осетровых.

Цель работы – исследование морфологического строения спинных костных пластин стерляди различных возрастов и выявление зависимости их строения от пола.

Материал и методика исследований. Исследования выполнялись в период 2012–2016 годов на базе кафедры ихтиологии и рыбоводства и рыбоводного индустриального комплекса Белорусской государственной сельскохозяйственной академии, фермерского хозяйства «Василек» (Минская область), опытного рыбхоза «Селец» (Брестская область). В исследованиях использовали разновозрастную стерлядь волжской популяции: взрослые особи (возраст 3 года, средняя длина $61,2 \pm 1,3$ см); молодь (возраст 1 год, средняя длина $24,8 \pm 1,5$ см), личинка (возраст 3 месяца, средняя длина $70,3 \pm 3,6$ мм). Статистически достоверных отличий между длиной у исследуемой стерляди не наблюдалось. Для исследований взрослой стерляди отбирались экземпляры с гонадами на второй стадии зрелости по классификации Трусова [2].

Наблюдение за стерильдью осуществлялось с трехмесячного возраста, с дальнейшим наблюдением в возрасте 1 года и с подтверждением пола в возрасте 2 лет. Наблюдаемых особей метили индивидуально с возраста 3 месяцев, что позволяло в дальнейшем после подтверждения пола в 2 года, установить пол в возрасте 3 месяцев и 1 года.

Для определения пола у стерляди использовали метод УЗИ-диагностики на портативном ветеринарном сканере Mindray DP-6600, с последующей визуальной проверкой гонад у умерщвленных особей. Умерщвление рыбы осуществлялось с соблюдением принципов гуманного отношения к животным. У умерщвленных экземпляров срезался слой спинных костных пластинок (жучек) от головы до начала спинного плавника. После среза спинные костные пластинки подвергались варке, чистке, мойке и фотографированию на камеру Canon EOS 500D в режиме макросъемки. Полученные изображения подвергались измерению в программе ImageJ. На основании полученных измерений рассчитывались следующие коэффициенты: «коэффициент Ш/Д» – отношение ширины спинной костной пластинки к ее длине; «усредненный коэффициент Дл/Д» – среднее отношение длины левой и правой лопасти спинной костной пластинки к ее общей длине; «коэффициент заполнения» – отношение площади спинной костной пластинки к площади условного круга, в который она помещалась; «коэффициент Дз/Ш» – отношение длины максимального зубца к ширине спинной костной пластинки; «коэффициент Дз/Шз» – отношение длины максимального зубца к ширине основания максимального зубца.

Для статистической обработки полученных результатов использовали программную среду R [3], включая пакеты R Commander, RCMR, MASS, corrplot и др.

Результаты исследований и их обсуждение. В наших исследованиях коэффициент Ш/Д у самцов взрослой стерляди варьировал от $1,55 \pm 0,08$ до $1,17 \pm 0,05$; у самок – от $1,41 \pm 0,04$ до $1,16 \pm 0,05$ (таблица). Величина различий между костными пластинками самцов и самок по коэффициенту Ш/Д варьировала от первой до пятой костной пластинки от 15 до 13 п.п. (различия для первой, третьей и пятой костных пластинок являются статистически значимыми при уровне достоверности $p < 0,05$), с дальнейшим снижением. Усредненный коэффициент Дл/Д у самцов варьировал от $0,70 \pm 0,02$ до $0,61 \pm 0,02$; у самок – от $0,76 \pm 0,02$ до $0,67 \pm 0,01$. Величина различий между костными пластинками самцов и самок по усредненному коэффициенту Дл/Д варьировала от первой до десятой костной пластинки от 10 до 4,5 п.п. (различия для

всех пластинок, кроме четвертой и пятой, являются статистически значимыми при уровне достоверности $p < 0,05$). Средний коэффициент заполнения у самцов варьировал от $0,57 \pm 0,07$ до $0,49 \pm 0,06$; у самок – от $0,61 \pm 0,02$ до $0,57 \pm 0,02$. Величина различий между костными пластинками самцов и самок по коэффициенту заполнения варьировала от первой до шестой костной пластинки от 10 до 8 п.п. (различия для всех первых шести костных пластинок являются статистически значимыми при уровне достоверности $p < 0,05$), с дальнейшим снижением до 2 – 4 п.п. Средний коэффициент Дз/Ш у самцов варьировал от $0,08 \pm 0,01$ до $0,14 \pm 0,01$; у самок – от $0,05 \pm 0,01$ до $0,11 \pm 0,01$. Величина различий между костными пластинками самцов и самок по коэффициенту Дз/Ш варьировала от 2 до 5 п.п. (различия для всех костных пластинок, кроме седьмой и девятой, являются статистически значимыми при уровне достоверности $p < 0,05$). Максимальные различия были для первых шести костных пластинок. Средний коэффициент Дз / Шз у самцов варьировал от $0,89 \pm 0,06$ до $1,06 \pm 0,09$; у самок – от $0,46 \pm 0,05$ до $0,65 \pm 0,08$. Величина различий между костными пластинками самцов и самок по коэффициенту Дз/Шз варьировала от 28 до 51 п.п. (различия для всех костных пластинок являются статистически значимыми при уровне достоверности $p < 0,05$). Максимальные различия наблюдались для первых восьми костных пластинок. Среднее количество зубцов костных пластинок у самцов варьировало от $11,55 \pm 0,87$ шт. до $7,55 \pm 0,5$ шт.; у самок – от $7,64 \pm 0,96$ шт. до $5,00 \pm 0,54$ шт. Величина различий между костными пластинками самцов и самок по количеству зубцов варьировала от 77,7 до 31,3 п. п. (различия для всех костных пластинок являются статистически значимыми при уровне достоверности $p < 0,05$). Отметим, что максимальные различия наблюдались для первых пяти костных пластинок.

Данные, представленные в настоящей работе, свидетельствуют о том, что между морфологическим строением спинных костных пластинок взрослых самцов и самок стерляди с гонадами, достигшими половой дифференциации, имеются статистические значимые различия.

Проведенные исследования установили, что выявленные полоспещифические закономерности в строении костных пластинок у взрослой стерляди, по большинству выявленных ранее морфологических параметров, сохранялись в строении спинных пластинок молоди стерляди (возраст 1 год, средняя длина $24,8 \pm 1,5$ см).

В результате проведенных исследований оставался открытым вопрос о возможном сохранении наблюдаемых половых закономерностей в строении спинных костных пластинок у личинок стерляди.

Проведенные исследования установили, что выявленные полоспецифические закономерности в строении костных пластинок у взрослой стерляди, по большинству выявленных ранее морфологических параметров, сохранялись в строении спинных пластинок личинок стерляди (возраст 3 месяца, средняя длина $70,3 \pm 3,6$ мм).

Наши результаты показывают, что у самцов всех возрастов (взрослые особи, молодь, личинки) сохраняются общие полоспецифические закономерности в морфологическом строении спинных костных пластинок (в основном на первых пяти пластинках): по сравнению с самками спинные костные пластинки самцов более вытянуты в ширину, по отношению к длине (результаты длины и коэффициента Ш/Д); за счет меньших размеров лопастей, спинные костные пластинки у самцов выглядят более сплюснутыми и узкими, чем у самок (результаты длины левой и правой лопасти, результаты коэффициента Дл/Д). На основании результатов коэффициента заполнения мы наблюдали, что спинные костные пластинки у самок выглядят более округлыми или овальными, чем у самцов. Яркой отличительной особенностью всех исследуемых костных пластинок самцов является наличие более длинных, тонких и заостренных зубцов, которые выделяются относительно ширины пластинки, и их количество больше, чем у самок (результаты длины и ширины зубцов, коэффициенты Дз/Ш, Дз/Шз, количества зубцов).

Заключение. Нами впервые установлено, что спинные жучки половозрелой стерляди имеют достоверные морфологические отличия, зависящие от пола. Для оценки морфологического строения спинных жучек предлагается определять две группы показателей, характеризующих форму пластинки, а также строение их зубцов. У самцов стерляди спинные жучки более вытянуты в ширину, имеют более сплюснутую форму, а также имеют более длинные и заостренные зубцы, число которых больше, чем у самок. На основании анализа спинных жучек по группирующим (качественным) критериям нами была разработана расширенная, а затем оптимизированная система определения пола. В конечном варианте в рамках оптимизированной системы определения пола предлагается визуально оценивать спинные жучки по их форме, а также по заостренности зубцов, с зачислением соответствующих баллов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Животовский, Л. А. Морфологические маркёры пола у горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* (*Salmonidae*) / Л. А. Животовский, Х. Ю. Ким // Вопросы ихтиологии. – 2015. – Т. 55, № 1. – С. 107–109.
2. Трусов, В. З. Метод определения степени зрелости половых желез самок осетровых / В. З. Трусов // Рыбное хозяйство. – 1964. – Т. 1. – С. 2628.
3. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2016. – URL <https://www.R-project.org>.

УДК 636.2.05.082.477

ПОРОДНЫЕ И ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СПЕРМОПРОДУКТИВНОСТИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Е. В. БОЙКО¹, С. В. КУЗЕБНЫЙ¹, Л. А. КОРОПЕЦ²

¹Институт разведения и генетики животных имени М. В. Зубца НААН Украины,
с. Чубинское, Бориспольский район, Киевская область, Украина

²Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,
г. Киев, Украина

Введение. Эффективность селекции в скотоводстве зависит от интенсивности использования быков-производителей, половая активность, количественные и качественные показатели спермопродуктивности которых зависят от породных, линейных, возрастных, наследственных особенностей воспроизводительной способности животных, условий их содержания и режима использования [1–5].

Материал и методика исследований. Была изучена воспроизводительная способность молодых и полновозрастных быков украинских черно- (n = 88) и красно-пестрой (n = 19) молочных пород, западного внутрипородного типа (n = 280) и симментальской пород (n = 35). Также было исследовано 127 образцов спермы быков-производителей других пород.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты наших исследований показывают, что у быков западного внутрипородного типа отмечены возрастные особенности спермопродуктивности. Объем эякулята, концентрация спермиев и общее число спермиев в эякуляте достигают наивысших показателей в 7–8-летнем возрасте, активность спермиев – в 5–6-летнем и устойчивость половых клеток к замораживанию – в 8–9-летнем возрасте производителей. Наивысшие показатели оплодотворяемости от первого осеменения установлены в 5–6-летнем, а общей оплодотворяемости – в 7–8-летнем возрасте быков.

Нами установлено, что на показатели спермопродуктивности быков западного внутривидового типа украинской черно-пестрой молочной породы значительно влияют возраст и живая масса животных. Так, на объем эякулята сила влияния возраста быков составляет 27,86 %, на концентрацию спермиев в эякуляте – 12,14, на общее число половых клеток в эякуляте – 25,14, на подвижность спермиев – 7,46, на устойчивость спермиев к замораживанию – 8,84, оплодотворяющую способность от первого осеменения – 4,83 и на общую оплодотворяющую способность – 6,33 %, а живой массы – соответственно 40,37; 17,38; 35,05; 15,23; 18,98; 13,43 и 15,60 %.

У быков-производителей западного внутривидового типа с 2- до 4–5-летнего возраста содержание глюкозы в плазме спермы увеличивается в 1,84 раза (с $49,09 \pm 1,84$ до $90,00 \pm 4,89$ мг %), фруктозы – в 1,50 (с $249,60 \pm 3,63$ до $375,00 \pm 5,08$ мг %) и суммы сахаров – в 1,57 раза (с $306,55 \pm 4,24$ до $481,00 \pm 5,11$ мг %); а у быков симментальской породы – соответственно в 1,44 (с $55,73 \pm 1,45$ до $80,00 \pm 2,55$), 1,36 (с $280,17 \pm 5,45$ до $382,20 \pm 6,13$) и 1,39 (с $346,00 \pm 3,21$ до $480,67 \pm 4,53$ мг %). По содержанию фруктозы в плазме спермы отмечены межпородные отличия – по этому показателю симментальские производители превышали быков западного внутривидового типа в 2–3-летнем возрасте на 12,44 мг %, в 3–4-летнем – на 40,7 мг % ($P < 0,001$).

Установлено, что на физиологические и биохимические показатели спермы значительно влияли количественные и качественные показатели, возраст и порода быков. Сила влияния объема эякулята в зависимости от показателя составляла 17,35–71,72, концентрации спермиев – 7,20–63,86, общего количества спермиев в эякуляте – 6,08–73,53, активности спермиев – 8,25–51,35, возраста быков – 4,98–65,13 и породы производителей – 4,16–49,0 %.

Анализ воспроизводительной способности молодых производителей украинской черно-пестрой молочной породы (таблица) показал, что объем эякулята в среднем составлял $3,1 \pm 0,17$ мл, концентрация спермиев – $0,99 \pm 0,06$ млрд/мл, активность – $6,8 \pm 0,18$ баллов, количество замороженных спермодоз с одного эякулята – $85,5 \pm 6,65$ шт/гол., количество выбракованной спермы – 29,5 %, выбракованных спермодоз – 17,3 %; у половозрелых быков – соответственно $4,1 \pm 0,17$, $1,03 \pm 0,02$, $7,2 \pm 0,09$, $116,7 \pm 7,13$, 24,8 и 14,0.

У молодых производителей красно-пестрой молочной породы эти же показатели составляли $3,1 \pm 0,22$ мл, $0,98 \pm 0,09$ млрд/мл, $6,9 \pm 0,09$ баллов, $82,9 \pm 11,91$ шт/гол., 30,4 % и 44,4 %; у половозрелых

ных красно-пестрых быков – соответственно $4,0 \pm 0,21$, $1,02 \pm 0,04$, $7,3 \pm 0,03$, $126,9 \pm 11,29$, $13,2$ и $6,76$.

Показатели спермопродуктивности быков-производителей новых украинских молочных пород

Показатель	Порода			
	украинская черно-пестрая молочная		украинская красно-пестрая молочная	
	молодые	полновозрастные	молодые	полновозрастные
Объем эякулята, мл	$3,2 \pm 0,14$	$4,17 \pm 0,15$	$3,3 \pm 0,28$	$4,1 \pm 0,30$
Количество выбракованных эякулятов, %	38,23	28,42	41,91	23,07
Количество выбракованной спермы, %	30,88	21,025	37,5	17,34
Подвижность сперматозоидов, бал.	$6,6 \pm 0,13$	$7,0 \pm 0,11$	$6,5 \pm 0,37$	$7,1 \pm 0,24$
Концентрация сперматозоидов, млрд./мл	$1,15 \pm 0,03$	$1,17 \pm 0,03$	$1,17 \pm 0,24$	$1,35 \pm 0,09$
Общее количество сперматозоидов, млрд.	$3,8 \pm 0,23$	$5,0 \pm 0,24$	$4,6 \pm 0,46$	$4,9 \pm 0,67$
Общее количество сперматозоидов с ППП, млрд.	$2,6 \pm 0,16$	$3,3 \pm 0,17$	$2,9 \pm 0,46$	$3,5 \pm 0,51$
Количество замороженных спермодоз, шт.	$143,6 \pm 6,53$	$169,9 \pm 5,77$	$162,8 \pm 15,80$	$165,3 \pm 12,11$
Количество выбракованных спермодоз, %	22,4	10,5	32,9	12,4

Между молодыми и полновозрастными производителями молочных пород статистически достоверная разница была отмечена между показателями объема эякулята ($P > 0,99$), активности половых клеток ($P > 0,999$), количества замороженных спермодоз ($P > 0,99$). Отмечена значительная возрастная зависимость объема эякулята и количества заготовленных гранул ($P > 0,99-0,999$) у быков украинской черно- и красно-пестрой пород.

Заключение. Таким образом, установлено, что показатели спермопродуктивности быков-производителей новых молочных пород имеют возрастные и породные отличия. Также отмечено, что на физиологические и биохимические параметры спермы значительно влияют количественные и качественные показатели, возраст и порода быков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айсанов, З. М. Рациональное использование быков-производителей / З. М. Айсанов // Зоотехния. – 1997. – № 8. – С. 10.
2. Гринь, М. П. Повышение генетического сходства в популяциях молочного скота методами племенного подбора / М. П. Гринь // Розведення і генетика тварин. – 1999. – Вип. 31–32. – С. 40–41.
3. Коваль, А. І. Вплив бугаїв на формування племінного стада / А. І. Коваль, Т. М. Коваль, Л. К. Херсонь // Розведення і генетика тварин. – 2000. – Вип. 33. – С. 42–46.
4. Сакса, Е. И. Использование производителей голштинской породы для повышения молочной продуктивности коров / Е. И. Сакса, А. И. Кузина, Л. Ю. Трусов, И. В. Конюшко // Зоотехния. – 1997. – № 7. – С. 2–3.
5. Сирацкий, И. З. Физиолого-генетические основы выращивания быков-производителей / И. З. Сирацкий – Киев: УкрИНТЭИ, 1992. – 152 с.

УДК 636.22/28.082.4

ВЛИЯНИЕ ГЕНЕАЛОГИЧЕСКИХ ФОРМИРОВАНИЙ НА ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ УКРАИНСКОЙ КРАСНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ

В. В. ВЕЧЁРКА

Сумской национальный аграрный университет,
г. Сумы, Украина

Введение. Долголетнее использование коров, кроме экономической составляющей, приобретает особое значение при ведении селекционно-племенной работы, поскольку длительность хозяйственного использования тесно связана с темпами ремонта стада, а значит, и с интенсивностью отбора. Преждевременная выбраковка коров не только сокращает племенные ресурсы пород, но и наносит экономический ущерб отрасли в целом, поскольку затраты на выращивание высокопродуктивных коров начинают окупаться лишь после третьего отела.

Анализ источников. Актуальность изучения вопроса о влиянии генетических и паратипических факторов на показатели длительности хозяйственного использования и пожизненной продуктивности коров обусловлена, главным образом, тенденцией к их снижению в течение последнего десятилетия [1, 4, 6, 7]. Украинская красно-пестрая молочная порода – одна из лучших отечественных пород. В настоящее время на ее наследственность оказывает влияние мировой генофонд голштинских быков-производителей разного генеалогического происхождения.

Цель исследований – изучение продуктивного долголетия украинской красно-пестрой молочной породы в зависимости от генеалогических формирований.

Материал и методика исследований. Оценку показателей продуктивного долголетия коров проводили на базе племенного завода АФ «Маяк» Черкасской области согласно методике Ю. П. Полупана [5]. Коэффициент хозяйственного использования определяли по формуле, рекомендованной М. С. Пелехатым [2]. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по методике Е. К. Меркурьевой [3] с использованием программного обеспечения.

Результаты исследований и их обсуждение. Генотипический состав стада АФ «Маяк» отличается разнообразием генеалогических формирований. Наиболее многочисленными из них являются генеалогические линии: А. Айвенго 1189870, Чифа-Валианта 1650414, Астронавта 1458744, Элевейшна 1491007, Р. Соверинга 198998, Ситейшна 267150, П. Ф. А. Чифа 1427381 и Старбака 352790, а также заводские: Импрувера 333471, Ингансе 343514, Кевелие 1620273, Нагита 300502 и Хеневе 1629391, родоначальники которых – быки-производители зарубежной селекции.

Полученная дифференциация показателей, характеризующих продуктивное долголетие коров, свидетельствует о наследственном влиянии генеалогических формирований на их изменчивость (табл. 1).

Таблица 1. Показатели продуктивности и долголетия коров украинской красно-пестрой молочной породы разных линий, М±m

Линия	n	Продолжительность жизни, дней	Длительность хозяйственного использования, дней	Коэффициент хозяйственного использования, %	Количество лактаций
Импрувера	76	2704±77,8	1867±78,7	67,1±0,97	3,8±0,17
Ингансе	208	2156±67,5	1330±68,8	55,6±1,06	2,3±0,13
О. Айвенго	62	1699±69,7	894±69,2	49,5±1,53	1,6±0,11
Астронавта	239	1797±30,5	1009±30,9	53,2±0,79	2,1±0,07
Чифа-Валианта	59	2528±149,1	1703±150,8	60,5±2,25	3,2±0,33
Элевейшна	162	1828±35,9	990±35,6	51,5±0,95	1,8±0,08
Кевелие	32	1865±71,7	1028±72,4	52,9±1,93	2,2±0,17
Нагита	35	3694±105,4	2867±109,2	76,7±1,01	5,3±0,36
Р. Соверинга	84	2704±91,1	1878±90,1	66,5±1,15	3,9±0,19
Ситейшна	133	2337±71,5	1513±73,0	60,0±1,33	3,0±0,16
Старбака	22	1479±51,6	659±55,6	43,1±2,22	1,3±0,12
Хеневе	154	1970±51,8	1153±52,4	55,0±1,02	2,1±0,11
П.Ф.А.Чифа	158	2356±63,7	1534±63,6	60,8±1,13	3,1±0,14

Так, продолжительность жизни отличается существенной межлинейной изменчивостью, которая варьирует от 3694 до 1479 дней, разница между крайними вариантами составляет 2215 дней ($P < 0,001$).

Несмотря на невысокую численность потомства линии Нагита в подконтрольном стаде, разница по признаку продолжительности их жизни высокодостоверна во всех сравнениях оцениваемых линий. Также достаточно высокими показателями этого признака отличалось потомство быков-производителей линий Импрувера, Р. Соверинга, Ситейшна и П. Ф. А. Чифа. Приоритетность линий по продолжительности хозяйственного использования не изменилась – дольше всего в стаде использовалось потомство линии Нагита с разницей в их пользу 989–2208 дней, или 1,4–4,0 лактации.

Как показывают результаты исследований, по уровню коэффициента хозяйственного использования лидирующая позиция осталась за потомством линии Нагита (76,7 %) с одновременно высокими показателями линий Импрувера (67,1 %), Р.Соверинга (66,5 %), Чифа-Валианта (60,5 %) и П. Ф. А. Чифа (60,8 %).

Исследованиями установлено, что показатели продолжительности жизни и хозяйственного использования, коэффициента хозяйственного использования и количества лактаций положительно связаны с показателями пожизненной молочной продуктивности потомков оцениваемых генеалогических формирований (табл. 2).

Таблица 2. Показатели пожизненной продуктивности коров украинской красно-пестрой молочной породы разных линий, $M \pm m$

Линия	n	Пожизненный удой, кг	Пожизненный выход молочного жира, кг	Пожизненное содержание жира в молоке, %	Удой на один день	
					жизни, кг	хоз. использования, кг
Импрувера	76	23547±1012,7	756,5±33,17	3,66±0,016	8,5±0,19	12,8±0,28
Ингансе	208	17204±804,7	532,5±27,52	3,77±0,011	7,5±0,21	13,8±0,35
О. Айвенго	62	9965±655,7	306,9±23,92	3,75±0,027	5,7±0,23	11,6±0,39
Астронавта	239	12351±404,8	381,1±13,58	3,73±0,012	6,5±0,12	12,5±0,18
Чифа-Валианта	59	21425±1899,8	668,4±61,76	3,81±0,019	7,7±0,35	12,9±0,41
Элевейшна	162	14715±606,7	431,6±19,82	3,78±0,011	7,8±0,22	15,4±0,39
Кевелие	32	13136±986,7	445,7±36,03	3,66±0,025	6,9±0,37	13,3±0,78
Нагита	35	34630±1204,6	1148,6±41,61	3,70±0,019	9,4±0,19	12,3±0,29
Р. Соверинга	84	22945±1093,3	723,9±34,62	3,70±0,018	8,2±0,19	12,4±0,26
Ситейшна	133	19724±912,2	624,8±31,66	3,71±0,012	7,9±0,22	13,6±0,34
Старбака	22	11277±1432,9	336,3±35,78	3,65±0,016	7,4±0,66	17,3±1,28
Хенева	154	14987±760,2	464,5±25,63	3,78±0,013	7,2±0,22	13,3±0,37
П. Ф. А. Чифа	158	19612±819,3	625,8±25,22	3,68±0,011	7,9±0,17	13,4±0,29

Так, самые высокие показатели длительности использования дочернего потомства линии Нагита обеспечили соответственно высокие показатели их пожизненной молочной продуктивности. По пожизненному удою (34630 кг) они превосходили потомство остальных линий с разницей 11083–24665 кг молока ($P < 0,001$).

Показатель удою на один день жизни дополняет характеристику пожизненного удою с лучшими величинами потомства линий Нагита (9,4 кг), Импрувера (8,5 кг) и Р. Соверинга (8,2 кг).

Подводя итоги, следует отметить, что долголетие – достаточно актуальная проблема современности в селекции молочного скота как мирового масштаба, так и Украины. Учитывая причины ее возникновения, которые со временем будут только обостряться, сейчас необходимо направить научные исследования на разработку соответствующих методов комплексной оценки животных с учетом признаков их продуктивного долголетия.

Заключение. Украинская красно-пестрая молочная порода дифференцирована по генеалогическим и заводским линиям. Имеющиеся в ее структуре заводские линии Нагита, Ингансе, Импрувера характеризуются высокими показателями долголетия и пожизненной продуктивности. Установленные закономерности влияния линейной принадлежности на признаки долголетия свидетельствуют о целесообразности селекции по генеалогическим формированиям, а также их постоянного мониторинга по этим экономически весомым показателям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Быданцева, Е. Зависимость продуктивного долголетия коров от генетических факторов / Е. Быданцева, О. Кавардакова // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 3. – С. 17–18.
2. Відтворювальна здатність чорно-рябих корів різного походження і генотипів в умовах Українського Полісся / М. С. Пелехатий, Н. М. Шипота, З. О. Волківська, Т. В. Федоренко // Міжнародна науково-виробнича конференція «Селекційно-генетичні та біотехнологічні методи консолідації новостворених порід і типів сільськогосподарських тварин». – Київ: Аграрна наука. – 1999. – С. 180–182.
3. Меркурьева, Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е. К. Меркурьева – М.: Колос, 1970. – 423 с.
4. Мінливість довічної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи залежно від генеалогічних формувань / Л. М. Хмельничий [та ін.] // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». – 2012. – Вип. 10 (20). – С. 12–17.
5. Полупан, Ю. П. Методика оцінки селекційної ефективності довічного використання корів молочних порід / Ю. П. Полупан // Методологія наукових досліджень з питань селекції, генетики та біотехнології у тваринництві. Матеріали науково-теоретичної конференції, присвяченої пам'яті академіка УААН Валерія

Петровича Бурката (Чубинське, 25 лютого 2010 року). – Київ : Аграрна наука, 2010. – С. 93–95.

6. Сельцов, В. И. Влияние методов разведения на продуктивное долголетие и пожизненную продуктивность коров / В. И. Сельцов, Н. В. Молчанова, Н. Н. Сулима // Зоотехния. – 2013. – № 9. – С. 2–4.

7. Хмельничий, Л. М. Оценка влияния наследственных факторов на показатели пожизненной продуктивности коров украинской красно-пестрой молочной породы / Л. М. Хмельничий, В. П. Лобода // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов Белорусской гос. сельхоз. академии. – Горки: БГСХА. – 2014. – Вып. 17. – Ч. 2. – С. 159–165.

УДК 636.4.082

ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ СВИНОМАТОК И ВОЗМОЖНОСТЬ СЕЛЕКЦИИ ПО КОРРЕЛИРУЮЩИМ ПРИЗНАКАМ

С. Л. ВОЙТЕНКО¹, Л. В. ВИШНЕВСКИЙ²

¹Полтавская государственная аграрная академия, г. Полтава, Украина

² Институт разведения и генетики животных имени М. В. Зубца НААН Украины,
с. Чубинское, Киевская область, Украина

Введение. Повышение эффективности отрасли свиноводства в Украине в условиях промышленных комплексов или товарных ферм неразрывно связано с гибридизацией и использованием свиней зарубежных пород. Но при этом животные должны быть фенотипически однородными, иначе нарушится формирование технологических групп и ритмичность производства. Интенсификация племенного свиноводства связана с созданием новых типов и линий, которые должны характеризоваться изменчивостью и одновременно быть консолидированными по основным признакам продуктивности. Наличие в Украине 12 пород свиней, среди которых: крупная белая, крупная чёрная, дюрок, ландрас, красная белополая, миргородская, пьстрен, полтавская мясная, украинская мясная, украинская степная белая, украинская степная пестрая и уэльская, позволяет часть из них использовать в качестве материнских генотипов, а часть – отцовских. Но это в классическом правильном варианте, которого нет в действительности. На практике большинство имеющихся пород свиней используется без учёта дифференциации, что не позволяет иметь высокие показатели продуктивности даже при гибридизации, не говоря о чистопородном разведении. В связи с чем необходимо обратить внимание на изменчивость показателей продуктивности свиней, особенно воспроиз-

водительной способности, в пределах конкретной породы и спрогнозировать их изменения на перспективу.

Усовершенствование пород свиней методами внутripородной селекции также невозможно без установления зависимости между показателями продуктивности, причем одной группы. С учетом этого следует постоянно проводить корреляционный анализ и устанавливать связи между показателями в пределах конкретной породы.

Анализ источников. Практикой зоотехнической науки доказано, что в основе успешной селекции животных находится генетика, которая позволяет установить меру участия наследственности и среды в фенотипической изменчивости признака в конкретной популяции [2, 10]. Поэтому селекция свиней в племенных хозяйствах не может обойтись без учёта популяционно-генетических параметров, в числе которых коэффициенты изменчивости и корреляции.

Многочисленными исследованиями доказана возможность отбора свиней по одному из коррелирующих признаков для правильного планирования селекционной работы и повышения её эффективности [3, 6, 8, 11]. При этом считается, что отбор животных более результативный по показателям откормочных и мясных качеств, то есть тех, которые имеют высокий или средний степень наследуемости. В то же время многие исследователи указывают на целесообразность селекции свиней по воспроизводительной способности, что дает основание сузить количество признаков для отбора и ускорить получение желаемого результата [4, 5]. Именно поэтому установление связей между показателями воспроизводительной способности маток и их отбор по ограниченному количеству считается актуальным и имеющим практическую ценность.

Не менее актуальным вопросом считается установление константности, или консолидации породы по отдельным признакам продуктивности [7]. Стабильность породы и возможность сохранения хозяйственно-полезных признаков на желаемом уровне сопряжено с изменчивостью животных в линиях, семействах и стадах, на что следует также обращать внимание при проведении селекционно-племенной работы и усовершенствовании породы методами внутripородной селекции.

Цель работы – изучить межпородную и внутripородную изменчивость, а также зависимость показателей воспроизводительной способности свиноматок разных пород с целью корректировки селекционно-племенной работы с породами.

Материал и методика исследований. Исследования проведены на свиньях разного направления продуктивности, которые разводятся в племенных хозяйствах Украины и не относятся к локальным породам. В обработку вошли данные по свиноматкам крупной белой породы, дюрок, ландрас, красной белопопсой, пьетрен, полтавской мясной и украинской мясной пород. Коэффициенты изменчивости и корреляции показателей воспроизводительной способности маток определяли по общепринятым формулам, описанным Н. А. Плохинским [9] с использованием компьютерной программы «Статистика 6,0» и руководства В. Боровикова [1].

Результаты исследований и их обсуждение. Исследованиями установлено, что в пределах пород существует значительная разница по многоплодию свиноматок, причем, чем многочисленнее порода, тем изменчивость показателя более ощутима. Наиболее неоднородными оказались свиноматки крупной белой породы, которую в Украине можно отнести к монопороде, поскольку ее удельный вес в отрасли составляет более 60 %. В породе есть стада, где многоплодие маток составляет 6,5 голов и 14 голов на опорос, что можно отнести к влиянию как факторов среды, так и генотипа. Коэффициент изменчивости многоплодия среди 8 наиболее распространенных в Украине пород свиней варьировал в пределах 4,4–10,4 % (таблица) и не зависел от направления продуктивности породы, а, скорее, согласовывался с наличием маток в породе, количеством племенных хозяйств, а также условиями содержания и кормления животных.

Разница свиноматок по многоплодию наиболее ощутима в стадах крупной белой породы, ландрас и дюрок, что подтверждено коэффициентами изменчивости показателя.

Для крупной белой породы такая ситуация естественная с позиции наличия нескольких типов, отличающихся по направлению продуктивности. Для маток породы ландрас изменчивость показателя может объясняться постоянным импортом животных и значительным распространением породы в разных регионах.

Для породы дюрок, с ее незначительным распространением и породными особенностями невысокого многоплодия, объяснением может служить создание внутривидового типа, который привёл к дифференциации маток внутри породы. Остальные породы были более консолидированы, имея коэффициент изменчивости многоплодия на уровне 4,4–6,9 % с возможностью усовершенствования показателя методами селекции.

Коэффициенты изменчивости и корреляции воспроизводительной способности свиноматок разных пород Украины

Порода	Коэффициент изменчивости (Cv, %)		Коэффициент корреляции между показателями (r)		
	Многоплодие	Масса одного поросенка при отъеме	Многоплодие – количество поросят при отъеме	Количество поросят при отъеме – масса одной головы при отъеме	Многоплодие – масса одной головы при отъеме
Крупная белая	10,4	14,9	+0,997*	+0,938	+0,967
Дюрок	8,2	13,4	+0,974	+0,126	+0,348
Красная белопоясая	5,1	6,2	+0,993	+0,693	+0,602
Ландрас	7,4	16,7	1,00**	+0,911	+0,908
Пьетрен	4,4	10,3	+0,189	+0,713	-0,554
Полтавская мясная	6,4	25,0	+0,999	-0,590	-0,603
Украинская мясная	6,9	9,3	+0,989	+0,240	-0,124

*P > 0,95; **P > 0,99.

Существенная разница внутри породы, которая иногда более значительна, чем между породами, установлена и относительно массы одной головы поросят при отъеме. Наиболее выравненными по данному показателю были лишь матки красной белопоясой и украинской мясной пород, коэффициент вариации признака у которых соответственно 6,2 и 9,3 %. Коэффициент изменчивости массы одной головы поросят при отъеме в племенных хозяйствах полтавской мясной породы (Cv = 25 %) значительно превосходит показатели крупной белой породы и ландрас, что ничем нельзя объяснить, кроме как влиянием уровня кормления.

В целом, анализ многоплодия и массы одной головы поросят при отъеме у свиноматок наиболее используемых пород свиней в племенных хозяйствах Украины, хотя и свидетельствует о не консолидации стада и животных внутри породы, но в то же время позволяет повышение воспроизводительной способности методами внутривидовой селекции.

Кроме изменчивости показателей продуктивности животных, эффективность отбора зависит также от тесноты связей между признаками, особенно одной группы. Для свиноматок интерес представляет зависимость между многоплодием и количеством поросят при отъеме, а также между многоплодием и массой одной головы или гнезда поросят при отъеме.

В наших исследованиях коэффициент корреляции между многоплодием и количеством поросят при отъеме имел одинаковую, положительную направленность у маток всех пород, хотя и изменялся от +0,189 в породе пьетрен до +1,00 в породе ландрас. В данном случае, желание иметь больше поросят при отъеме будет стимулировать повышать их многоплодие методами внутривидовой селекции в сумме с надлежащими условиями содержания и кормления животных. Положительная связь получена и между количеством поросят и живой массой одной головы при отъеме, кроме полтавской мясной породы, в которой будет не эффективным отбор животных в одном направлении. При этом величина коэффициента корреляции зависела от породы и наиболее высокой была у маток крупной белой породы ($r = +0,938$) и ландрас ($r = +0,911$). Среди маток разных пород не установлено одинаковой зависимости многоплодия и массы одной головы поросят при отъеме, коэффициент корреляции между которыми изменялся от $-0,603$ в полтавской мясной породе до $+0,967$ – крупной белой.

С учетом полученных результатов можно сделать вывод о возможности селекции по отдельным показателям воспроизводительной способности маток, несмотря на то, что она больше подвержена влиянию среды. При этом отбор по одному показателю будет повышать и другой, что ускорит процесс улучшения породы. Но при этом необходимо учитывать величину коэффициента корреляции признаков внутри породы.

Заключение. Установленные коэффициенты изменчивости и корреляции показателей воспроизводительной способности свиноматок 8-ми наиболее распространенных в Украине пород свиней свидетельствуют о возможности улучшения популяций методами селекции. Но при этом эффективность отбора будет зависеть от породы и признака. Отбор по многоплодию обеспечит повышение количества поросят при отъеме среди всех пород, но не для всех пород будет позитивным при повышении массы одной головы при отъеме.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боровиков, В. Statistica: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов / В. Боровиков. – СПб.: Питер, 2001. – 656 с.
2. Горин, В. Т. Прогнозирование эффективности селекционного процесса в свиноводстве / В. Т. Горин, И. Н. Никитченко, С. Д. Иванушкин // Труды института БелНИИЖ. – 1974. – Т. 15. – С. 66–69.
3. Долматова, В. В. Наследуемость и взаимосвязь многоплодия и молочности в семействах свиноматок крупной белой породы / В. В. Долматова // Труды Волгоградского СХИ института. – 1976. – Т. 60. – С. 27–31.

4. Дудка, О. І. Взаємозв'язок репродуктивних ознак свиноматок асканійського типу української м'ясної породи / О. І. Дудка // Вісник Полтавського ДСГП. № 2–3. – Полтава, 2001. – С. 57–59.
5. Дудка, Е. Наследуемость и корреляция воспроизводительных качеств свиней / Е. Дудка // Свиноводство. – 2002. – № 5. – С. 7.
6. Коротков, В. А. Мінливість, успадкування і взаємозв'язок деяких селекційних ознак у свиней / В. А. Коротков // Свинарство. – Вип. 38. – Київ: Урожай, 1983. – С. 27–30.
7. Павленко, С. В. Метод оцінки консолідації створюваних порід / С. В. Павленко, С. К. Мінка // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 1. – С. 37–71.
8. Петренко, М. О. Кореляційні зв'язки селекційних ознак у свиней / М. О. Петренко, С. Л. Войтенко // Розведення і генетика тварин. – 2015. – Вип. 50. – С. 73–77.
9. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
10. Рокицкий, П. Ф. Популяционная генетика и ее значение для селекции животных / П. Ф. Рокицкий // Генетические основы селекции животных. – М.: Колос, 1969. – С. 43–64.
11. Смирнова, Л. И. Изменчивость, наследуемость и взаимосвязь селекционируемых признаков у свиней крупной белой породы / Л. И. Смирнова // Труды Ленинградского сельскохозяйственного института. – 1977. – Т. 328. – С. 95–102.

УДК 636. 034:575:57.089.3

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОРОВ-ДОЧЕРЕЙ БЫКОВ-ЭМБРИОТРАНСПЛАНТАНТОВ

В. В. ДЗИЦЮК¹, Н. Н. ПЕРЕДРИЙ²

¹ Институт разведения и генетики животных НААН имени М. В. Зубца,
с. Чубинское, Украина

² ГП ОХ «Христиновское» Института разведения и генетики животных НААН
имени М. В. Зубца,
с. Христиновка, Украина

Введение. Трансплантация эмбрионов в скотоводстве открывает возможность интенсивного использования генетического потенциала высокопродуктивных коров, позволяет ускорить создание ценных линий и семейств, сохранить генофонд автохтонных пород, создать банк эмбрионов от выдающихся животных.

Пересадка зародышей стала стандартной процедурой получения быков-производителей от выдающихся коров. 80 % быков, используемых для искусственного осеменения в мире, получены методом трансплантации эмбрионов, и их доля продолжает увеличиваться. По данным Международного общества International Embryo Technology Society (IETS) ежегодно в мире проводится более 500 тыс. пересадок.

В то же время получение животных-трансплантантов, не отличающихся по развитию и продуктивности от сверстников, полученных традиционным путем искусственного осеменения, свидетельствует в первую очередь о состоятельности данного биотехнологического метода. Несмотря на тот факт, что животные из пересаженных эмбрионов живут, дают продукцию и воспроизводятся, убедительно не доказано, что в их физиологии, метаболизме и экспрессии генов отсутствуют дефекты или особенности, которые могут проявиться не лучшим образом если не у них самих, то у их потомков. Отсутствуют исследования о возможных биологических и генетических рисках данной технологии, в частности о накоплении генетического груза в потомстве животных-эмбриотрансплантантов.

Анализ источников. В литературе встречается ряд сообщений о негативных последствиях биотехнологических манипуляций в процессе эмбриотрансплантации [1, 2, 3]. В частности, сообщается о выявлении в цитогенетических исследованиях межхромосомных ассоциаций в кариотипах коров-доноров после введения им фолликулостимулирующего гормона (ФСГ), вызывающего суперовуляцию. В исследованиях Т. Глазко и др. [4] у коров с цитогенетическими нарушениями отмечен более высокий уровень реакции на введение гонадотропинов, выражающийся в увеличении количества эмбрионов с цитогенетическими аномалиями, которые при успешной их пересадке приведут к накоплению генетического груза в ряду последующих поколений.

В то же время в литературе нет сообщений о негативных последствиях биотехнологических манипуляций с эмбрионами, не сообщается о влиянии процедур вымывания, оценки и пересадки эмбрионов на целостность кариотипа животных-трансплантантов и их потомков хотя бы в первом поколении. Можно предположить, что далеко не все эмбрионы остаются неповрежденными после биотехнологических манипуляций.

Цель исследований – сравнение кариотипической изменчивости коров-дочерей от быков-трансплантантов и коров-дочерей от быков, полученных традиционным путем искусственного осеменения.

Материал и методика исследований. Материалом для исследований были результаты индивидуальной оценки коров украинской красно-пестрой молочной породы ГО ОХ «Христиновское» по материалам зоотехнического учета и результаты экспериментальных цитологических исследований. Для анализа данных зоотехнического учета использовали пакет программ СУМС «Интерсел Орсек».

Для цитогенетических исследований у коров отбирали в стерильные шприцы с раствором гепарина по 5 мл периферической крови. Культуру лимфоцитов готовили по методу Moorhead et al [5]. Клетки культивировали на протяжении 72 часов термостате при 37 °С. После культивирования суспензию центрифугировали (1000 об./мин, 10 мин), инкубировали в гипотоническом растворе (0,54 % KCL) , фиксировали смесью этилового спирта и ледяной уксусной кислоты в соотношении 3:1 и раскапывали полученную суспензию на чистые охлажденные предметные стекла. Препараты красили красителем Гимза. Оценивали цитогенетические характеристики: частота анеуплоидных и полиплоидных клеток, частота клеток со структурными aberrациями хромосом (хромосомные разрывы, фрагменты хромосом, асинхронное расщепление центромерных районов хромосом).

Для анализа частоты микроядер в эритроцитах каплю крови разводили физраствором в соотношении 1:1 и готовили мазки. Подсчитывали эритроциты с микроядрами после окрашивания препаратов краской Гимза. У каждого животного анализировали по 500 клеток. Биометрическую обработку результатов исследований проводили методом вариационной статистики по рекомендациям Н. А. Плохинского [6] и Г. С. Лакина [7] с использованием стандартного пакета прикладных статистических программ.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследований установлено, что удои коров-дочерей быков, полученных методом эмбриопересадок на полтора центнера в среднем выше в сравнении с дочерьми быков, полученных традиционным способом, методом искусственного осеменения (табл. 1).

Таблица 1. Показатели продуктивности и воспроизводительной способности коров-дочерей быков, полученных разными биотехнологическими методами

Группы животных	n	Удой за первую лактацию, кг (M ± m)	Сервис-период, дней	Возраст первого осеменения, дней	Коэффициент воспроизводительной способности	Случаи мертворождений, аборт, n / %
Дочери быков-трансплантантов	34	6495 ± 18,9	164,8	819,8	0,86	13/38,2
Дочери быков, полученных традиционным методом	57	6349 ± 13,8	168,1	667,9	0,92	4/7,01

Наши данные согласуются с выводами ряда авторов, проводивших аналогичные исследования [8, 9].

По репродуктивным качествам лучшие показатели отмечены у коров, родители которых получены методом искусственного осеменения. Так, в группе коров-потомков быков-трансплантантов выявлено 13 (38,2 %) случаев мертворождений и спонтанных аборт, тогда как среди исследованных коров-сверстниц от быков, полученных традиционно, – лишь 4 (1 %). Среднее значение сервис-периода коров первой группы составляет 164,8 дней, что на 4 дня меньше, наряду с этим возраст первого осеменения у них почти на 5 месяцев (151,9 дня) выше.

Многие авторы считают, что цитогенетический мониторинг базируется на кариотипической норме и любые отклонения от нормы следует считать генетическим риском [10].

Для оценки кариотипической изменчивости использовали алгоритм расчета обобщенного цитогенетического показателя, названного «генетический риск». Показатель рассчитывается на основе первичных данных о частоте анеуплоидных, полиплоидных клеток и клеток с абберациями хромосом. В результате расчета уровня генетического риска коровы-дочери быков-трансплантантов и быков от искусственного осеменения разделили на группы: с низким уровнем генетического риска (Н), со средним уровнем генетического риска (С) и с высоким уровнем генетического риска (В). Как видно из данных табл. 2, основная часть всех коров сосредоточена в группе со средним уровнем генетического риска. В то же время дочери быков-эмбриотрансплантантов чаще, чем дочери быков, полученных традиционным способом, встречаются в группе с высоким уровнем генетического риска.

Таблица 2. Распределение коров по группам генетического риска

Группы животных	Количество животных в группах, гол. (%)	
	Дочери быков-трансплантантов	Дочери быков, полученных традиционным методом
Группа Н	7 (22,5 %)	11 (26,2 %)
Группа С	14 (45,2 %)	25 (59,5 %)
Группа В	10 (32,3 %)	6 (14, %)
Всего	31 (100 %)	42 (100 %)

Для исследования межгрупповых различий по цитогенетическим характеристикам исследуемые группы коров-дочерей быков от эмбриопересадок и коров-дочерей от искусственного осеменения распределили еще на три группы в зависимости от состояния их репродуктивной системы: I группа – животные с нарушенной воспроизводи-

тельной способностью, наличием мертворождений и спонтанных аборт; II группа – коровы с сервис-периодом после первой лактации не менее 150 дней; III группа – коровы, у которых сервис-период после первой лактации составил 50–90 дней (табл. 3).

Таблица 3. Показатели кариотипической изменчивости коров

Группы животных	Дочери быков-трансплантантов				Дочери быков, полученных традиционным методом			
	Количество клеток с				Количество клеток с			
	n	анеуплоидией	полиплоидией	структурными аберрациями	n	анеуплоидией	анеуплоидией	анеуплоидией
I группа	13	10,5 ± 2,38	1,0 ± 0,01	14,82 ± 2,87	4	9,5 ± 2,1	1,1 ± 0,01	12,8 ± 2,30
II группа	13	6,3 ± 1,45	0,45 ± 0,16	12,5 ± 2,87	23	5,7 ± 1,3	0,43 ± 0,29	11,98 ± 1,09
III группа	5	4,46 ± 0,73	0,17 ± 0,18	10,67 ± 3,28	15	3,56 ± 0,6	0,15 ± 0,11	8,80 ± 1,20

Анеуплоидия представлена в основном гипоплоидными клетками, анализ которых установил достоверную разницу между группами животных с разной воспроизводительной способностью как среди дочерей быков от эмбриопересадок, так и среди дочерей быков от искусственного осеменения.

Доля полиплоидных клеток также больше у животных с нарушенной воспроизводительной способностью. Уровень структурных аберраций у животных I и II групп, сформированных как из коров-дочерей быков от эмбриопересадок, так и из дочерей быков от искусственного осеменения, выше, чем у животных с нормальной репродуктивной способностью (III группа).

Известно, что генетические повреждения являются результатом хромосомных аберраций и приводят к образованию микроядер (табл. 4), которые в свою очередь служат показателем различных типов нарушений [11].

С помощью микроядерного теста изучается мугагенная чувствительность живых особей. Наличие эритроцитов с микроядрами свидетельствует об индукции хромосомных нарушений и (или) нарушений митотического аппарата клеток в исследованных животных.

Проведенный нами анализ частоты эритроцитов с микроядрами в периферической крови дочерей, быки-родители которых были полу-

чены с использованием различных биотехнологических методов, не выявил достоверной разницы и установил отсутствие превышения уровня спонтанного мутагенеза. Спонтанный уровень эритроцитов с микроядра, по данным Н. Н. Ильинских [12], составляет для млекопитающих около 0,3 %. Результаты, полученные в наших исследованиях, свидетельствуют об отсутствии мутагенных факторов в регионе разведения данной популяции животных.

Таблица 4. Частота эритроцитов с микроядрами в периферической крови коров

Группы животных	Количество обследованных животных	Количество клеток (эритроцитов)	Доля (%) клеток с микроядрами	
			$M \pm m$ $p < 0,05$	интервал варьирования, число, от-до
Дочери быков-трансплантантов	34	17000	0,056 $\pm 0,003$	3 ÷ 16
Дочери быков, полученных традиционным методом	57	28500	0,052 $\pm 0,002$	2 ÷ 20

Заключение. У потомков быков, полученных от эмбриопересадок, отмечается более высокий уровень кариотипической нестабильности. Однако эта разница меньше, чем между группами коров с разной воспроизводительной способностью. Из этого следует, что для предупреждения накопления генетических дефектов в стадах крупного рогатого скота при применении биотехнологических приемов и проведении целенаправленной работы по воспроизводству необходимо проводить систематический цитогенетический контроль. Желательно было бы ввести специальную графу в племенную карточку животного, где была бы отражена его цитогенетическая полноценность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакай, Ф. Р. Цитогенетический мониторинг коров-доноров эмбрионов / Ф. Р. Бакай, М. Д. Камачо Чаваррия, Д. М. Старостин // Современные проблемы в зоотехнии : сб. научн. тр. Моск. гос. акад. вет. мед. и биотехнол. – М., 2001. – Ч 1. – С. 20–22.
2. Bovine embryo technologies / С. Galli, R. Duchi, G. Crotti, P. Turini, N. Ponderato, S. Colleoni // Theriogenology, 2003. – N 59. – P. 599–616.
3. Hasler, J. F. The current status and future of commercial embryo transfer in cattle / J.F. Hasler // Anim. Reprod. Sci. – 2003. – N 79. – P. 245–640.
4. Глазко, Т. Т. Взаимосвязь геномной нестабильности и эмбриопродуктивности у коров-доноров эмбрионов / Т. Т. Глазко, Г. Ю. Косовский, Д. В. Попов, А. В. Бригида // Ветеринария Кубани. – 2015. – № 6. – С. 9–11.

5. Chromosome preparations of leucocytes cultured human peripheral blood / P. S Moorhead, P. C. Nowell., W. J. Mellman, D. M. Batipps, D. A. Hungerford // *Exp. Cell Res.* – 1960. – N. 20. – P. 613–616.

6. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М.: Колос. – 1969. – 256 с.

7. Лакин, Г. Ф. Биометрия: учеб. пособие / Г. Ф. Лакин / 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.

8. Гончаренко, І. В. Система селекції корів молочних порід за комплексом ознак: автореф. дис. ... д. с.-г. наук / І. В. Гончаренко. – Київ. – 2009.

9. Еремина, М. А. Селекционно-генетические аспекты использования метода трансплантации эмбрионов в разведении молочного скота: автореф. дисс. ... д. с.-х. наук / М. А. Еремина. – М, 2006.

10. Бакай, А. В. Кариотипическая нестабильность у коров в норме и с нарушениями репродуктивных функций при различных вариантах подбора. / А. В. Бакай, Ф. Р. Бакай, А. И. Бакай // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. трудов БСХА. – 2014. – Вып. 17. – С. 3–12.

11. Водунон, А. С. Цитогенетические изменения в эритроцитах больных атипической бронхиальной астмой / А. С. Водунон, Н. А. Пономарева, З. И. Абрамова // Ученые записки Казанского государственного университета. – 2008. – Т. 150. – С. 101–105.

12. Ильинских, Н. Н. Использование микроядерного теста в скрининге и мониторинге мутагенов / Н. Н. Ильинских, И. Н. Ильинских, В. Н. Некрасов // Цитология и генетика. – 1988. – Т. 22. – № 1. – С. 67–72.

УДК 636.2.082.31

ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ БЕЛОРУССКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ РАЗНОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

**Д. С. ДОЛИНА, А. В. МАРТЫНОВ, К. А. ВЛАСОВА,
А. А. ДРУГАКОВА**

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

Введение. Наследование основных селекционных признаков имеет полигенный характер, а также зависит от значительного воздействия целого комплекса факторов внешней среды, что усложняет процесс наследования и создает высокую степень изменчивости. При создании надлежащих условий кормления и содержания можно путем углубленной селекционной работы повысить продуктивность скота и увеличить общее производство продукции животноводства.

Одним из факторов селекционной работы является отбор и подбор животных разной линейной принадлежности. Причем, ранее установление эффективности использования отдельных линий даст возможность прогнозировать результаты селекции.

Цель работы – изучить молочную продуктивность коров разной линейной принадлежности в стаде школы-фермы РУП «Учхоз БГСХА».

Материал и методика исследований. Материалом для исследований являлось поголовье коров белорусской черно-пестрой породы в количестве 180 голов, которые содержались на школе-ферме РУП «Учхоз БГСХА». Линейная принадлежность исследуемого маточного поголовья устанавливалась по линии отца.

Результаты исследований и их обсуждение. В РУП «Учхоз БГСХА» селекционная работа проводится целенаправленно. Имеется селекционное ядро с лучшими по продуктивности животными, продуктивность которых не ниже 7 тыс. кг молока. Проводится межлинейное скрещивание, однако не каждое сочетание линий является эффективным. Поэтому на первом этапе исследования была изучена линейная принадлежность коров стада школы-фермы (табл. 1).

Таблица 1. Линейная принадлежность коров стада школы-фермы

Линейная принадлежность	Всего маточного поголовья		Всех возрастов		Первого отела	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%
1. Вис Айдиал 933122	10	6	9	8	1	1,5
2. Рефлекшн Соверинг 198998	108	60	59	52	49	73
3. Монтвик Чифтейн 95679	22	12	16	14	6	9
4. Т. Б. Элевейшн 1271810	40	22	29	26	11	16,5
Итого...	180	100	113	100	67	100

Из данных табл. 1 видно, что исследуемое поголовье коров школы-фермы относится к четырем генеалогическим линиям голштинского происхождения. При этом наибольшее количество коров и первотелок принадлежат к линии Рефлекшн Соверинг 198998 – 108 голов, или 60 %. Меньше всего коров с принадлежностью к линии Вис Айдиал 933122 – 6 %. В хозяйстве все маточное поголовье принадлежит к 5 генеалогическим линиям.

На следующем этапе были изучены продуктивные качества коров разной линейной принадлежности (табл. 2).

Таблица 2. Молочная продуктивность коров разных линий

Линии	Кол-во, гол.	Удой $x \pm m_x$	Содержание жира, %, $x \pm m_x$	Содержание белка, %, $x \pm m_x$
Вис Айдиал 933122	10	6120 \pm 132	3,95 \pm 0,02	3,32 \pm 0,01
Рефлекшн Соверинг 198998	58	5445 \pm 204	3,91 \pm 0,04	3,19 \pm 0,03
Монтвик Чифтейн 95679	12	7154 \pm 111	4,03 \pm 0,03	3,26 \pm 0,04
Т. Б. Элевейшн 1271810	21	6030 \pm 141	3,85 \pm 0,04	3,27 \pm 0,05
В среднем	101	5836 \pm 146	3,92 \pm 0,03	3,20 \pm 0,01

Данные табл. 2 показывают, что лучшими продуктивными качествами обладают животные с принадлежностью к линии Монтвик Чифтейн 95679. Так, удой за лактацию у этих животных составил 7154 кг, жирность молока 4,03 %, а содержание белка 3,26 %. Самая низкая продуктивность у коров линии Рефлекшн Соверинга 198998, которая составила лишь 5445 кг. У животных этой линии самое низкое содержание белка в молоке.

Содержание жира в молоке в среднем по стаду школы-фермы довольно высокое – 3,92 % и в зависимости от линейной принадлежности колеблется от 3,85 % до 4,03 %.

По белковомолочности лучшими являются коровы линии Вис Айдиал 933122 – 3,32 %, а самый низкий показатель по белку у коров линии Рефлекшн Соверинга 198998 – 3,19 %. По стаду показатели составили 3,2 %.

Экономическая эффективность показывает конечный полезный эффект от применения средств производства и живого труда, отдачу совокупных вложений. Поэтому повышение экономической эффективности производства способствует росту доходов хозяйств, получению дополнительных средств для оплаты труда и улучшению социальных условий (табл. 3).

Расчеты показывают, что для условий предприятия лучшие стоимостные показатели получены по представителям линии Монтвик Чифтейн. Так, максимум дополнительной продукции в расчете на корову по линии Монтвик Чифтейна составила 2095 кг. В дополнительные затраты включены оплата труда, оплата на доение по фактической расценке и прочие основные затраты на дополнительный расход энергии и воды. Дополнительная прибыль рассчитана как разница между стоимостью дополнительной продукции и денежными затратами.

Таблица 3. Экономическая оценка молочной продуктивности дойного стада школы-фермы РУП «Учхоз БГСХА»

Показатели	Представители линий			
	Вис Ай-диал 933122	Рефлекшн Соверинг 198998	Монтвик Чифтейн 95679	Т. Б. Элевейшн 1271810
Поголовье, гол	10	58	12	21
Среднегодовой удой, кг	6120	5445	7154	6030
Жирность молока, %	3,95	3,91	4,03	3,85
Удой в пересчете на базисную жирность, кг	6715	5913	8008	6448
Получено дополнительной продукции на 1 голову, кг	802	–	2095	535
Стоимость дополнительной продукции, руб.	344,86	–	900,85	230,05
Дополнительные затраты на корову, руб., всего	52,14	–	136,21	34,79
В том числе: оплата труда на доение	49,66	–	129,72	33,13
Прочие основные	2,48	–	6,49	1,66
Дополнительная прибыль на корову, руб.	292,72	–	764,64	195,26
Дополнительная прибыль за опыт, руб.	2927,20	–	9175,68	4100,46

Заключение. Несмотря на то что дополнительные затраты на корову по данной линии самые высокие и составили 136,21 руб., больше всего дополнительной прибыли получено именно в этой группе. Так, на корову дополнительная прибыль составила 764,64 руб., а на все поголовье – 9175,68 руб.

УДК 636.93

ВЛИЯНИЕ ТИПА ПОВЕДЕНИЯ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ СПОСОБНОСТЬ НОРОК

Д. С. ДОЛИНА, С. И. САСКЕВИЧ, Н. Г. ЛАДЫШЕВСКАЯ

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

Введение. Установлено, что доместикация животных привела к изменению эволюционно закрепленных признаков: изменяется генотип животных, состояние кариотипа. Все это в итоге приводит к изменению поведения животных и разной реакции на изменяющиеся условия

окружающей среды. Причем, на одни и те же факторы животные с различным наследственно обусловленным типом высшей нервной деятельности реагируют по-разному, и в разной степени оказывается влияние на нервную и эндокринную системы организма. В литературе много противоречивых данных о взаимосвязи наследственно обусловленного поведения зверей с воспроизводительной способностью.

Цель работы – изучить влияние типа поведения на воспроизводительную функцию норок.

Были поставлены следующие задачи:

- 1) проанализировать показатели воспроизводства в хозяйстве за 3 года;
- 2) установить тип поведения норок с помощью теста «на палочку»;
- 3) определить влияние типа поведения на воспроизводительную способность норок.

Материал и методика исследований. Для опыта использовались норки Калининковского зверохозяйства разных породных групп: хедлунд, крестовка, сканбраун. Средний возраст животных составлял 1,5–2 года. Опыты проводились с 2015 по 2016 год. Результаты биометрически обработаны.

Результаты исследований и их обсуждение. На первом этапе исследований были изучены продуктивные и воспроизводительные способности норок Калининковского зверохозяйства (табл. 1).

Таблица 1. **Продуктивные и воспроизводительные способности норок зверохозяйства**

Показатели	Годы		
	2013	2014	2015
Основное стадо, всего, гол	39140	40156	22827
Заготовлено шкурок, шт.	17217	18742	102641
Получено шкурок особо крупных размеров, %	49,3	54,1	55,5
Деловой выход молодняка, всего, гол	182626	200950	128341
на одну самку, гол	4,67	5,00	5,62
Всего падежа, гол	12531	15904	5059
%	5,39	6,23	3,20
Пропустовавших самок, гол	21632	2340	1751
%	9,2	8,6	7,7

Анализ табл. 1 показывает, что поголовье в 2015 году уменьшилось и составило 22 827 гол. Соответственно и количество полученной продукции. Показатели воспроизводства улучшились. Так, выход щенков на одну самку увеличился и составил в 2015 году 5,62 против

4,67 в 2013 году. Падеж молодняка также уменьшился в 3 раза.

На воспроизводительную способность норок оказывают влияние различные факторы, одним из которых является тип поведения норок. Поэтому на следующем этапе изучали показатели воспроизводства норок с разным типом поведения. Для этого сначала определили тип поведения норок с помощью теста «на палочку»: выгоняли зверя из домика и пытались дотронуться до него палочкой, просунутой сквозь ячейку клетки.

В результате проведенного теста было выделено 2 типа поведения – спокойный и агрессивный:

1) спокойное животное всячески уклонялось от контакта и скрывалось в домике или приближалось к палочке, исследуя ее обнюхиванием;

2) агрессивное поведение проявлялось в том, что зверь атаковал палочку и кусал ее.

Далее была изучена взаимосвязь между типом поведения и воспроизводительной способностью самок (табл. 2).

Таблица 2. **Воспроизводительная способность норок с разным типом поведения**

Тип поведения	Кол-во самок	Показатели воспроизводства									
		Количество самок						Количество щенков			
		покрыто		не давших приплода		благополучно щенившиеся		все-го	на благополучно щенившуюся самку	мертвых и падших	
		гол	%	гол	%	гол	%	гол	гол	гол	%
Спокойный	30	30	100	3	10	27	91	190	7,0	12	6,3
Агрессивный	30	30	100	9	30	21	69	107	5,1	9	8,4

Из данных табл. 2 видно, что лучшие показатели воспроизводства имели самки спокойного типа поведения. В этой группе высокий процент благополучно щенившихся самок – 91 % и только 3 самки абортывало. Значительно меньше в помете мертвых и падших щенков – 6,3 %, и достаточно высокий выход щенков – 7,0 % на благополучно щенившуюся самку. У самок с агрессивным нравом показатели воспроизводства хуже. Достаточно высокий процент в потомстве падших и мертвых щенков.

Кроме этого, 9 самок абортировало. По-видимому, эти животные более восприимчивы к различным стрессовым ситуациям. Известно, что любые стресс-факторы, возбуждающие НС, усиливают выделение гипоталамусом веществ, способствующих синтезу адренокортикотропного гормона гипофиза, который усиливает функцию надпочечников и повышает выделение глюкокортикоидов. Эти гормоны называются адаптационными, они способствуют противодействию стресса. У агрессивных животных, вероятно, концентрация глюкокортикоидов в крови после стрессов была невысокая, а значит, не было противодействия, что и отразилось на показателях воспроизводства.

Заключение. В результате исследований установлено, что воспроизводительная способность норок зависит от типа поведения. Лучшие показатели воспроизводства имели самки спокойного типа поведения.

УДК 636.93

ВЛИЯНИЕ ТИПА ПОВЕДЕНИЯ НА ПЛОДОВИТОСТЬ НОРОК РАЗНЫХ ПОРОД

Д. С. ДОЛИНА, С. И. САСКЕВИЧ, Н. Г. ЛАДЫШЕВСКАЯ

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

Введение. Большинство авторов сходятся во мнении, что основными факторами, влияющими на воспроизводительные способности зверей, являются алиментарные заболевания, система проведения гона, возрастной состав стада, климатические условия, инбридинг, генетические факторы. Однако во многом плодовитость норок зависит и от типа их поведения.

Цель работы – изучить влияние типа поведения на плодовитость норок разных пород.

Были поставлены следующие задачи:

1) изучить взаимосвязь между типами поведения и плодовитостью норок разных пород;

2) выяснить влияние типа поведения матери на качество потомства.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на базе ПУП «Калинковичское зверохозяйство», которое занимается разведением норок разных генотипов. В настоящее время разводят норок восьми пород, основными из которых являются породы скандинавского направления: сканбраун, хедлунд и крестовка. Тип поведения

самок определяли с помощью теста «на палочку», в результате которого было выделено 2 типа поведения норок: спокойный и агрессивный. Результаты исследований биометрически обработаны.

Результаты исследований и их обсуждение. На первом этапе исследования определяли влияние типа поведения на плодовитость норок разных генотипов (табл. 1).

Таблица 1. Плодовитость норок разных генотипов и типов поведения

Тип поведения	Окраска волосяного покрова					
	Хедлунд		Крестовка		Сканбраун	
	Кол-во	Плодовитость $\bar{x} \pm m_x$	Кол-во	Плодовитость $\bar{x} \pm m_x$	Кол-во	Плодовитость $\bar{x} \pm m_x$
Спокойный	10	6,8 ± 2,1	10	7,0 ± 2,2	10	7,6 ± 2,0
Агрессивный	10	5,2 ± 1,8	10	5,0 ± 2,0	10	4,8 ± 1,9
Средняя плодовитость по хозяйству		6,30		6,69		6,83

Из данных табл. 1 видно, что плодовитость зависит от генотипа норки. Так, более высокой плодовитостью обладают норки породы сканбраун – 6,83 щенка на самку, а самая меньшая плодовитость у норки породы хедлунд – 6,30 щенка. Но, независимо от генотипа, более высокий показатель плодовитости у норки спокойного типа и колеблется от 6,8 до 7,6. У агрессивных норок этот показатель находится в пределах 4,8–5,2.

Дальнейшие исследования показали, что у потомства чаще формируется материнский тип поведения. Поскольку у всех изученных животных контакт матери и потомства был в последующем исключен, можно предположить, что поведение имеет генетическую обусловленность и передается по материнской линии.

В табл. 2 представлен анализ потомства по типам поведения.

Таблица 2. Характеристика потомства по типам поведения

Тип поведения самки	Всего щенков, гол.	Тип поведения потомства			
		Спокойный		Агрессивный	
		гол.	%	гол.	%
Спокойный	178	126	71	52	29
Агрессивный	98	37	38	61	62

Так, из 178 потомков, полученных от спокойных по нраву самок, 71 % щенков унаследовал характер поведения матери, а в группе агрессивных самок – 62 % щенков имели тип поведения матери.

По данным некоторых ученых, существует ряд генов, обуславливающих деятельность нервной системы и дающих плеiotропный эффект не только на хозяйственно полезные, но и на поведенческие признаки, на появление которых существенное влияние оказывает материнская цитоплазма. Что это за гены и каков их механизм, пока не ясно.

Заключение. Исследованиями установлено, что плодовитость норок зависит от генотипа и типа поведения. Так, более высокой плодовитостью обладают норки породы сканбраун, а самая меньшая плодовитость у норок породы хедлунд. Но независимо от генотипа лучший показатель плодовитости у норок спокойного типа. Исследования показали, что тип поведения имеет генетическую обусловленность и передается по материнской линии.

УДК 636.92:57.082.5:591.3

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОПЛОДОТВОРЕНИЯ *IN VITRO* ООЦИТОВ КРОЛИКОВ

А. Б. ЗЮЗЮН

Институт разведения и генетики животных имени М. В. Зубца
Национальной академии аграрных наук Украины,
с. Чубинское, Украина

Введение. Во время естественного оплодотворения у млекопитающих количество сперматозоидов, которое доходит до яйцеклетки, контролируется анатомическим строением и физиологией половой системы. При оплодотворении вне организма данные факторы отсутствуют, и поэтому для успешного оплодотворения *in vitro* необходимо контролировать количество активных сперматозоидов. Поскольку большое количество лишних активных сперматозоидов в среде, для оплодотворения ооцитов *in vitro* способствует проникновению нескольких сперматозоидов в одну яйцеклетку, что приводит к полиспермному оплодотворению [1]. Вследствие этого при формировании эмбриона образуется дополнительное количество веретён деления, что приводит к патологическому дроблению зиготы *in vitro* и их дегенерации.

Анализ источников. Вне организма снизить количество многочисленной пенетрации сперматозоидами яйцеклетки возможно путем уменьшения до минимума количества сперматозоидов или сокращением времени совместной инкубации половых клеток вне организма. Поэтому определение оптимальной концентрации сперматозоидов при оплодотворении *in vitro* необходимо для получения высокого уровня дробления эмбрионов [2].

Установлено, что подвижность эпидидимального семени сразу после получения существенно ниже, чем при других методах взятия. Это объясняется высокой концентрацией сперматозоидов в эпидидимальном семени, не разбавленном секретами добавочных половых желез и накоплением молочной кислоты, которая подавляет подвижность сперматозоидов [3, 4]. После разбавления и эквilibрации семени снимается кислотная инактивация подвижности. Семя, полученное с эпидидимиса, по другим биологическим характеристикам не имеет существенных отличий. Проведенные исследования показали, что полученное (постмортально или прижизненно) эпидидимальное семя не уступает эякулированному по биологическим показателям [5].

Исследованиями украинских ученых доказана эффективность использования эпидидимальных сперматозоидов быков и хряков для получения эмбрионов *in vitro* [6, 7], а в исследованиях зарубежных ученых показана возможность эффективного использования эпидидимальных спермиев и у кроликов [8]. В исследованиях мы использовали эпидидимальные сперматозоиды кроликов.

На современном этапе развития биотехнологии исследования по совершенствованию методик клонирования, трансгенезу и получения эмбриональных стволовых клеток проводятся преимущественно с использованием гамет кроликов. Этот вид животных является удобным биологическим объектом по причине короткого репродуктивного цикла и многоплодия. Поэтому существует необходимость в совершенствовании методик получения *in vitro* эмбрионов кроликов для их дальнейшего использования в исследованиях по клонированию и трансгенезу.

Цель исследований – определить оптимальную концентрацию спермиев для эффективного *in vitro* оплодотворения ооцитов кроликов.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в лаборатории биотехнологии Института разведения и генетики животных имени М. В. Зубца НААН.

Для получения ооцит-кумулюсных комплексов (ОКК) отбирали яичники от здоровых половозрелых крольчих. Изъятие ОКК с антральных фолликулов яичников осуществляли путем рассечения фолликулов лезвием безопасной бритвы в среде PBS с 0,075 мг/мл канамицина сульфата. Культивирование отобранных ооцитов кроликов *in vitro* проводили в течение 22 часов в пластиковых чашках Петри (по 25–30 ОКК в 1 мл) в среде для созревания – 199 на растворе Эрла (Sigma, М 5017), которое дополняли 20 % инактивированной нагреванием (56 °С, 30 минут) эструсной сыворотки коров, 0,068 мг / мл канамицина сульфата, 0,11 мг / мл пирувата натрия и 0,1 мг / мл глутамина. К среде для культивирования обязательно добавляли клетки гранулёзы в количестве $3-5 \times 10^6$ на 1 мл.

Для оплодотворения созревших вне организма ооцитов кроликов использовали сперматозоиды кроликов, которые получали с придатков семенников (эпидидимис) забитых половозрелых самцов (рис. 1). Сперматозоиды получали путем надрезания эпидидимисов лезвием безопасной бритвы. Подготовку и отбор жизнеспособных сперматозоидов проводили методом всплытия, или «swim-up» [9] (рис. 2).



Рис. 1. Семенник кролика
(Эпидидимис стрелка)



Рис. 2. Эпидидимальные
сперматозоиды кролика.
Ув. об. 25 х, ок.10 х

На дно флаконов под наклоном в 1 мл модифицированной среды TALP без ионов Ca^{2+} добавляли 0,2 мл полученной суспензии спермиев с последующим отбором поверхностного слоя. Отобранную суспензию подвижных гамет центрифугировали при 3100 об / сек (900 g) в течение 5 минут.

Отобранные эпидидимальные сперматозоиды и ооциты совместно инкубировали в среде TALP-IVF с добавлением смеси ПГЕ (20 мкм пенициллина, 10 мкм гипотаурина и 1 мкм эpineфрина) в течение 18 часов. Эпидидимальные сперматозоиды проявляли подвижность на уровне 60–80 % (рис. 2).

Отобранные эпидидимальные спермии и ооциты совместно инкубировали в среде TALP-IVF с добавлением смеси ПГЕ (20 мкм пенициллина, 10 мкм гипотаурина и 1 мкм эpineфрина) в течение 18 часов. Сперматозоиды проявляли подвижность на уровне 70 %. Определение концентрации сперматозоидов осуществляли с помощью камеры Горяева [10].

Культивировали зиготы кроликов в среде 199 на растворе Эрла 10 % ФСТ и 0,068 мг/мл канамицина сульфата при 5 % CO₂ в атмосфере воздуха.

Для исследования хроматина готовили препараты по модифицированному методу Тарковского [11]. Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием критериев Стьюдента.

Результаты исследований и их обсуждение. С целью разработки эффективного метода получения эмбрионов кроликов вне организма мы пытались снизить уровень полиспермно оплодотворенных яйцеклеток, изменяя концентрацию эпидидимальных сперматозоидов кролика в среде для оплодотворения без изменения времени совместной инкубации клеток *in vitro* (18 час). Потому что в моделировании *in vitro* процессов оплодотворения и получения эмбрионов вне организма большое значение имеет концентрация сперматозоидов в культуральной среде. Оптимальной считается концентрация 10⁵–10⁶ клеток на 1 мл. По мнению некоторых авторов, минимальная концентрация сперматозоидов необходимая для оплодотворения *in vitro*, составляет 0,5 млн/мл при сохранении нормальной подвижности и морфологии минимум в 30 % сперматозоидов [12, 13].

Для исследования влияния концентрации сперматозоидов на уровень оплодотворения *in vitro* нами было выбрано три концентрации спермиев: 0,10 млн/мл; 0,50 млн/мл; 1,50 млн/мл.

В результате проведенных исследований установлено, что при использовании данных концентраций эпидидимальных сперматозоидов кролика с подвижностью на уровне (70 %) можно получить достаточно высокий процент оплодотворения. Так, при концентрации 0,10 млн/мл он составил 65,7 %, при добавлении спермиев в концентрации

0,50 млн/мл – 68,3 %. А с использованием для оплодотворения концентрации спермиев 1,5 млн./мл уровень оплодотворения достиг 72 %, но при этом уровень нормального моноспермного оплодотворения значительно снизился (24 %) по сравнению с использованными меньшими концентрациями. А количество полиспермно оплодотворенных ооцитов увеличилось до 48 %.

При добавлении спермиев в концентрации 0,50 млн/мл зигот с двумя пронуклеусами получено на 24 % больше по сравнению с использованием концентрации спермиев 1,5 млн./мл (рис. 3).

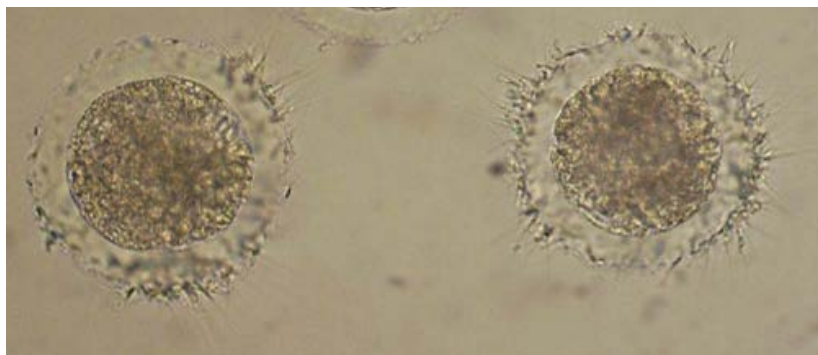


Рис. 3. Ооциты крольчих, окруженные сперматозоидами кролика.
Ув. об. 10 х, ок. 10 х

По результатам цитоморфологических исследований выявлено, что самый высокий уровень (54,3 %) нормальных зигот с сформированными двумя пронуклеусами получен в среде с концентрацией спермиев 0,10 млн./мл (таблица) (рис. 4). Это способствовало получению в этой группе высокого уровня дробления эмбрионов.

С увеличением концентрации сперматозоидов в среде для оплодотворения увеличивалось и количество зигот с тремя и более пронуклеусами – с 11,4 % до 48,0 %, и, следовательно, снижались проценты дробления и развития эмбрионов.

Так, при концентрации сперматозоидов 1,5 млн./мл уровень оплодотворения достиг 72 %, но эмбрионов при этом развилось всего 27,8 % (10 из 36). Ранних морул в результате получено только 13,8 % (5 из 36) (рис. 5).

Влияние концентрации сперматозоидов на уровень *in vitro* оплодотворения яйцеклеток кроликов

Концентрация сперматозоидов, млн./мл	Яйцеклеток, n	Оплодотворено, n (%)	Количество зигот, n (%)	
			с двумя пронуклеусами	с тремя и больше пронуклеусами
0,10	70	46 ^с (65,7 ± 5,7)	38 ^б (54,3 ± 6,0)	8 ^е (11,4 ± 3,8)
0,50	60	41 ^д (68,3 ± 6,0)	29 ^б (48,3 ± 6,5)	12 ^е (20,0 ± 5,1)
1,50	50	36 ^а (72,0 ± 6,3)	12 ^{сд} (24,0 ± 6,0)	24 ^{fg} (48,0 ± 7,0)

Примечание: b, c, e, g – p < 0,01; b, d, e, f – p < 0,001, критерий Стьюдента.

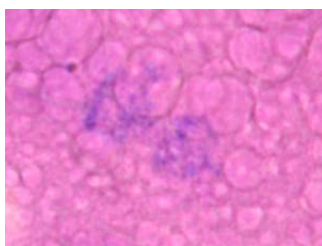


Рис. 4. Цитогенетический препарат зиготы кроликов на стадии двух пронуклеусов. Ув. об.100 х, ок. 10 х

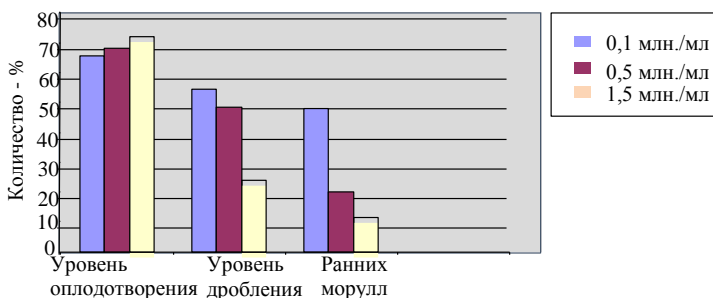


Рис. 5. Эффективность развития эмбрионов после оплодотворения *in vitro*

А при условии концентрации сперматозоидов на уровне 0,1 млн./мл уровень оплодотворения был незначительно ниже, но зато уровень дробления эмбрионов достиг 58,7 % (27 из 46) и половина полученных эмбрионов достигли стадии морулы (50 % (23 из 46).

Заключення. Установлено, при концентрації сперматозоїдів кроликів 0,10 млн./мл рівень моноспермного оплодотворених *in vitro* зигот являється самим високим, що сприяє збільшенню рівня дроблення ембріонів до 57,8 %.

Результати досліджень дозволяють утверждати, що в біотехнологічних дослідженнях для отримання високого рівня дроблення ембріонів кроликів *in vitro* найбільш ефективним являється додавання сперматозоїдів при їх подвижності на рівні 70 % в концентрації 0,10 млн./мл.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hunter, R. H. F. Ovarian control of very low sperm/egg ratio at the commencement of mammalian fertilisation to avoid polyspermy / R. H. F. Hunter // *Molecular Reproduction and Development*. – 1996. – V. 44. – P. 417–422.
2. Ковтун, С. І. Методика отримання, короткотривалого зберігання і криоконсервування епідидимальних сперматозоїдів бугаїв та кнурів / С. І. Ковтун, Н. Я. Мелешко, О. В. Щербак // Методики наукових досліджень із селекції, генетики та біотехнології у тваринництві : наук. зб. – Київ: Аграр. наука, 2005. – С. 200–204.
3. Насибов, Ш. Н. Биотехнологические аспекты сохранения и рационального использования генофонда редких, уникальных и исчезающих видов животных / Ш. Н. Насибов, В. А. Багиров, Л. К. Эрнст // Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных: материалы 6-й междунар. конф. – Дубровицы, 2006. – С. 35–41.
4. Насибов, Ш. Н. Криоконсервации семени и его роль в сохранении биоразнообразия животных / Ш. Н. Насибов, Л. К. Эрнст, В. А. Багиров // Актуальные проблемы биологии воспроизводства животных: материалы междунар. науч.-практ. конф. – ВИЖ, 2007. – С. 35–40.
5. Максудов, Г. Ю. Длительное сохранение жизнеспособности постмортальными эпидидимальными сперматозоидами млекопитающих / Г. Ю. Максудов, С. Мохаммадзаде, Ю. К. Доронин // Сохранение генетических ресурсов: материалы междунар. конф. – Санкт-Петербург, 19–22 октября 2004 г. – 2004. – Т. 46, № 9. – С. 786–787.
6. Ковтун, С. И. Успешное использование эпидидимальных сперматозоидов быков для получения эмбрионов крупного рогатого скота вне организма / С. И. Ковтун // Використання сучасних молекулярно-генетичних і біотехнологічних розробок у генетико-селекційних дослідженнях: матеріали II Міжнар. конф. – Київ, 1998. – С. 106–107.
7. Ковтун, С. І. Стан та перспективи використання епідидимальних сперматозоїдів сільськогосподарських тварин для одержання зародків *in vitro* / С. І. Ковтун, Н. Я. Мелешко, Ю. В. Куновський // Наук. праці Полтавської держ. аграр. акад. – 2002. – Т. 1(20). – С. 122–124.
8. Breckett, B. G. In vitro fertilizing ability of testicular, epididymal, and ejaculated rabbit spermatozoa / B. G. Brackett, J. L. Hall, Y. K. Oh // *Fertility and Sterility*. – 1978. – V. 29. – P. 571–582.
9. Hussein, A. M. A. Effect of sperm selection by percoll and swim up techniques on the sex ratio of rabbit offspring / A. M. A. Hussein // *Asian J. Animal Science*. – 2014. – V. 9(1). – P. 1–6.
10. Справочник по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных / Ф. В. Ожин, Г. В. Паршутин, И. И. Родин [и др.] – М.: Россельхозиздат. – 1983. – 179 с.
11. Tarkowski, A. K. An air – drying method for chromosome preparation from mouse eggs / A. K. Tarkowski // *Cytogenetics*. – 1966. – V. 5, № 3. – P. 394–400.

12. Morrell, J. M. Practical applications of sperm selection techniques as a tool for improving reproductive efficiency / J. M. Morrell, H. Rodriguez-Martinez // *Veterinary Medicine International*. – 2010. – V. 2011. – P. 9.

13. *In vitro* fertilization: four decades of reflections and promises / Y. Zhao, P. Brezina, C. C. Hsu [et. al.] // *J. Biochimica et Biophysica Acta*. – 2011. – V. 1810. – P. 843–852.

УДК 636.22/28:611.71

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОСТЯКА У ПОМЕСНОГО МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

А. Б. КИСЕЛЕВ

Сумской национальный аграрный университет,
г. Сумы, Украина

Введение. Необходимость изучения костяка сельскохозяйственных животных глубоко обоснована в отечественной литературе остеологическими исследованиями как отечественных, так и зарубежных ученых [4, 8].

Костная ткань является элементом связи между отдельными частями организма, обеспечивающая выносливость и формирует определенную продуктивность животных, кроме того, она несет на себе опорно-двигательную функцию, является кроветворным органом и депо минеральных веществ. От прочности и развития костной ткани зависит здоровье животных, крепость их конституции, а также высокая продуктивность.

С возрастом животных абсолютная масса скелета увеличивается. На массу влияют как условия кормления и содержания животных, так и породный состав. Периоды интенсивного и замедленного роста отделов скелета и костей четко выражены и чередуются между собой. Интенсивность роста осевого скелета в постэмбриональный период выше, нежели периферического. Неравномерный рост приводит к серьезным изменениям в соотношении между ними, что в будущем не дает возможность животным раскрыть свой генетический потенциал и получить от них ожидаемый объем продукции. В случае временного недокорма животных с последующим переводом их на достаточный уровень кормления замедляется рост как осевого, так и периферического скелетов, относительная масса которых с возрастом животных уменьшается. Именно поэтому на сегодняшний день большое внимание в племенных хозяйствах уделяется контролю за ростом и формированием костной ткани молодняка. Для контроля за развитием кост-

ной ткани животных применяют множество способов, таких, как морфологический, биохимический, гистологический и физико-химический [3, 11, 15].

Определить развитие скелета при жизни животного можно также путем измерения обхвата пясти. Однако этот метод не идеальный, поскольку прижизненное определение обхвата пясти только приблизительно характеризует развитие скелета, так как костная ткань, кожа, волосяной покров, сухожилия и связки в постэмбриональный период растут с разной интенсивностью. Это непременно отражается на точности измерения. В этом случае при использовании данного метода обхват костной ткани у молодых животных больше, чем у взрослых [5, 7].

Анализ результатов испытаний трубчатых костей на способность их к разрушению дает возможность выявить четко выраженную зависимость крепости костяка от активности животного. Также соотношение максимального разрушения нагрузки скелетного элемента к массе животного наиболее полно характеризует как надежность скелетной системы, так и предрасположенность к тем или иным заболеваниям костной ткани высокопродуктивных животных.

Анализ источников. основоположники мировой животноводческой науки неоднократно отмечали, что рост животных зависит от крепости костяка, от которого во многом зависит развитие и высокая их продуктивность [8, 12].

Из исследований мы знаем, что наращивание массивности скелета у животных происходит вследствие увеличения широтных размеров трубчатых костей, наиболее интенсивно это происходит после 18-месячного возраста. Это в определенной мере отображает возрастное увеличение функциональности нагрузки на скелет конечностей, прежде всего вследствие увеличения статических нагрузок, которое обусловлено увеличением массы тела и снижением локомоторной активности животных [10, 13].

Крепость различных костей неодинакова и зависит от возраста, породы и уровня кормления животных. Физико-механические свойства трубчатых костей, например, характеризуются прочностью и упругостью при сжатии при статической нагрузке, а также удельной массой компактного вещества и степенью их минерализации. Механические свойства диафиза трубчатой кости функционально связаны с распределением в нем компактного вещества (его геометрией) и его прочностью как биологического материала [2, 14].

Прочность трубчатых костей в значительной степени зависит от развития компактного вещества, количество которого можно определить через площадь компактного вещества. Площадь компактного вещества в среднем поперечного разреза сформировавшихся скелетных элементов с возрастом животных увеличивается. Для всех исследуемых трубчатых костей это период с 9- до 12-месячного возраста, это и есть период минимального роста.

Также большое значение имеет и индекс компактного вещества, который дает представление об относительном развитии последнего, то есть о том, какую часть площади диафиза в среднем на поперечном разрезе кости занимает компактное вещество. В скелетных элементах новорожденных телят компактное вещество относительно хорошо развито. В этом возрасте индекс компактного вещества разных костей колеблется от 41 до 55 %. После рождения и до 3-месячного возраста скорость его роста в поперечном разрезе диафиза проксимальных цепей конечностей животных значительно уменьшается, а затем постепенно увеличивается до окончания роста животных. Для пястных костей характерно относительное увеличение компактности стенок в течение всего периода исследований. Значительное увеличение площади компактного вещества наблюдается с 6- до 9-месячного и после 1,5-годовалого возраста животных [1, 9].

На развитие костяка при оценке конституции животных по экстерьеру исключительно большое внимание обращали многие корифеи зоотехнической науки. Так, Н. Д. Потемкин, придерживаясь понятий П. Н. Кулешова о конституции и экстерьере, указывал, что форма кости, ее абрис отражают внутреннее строение костной ткани. Он подчеркивал кроветворную функцию костного мозга и роль скелета как резерва минеральных веществ [11].

Взаимосвязь скороспелости животных с формой и размером их костяка отмечена в зоотехнии давно. Около ста лет назад было установлено, что у скороспелых животных кости конечностей по отношению к длине более толстые, чем у позднеспелых животных.

Костяк скороспелых животных обладает большой удельной массой, по размерам короче и тоньше, а по массе легче костяка позднеспелых животных. Эта зависимость не является причиной, а выработана длительным подбором.

Дальнейшая интенсификация производства продуктов животноводства и намечающиеся сдвиги в сторону большей специализации пород предъявляют повышенные требования к конституциональной крепости

животных, необходимым условием устойчивой высокой продуктивности. Высокая продуктивность животных в некоторой мере зависит от степени развития и крепости его костяка.

Цель работы – изучить некоторые морфологические и биомеханические свойства пястных костей подопытного молодняка.

Материал и методика исследований. Во время проведения контрольного убоя в 8–17-месячном возрасте нами были взяты правые пястные кости животных, по которым определяли морфологические и биохимические характеристики. Подопытные группы животных были разделены на три группы: 1-я (контрольная) – бычки украинской молочной черно-пестрой породы, 2-я (опытная) – бычки-помеси украинской молочной черно-пестрой породы и абердин-ангусской породы и 3-я (опытная) – бычки-помеси украинской молочной черно-пестрой породы и украинской мясной породы. Живая масса в этом возрасте составляла соответственно $229 \pm 4,3$, $234 \pm 4,2$, $242 \pm 4,0$ кг. Нами были изучены правые пястные кости по абсолютной массе, промерам, удельной массе нераспиленных сырых костей, диаметру косно-мозговой полости и толщине костной стенки на распиле, прочности и твердости костяка. Измерения длины, ширины, толщины костной стенки проводили с использованием штангенциркуля, обхвата – мерной лентой.

Удельную массу пясти вычисляли по формуле

$$D = \frac{P}{V} \text{ г/см}^3,$$

где D – удельная масса, г/см^3 ;

P – масса кости в воздухе, г;

V – объем кости, см^3 .

Для определения крепости пястных костей использовали пресс ИП-100.

Границу крепости определяли по формуле:

$$R_{\text{гк}} = \frac{R}{F} \text{ кгс/м}^2,$$

где $R_{\text{гк}}$ – граница крепости, кгс/см^2 ;

R – наибольшая нагрузка, кгс;

F – площадь поперечного распила, см^2 .

Пястную кость по длине разрезали на три равные части в соответствии с рис. 1.

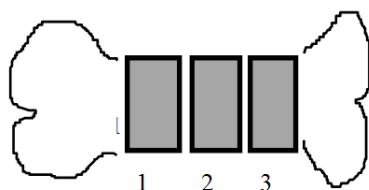


Рис. 1. Пояса измерения

Полученный в опыте цифровой материал обрабатывался методом вариационной статистики по Н. А. Плохинскому [6].

Результаты исследований и их обсуждение. Высокая продуктивность животного в определенной степени зависит от степени развития и прочности его скелета. Скелет несет не только опорную функцию, но и принимает большое участие в минеральном обмене организма, является резервом минеральных веществ. В связи с этим мы задались целью изучить некоторые физико-механические свойства костей бычков украинской молочной черно-пестрой породы различных генотипов.

Во время исследований выяснилось, что по длине и ширине пястных костей у исследуемых животных установлена разница. Бычки 2-й и 3-й групп превышали эти промеры животных 1-й группы. Разница статистически достоверна ($P > 0,01$). Между животными 2-й и 3-й групп разница по длине и ширине пястной кости была незначительна ($P > 0,95$).

В зоотехнической практике по охвату пясти проводят оценку прочности скелета. Прижизненный промер «обхват пясти» недостаточно характеризует развитие самой костной ткани. Поэтому мы рассчитали процент костной ткани. Оказалось, что соответственно при прижизненном промере преимущество имели подопытные бычки 2-й и 3-й групп, в которых кожный покров (кожа, волос, сухожилия, связки) развит слабее, чем у бычков 1-й группы. Из физических свойств костей нами изучались их сырая масса, объем и удельный вес, результаты представлены в табл. 1.

Как видно из данных табл. 1, наименьшую массу сырой кости и ее объем имели животные 1-й группы. Нами установлена достоверная разница ($P > 0,01$) между подопытными бычками 1-й и 2-й групп, а также 1-й и 3-й групп. По удельному весу пястных костей вероятной разницы не установлено. При сравнении толщины костной стенки у животных всех групп разница незначительна. По диаметру костномозговой полости можно выделить подопытных животных 2-й и 3-й груп-

пы. Они превосходят животных 1-й группы на 19,8 и 25,7 % соответственно ($P > 0,01$).

Таблица 1. **Некоторые физические особенности пястных костей бычков**

Показатели	Группа животных					
	1-я		2-я		3-я	
	M±m	CV, %	M±m	CV, %	M±m	CV, %
Масса сырой кости, г	207,3 ± 6,8	5,7	272,0 ± 12,1	7,7	266,3 ± 9,1	5,9
Объем, см ³	145,0 ± 2,9	3,5	195,0 ± 7,6	6,8	191,0 ± 7,2	6,5
Удельный вес, г / см ³	1,466 ± 0,04	4,8	1,409 ± 0,06	7,8	1,394 ± 0,05	6,5
Толщина костной стенки, см	0,47 ± 0,03	12,8	0,450 ± 0,3	11,1	0,48 ± 0,04	14,6
Диаметр костно-мозговой полости, см	1,67 ± 0,09	8,9	2,00 ± 0,06	5,0	2,10 ± 0,06	4,8
Площадь сечения в середине диафиза, см ²	3,826 ± 0,14	6,5	4,399 ± 0,14	5,5	4,376 ± 0,09	3,4

Одной из важных внутренних свойств трубчатых костей является их прочность (табл. 2).

Таблица 2. **Сравнительная прочность пястных костей бычков, кгс / см²**

Группа животных	Предел прочности	Изменение твердости по длине кости		
		Пояс измерения		
		1-й	2-й	3-й
1-я	973,3 ± 15,8	957,6 ± 13,0	1091,3 ± 48,2	871,3 ± 9,6
2-я	777,7 ± 13,4	793,0 ± 18,6	877,0 ± 14,8	662,7 ± 23,7
3-я	820,3 ± 11,5	762,0 ± 11,4	963,7 ± 28,9	734,7 ± 43,3

В поперечном разрезе пястные кости имеют трубчатое строение, предусмотренное самой природой. При испытании на сжатие форма поперечного сечения не влияет на прочность скелета, а при сгибании – приобретает решающее значение. При сравнении толщины костной стенки у подопытных бычков всех групп как в 8-, так и в 17-месячном возрасте разница недостоверна. По диаметру косо-мозговой полости положительно отличаются подопытные бычки 2-й и 3-й групп. Так, в 8-месячном возрасте они превышают аналогов 1-й группы на 19,8 и 25,7 % соответственно ($P > 0,95$), в 17-месячном возрасте оно составило 11,1 и 18,7 % при недостоверной разнице.

Полученные данные показывают (табл. 2), что наибольшую возможную прочность пястных костей имеют животные украинской мо-

лочной черно-пестрой породы по сравнению с поместными бычками ($P > 0,001$). Наивысшая прочность пястной кости – в центре распила. По мере удаления к краям прочность несколько уменьшается. Это связано с тем, что компактное вещество сильно развито в средней части диафиза. С возрастом прочность пястных костей повышается у всех подопытных бычков.

Заключение. Одним из важных свойств трубчатых костей является их прочность. Полученные данные показывают, что наибольшую достоверную прочность пястных костей имеют бычки украинской черно-пестрой породы в сравнении с помесами в 8- и 17-месячном возрасте ($P > 0,95...0,99$). Наши данные не отражают полностью физико-механические характеристики скелета подопытных животных, но позволяют сделать некоторые выводы, между животными разных групп установлены достоверные различия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Димчук, А. В. Екстер'рсно-конституціональні особливості корів подільського заводського типу української черно-рябої молочної породи / А. В. Димчук, О. В. Савчук, Р. В. Каспров // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Сільськогосподарські науки. – Вінниця. – 2010. – Вип. 5(45). – С. 25–28.
2. Ефименко, М. Я. Преобразование украинской популяции черно-пестрого скота / М. Я. Ефименко // Использование голштинской породы для интенсификации селекции молочного скота: материалы науч.-произв. конф. – Киев, 2012. – С. 38–40.
3. Жигачев, А. И. Заболевание скота XXI века. Откуда они? / А. И. Жигачев // Наше племенное дело. – 2004. – № 3. – С. 9–11.
4. Колесник, Н. Н. Генетика живой массы скота / Н. Н. Колесник. – Киев: Урожай, 1985. – 184 с.
5. Логинов, Ж. Г. Оценку племенной ценности быков и коров нужно совершенствовать / Ж. Г. Логинов, И. Н. Николаева // Зоотехния. – 2000. – № 7. – С. 2–4.
6. Плохинский // Математические методы в биологии. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1972. – С. 5–36.
7. Полупан, Ю. П. Суб'єктивні акценти з деяких питань генетичних основ селекції та породоутворення / Ю. П. Полупан // Розведення і генетика тварин. – Київ: Аграрна наука, 2007. – Вип. 41. – С. 194–208.
8. Рудольфи, Б. Стратегия роста / Б. Рудольфи, Я. Хармс // Новое сельское хозяйство. – 2011. – № 5. – С. 72–75.
9. Рудик, І. А. Реалізація генетичного потенціалу та тривалість використання корів української червоно-рябої молочної породи / І. А. Рудик, В. В. Судика // Вісник Сумського державного аграрного університету: наук.-метод. журнал. Серія: Тваринництво. Мат. наук.-практ. конф. «Перспективи розвитку скотарства у третьому тисячолітті». – Суми, 2011. – С. 157–159.
10. Салогуб, А. М. Формування будови тіла корів сумського внутрішньопородного типу української черно-рябої молочної породи / А. М. Салогуб, Л. М. Хмельничий, С. Л. Хмельничий // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: зб. наук. праць ХЗВІ. – Харків. – 2010. – Вип. 20. – Ч. 1. – С. 127–134.
11. Свечин, К. Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных / К. Б. Свечин. – Киев: Урожай, 1976. – 288 с.

12. Сирацкий, Й. З. Интерес сельскохозяйственных животных/ Й. З. Сирацкий, Э. Ф. Федорович, Б. М. Гопка, В. С. Федорович, В. Э. Скоцьк, О. И. Любинский, В. О. Кадиш, В. Д. Уманец, Л. М. Цищорский. – Киев: Вища освіта, 2009. – С. 26–47.

13. Скляренко, Ю. І. Методи формування та розвитку сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи / Ю. І. Скляренко // Розведення і генетика тварин. Київ: Аграрна наука, 2010. – Вип. 44. – С. 191–193.

14. Франчук, М. П. Характеристика корів-первісток подільського заводського типу української чорно-рябої молочної породи за екстер'єрним типом / М. П. Франчук // Матеріали VI конференції молодих вчених та аспірантів / за ред. В. П. Бурката. – Київ: Аграрна наука, 2008. – С. 93–95.

15. Шкурко, Т. П. Зв'язок тривалості продуктивного використання молочних корів з енергією росту в онтогенезі [Електронний ресурс] / Т. П. Шкурко // Наукові доповіді НАУ. – Київ, 2007. – № 2(7). – С. 1–11. – Режим доступу: <http://www.nbuu.gov.ua/e-Journals/nd/2007-/07-stptoc/pdf>.

УДК 636.2.28

СЕЛЕКЦИОННЫЕ И ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ИМПОРТИРОВАННОГО АНГЛЕРСКОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ЮГА УКРАИНЫ

В. С. КОЗЫРЬ

Институт зерновых культур НААН Украины,
г. Днепр, Украина

Введение. Английская порода крупного рогатого скота занимает ведущее место среди жирномолочных пород мира. Она была выведена в округе Ангельн в Германии. К началу XX в. вся работа велась на повышение удоев, мясности и конституциональной прочности животных. Однако постепенно англеры стали уступать по содержанию жира в молоке другим породам, поэтому скотозаводчики начали вести более тщательную селекцию по жирности молока.

Анализ источников. Первой в Европе была испытательная станция в Зюдербарупе, где проводилось всестороннее изучение племенных качеств высокопродуктивных коров в стандартных условиях кормления и содержания. Для усовершенствования англеского скота применяли метод прилития крови животным красной датской породы, а в дальнейшем очень интенсивно использовали сперму быков датского корня, таких как Фред 17435, Корбитц 16496, Циррус 16497, Эрлаухт 17390, и 3/4 коров оплодотворяли спермой быков, которые имеют разную частицу крови красной датской породы, что повысило жирномолочность англеров [3].

В Германии проводили опыты по вводимому скрещиванию с краснопестрым голштинским скотом, при этом интенсивно использовали двух полубратьев – быков Мартина и Мартинуса. В результате такого

скрещивания содержание жира в молоке снизилось, а удой дочерей резко повысился [4].

Кропотливой и направленной селекцией был создан новый тип англеского скота красной масти, с темным оттенком в области головы, шеи и конечностей, крепкого телосложения, с хорошей мясностью, высокой жирномолочностью и пригодный к машинному доению, удой превышает 5000 кг молока с содержанием жира 4,72 % и белка 3,70 %. Рекордистки дают более 10000 кг молока жирностью 5,4 % [1, 2].

Цель работы – изучить уровень адаптации к эколого-кормовым условиям степной зоны и продуктивность импортированных из Германии животных англеской породы и определить перспективы их использования при дальнейшей селекции в молочном скотоводстве Украины.

Материал и методика исследований. Во второй половине прошлого века в зону разведения красного степного скота в Украине из Германии были завезены быки и нетели в племсовхозы Днепропетровской, Запорожской и Херсонской областей.

Англескую породу вместе с красно-пестрыми голштинами широко использовали для усовершенствования красного степного молочного скота на юге Украины. Были сформированы высокопродуктивные стада англеризованого и голштинизированного скота и начато создание украинского типа красного молочного скота. В отдельных хозяйствах англеский скот используется в чистопородном разведении, для чего созданы племенные репродукторы.

Скрещивание коров красной степной породы с быками англеской породы способствует повышению содержания жира в молоке на 15–20 %, а в отдельных хозяйствах, где годовая обеспеченность кормами одной головы составляет 40–50 ц корм. ед., – до 30 %. Проведенная в южных областях Украины англеризация положительно повлияла на морфофизиологические свойства вымени коров. В Днепропетровской области племзаводы «Червоний шахтар» и «Чумаки», в которых они хорошо акклиматизировались и продуктивность коров I–II генераций превышала 6000 кг молока с содержанием жира 4,5 %, а рекордистки давали 7–8 тыс. кг, первыми занялись разведением чистопородного англеского скота.

Результаты исследований и их обсуждение. Быков-производителей англеской породы и сейчас широко используют для повышения содержания жира в молоке и улучшения технологических качеств ко-

ров красной степной породы, а также с их непосредственным участием выведена новая украинская красная молочная порода.

Основным поставщиком спермы англеской породы является Днепропетровское облплемобъединение. По генеалогическому составу быки принадлежат к 5 родственным группам. Ведущую роль занимает родственная группа Фрема 17291, которая получила распространение через сына Ерлаухта 17390, внука Монарха 18965 и двух правнуков Того 20180 и Требера 20205.

Анализ родословной быков-родителей позволил установить, что генеалогическая однородность достигнута в результате кросса родственных групп, где с родительской стороны родословной в основном использовались быки родственной группы Фрема 17291.

В первом ряду родословной матери имели удой 6676 ± 286 кг молока, тогда как предки второго ряда – 5346 ± 131 кг. Удой матерей превышает удой матерей матерей на 1330 кг, а матерей родителей – на 606 кг. Разница в первом случае статистически достоверная и отвечает третьему порогу ($P > 0,999$), во втором случае – первому порогу ($P > 0,95$). По содержанию жира в молоке женские предки второго ряда родословной, особенно матери родителей ($5,56 \pm 0,13$ %), значительно превышают матерей первого ряда ($4,64 \pm 0,05$ %) – на 0,92 %. Разница статистически достоверна ($P > 0,999$).

Средний удой матерей быков родственной группы Фрема 17291 составляет 6807 ± 320 кг молока, что на 954 кг больше, чем матери родителей 5853 ± 130 кг, а содержание жира в молоке – на 1,11 % меньше. Разница в обоих случаях статистически достоверная и отвечает второму порогу ($P > 0,99$). Немного меньшую разницу по продуктивности женских предков имеют животные родственной группы Стара 20135.

От импортных коров получены животные отечественной репродукции, которые выращены в новых экологических условиях и по удою молока (1-III ГЕГ) превосходят матерей. Результаты оценки типа конституции и экстерьерных особенностей свидетельствуют о том, что англеские коровы имеют пропорциональное телосложение и развитую мускулатуру. У чистопородных англеских коров в основном отсутствуют недостатки экстерьера, свойственные красному степному скоту. Средний балл визуальной оценки экстерьера составляет 9,0 с незначительными колебаниями (lim 8,0–9,5). Между импортными коровами англеской породы и коровами отечественной репродукции больших расхождений по экстерьеру не установлено. По результатам

промеров статей экстерьера коров и типа телосложения по индексам существенных расхождений также не установлено.

Для англеских коров характерна чашеобразная форма вымени с цилиндрическими и слегка коническими сосками, которые правильно расположены и имеют умеренную длину. Такая форма вымени наиболее желательна при машинном доении.

Средняя живая масса коров, записанных в ХСVI т. ГПК, составляет 504 кг с колебаниями от 400 до 640 кг. Животные отечественного репродуктора по разведению англеской породы крупнее, чем коровы от импортированных. По массивности разница между импортными животными и рожденными в Украине от импортных матерей небольшая, в среднем она составляет 7 кг. Наследственные задатки коров, которые родились от импортных матерей, характеризуют показатели обильно- и жирномолочности их женских предков и функциональные свойства вымени. Интенсивность молокоотдачи у коров англеской породы местной репродукции выше, чем у импортных. Скорость молокоотдачи положительно коррелирует (0,7–0,8) с величиной удоя. По всему англескому поголовью в среднем она составляет 1,74 кг/мин.

Изучение молочной продуктивности коров англеской породы, которые относятся к разным генетико-экологическим генерациям, имеет важное значение для определения адаптационных возможностей и выявления их генетического потенциала продуктивности. По результатам молочной продуктивности дочери (II генерация), которые родились, выращены и раздоены в новых экологических и кормовых условиях, по удою во все возрастные лактации превосходят матерей (I генерация), которые родились и выращены в условиях Германии, но были завезены нетелями и продуцировали в других условиях юга Украины. Удой потомков II генерации превысил и продуктивность бабушек, которые находились на родине в естественных для этой породы скота условиях.

Удой дочерей (II генерация) по I лактации составил 5520±166 кг молока, что на 1207 кг превышает удои матерей (I генерация – 4314±146 кг), а бабушек – на 1324 кг (4196±127 кг). Разница в обоих случаях статистически достоверная ($P > 0,999$). По содержанию жира в молоке коровы II генерации уступали своим женским предкам по всем трем лактациям.

Реализация генетических задатков родителей в потомстве обеспечивается за счет создания соответствующих условий кормления, содержания и эксплуатации. В хозяйствах Днепропетровской области

были созданы все условия для выявления генетического потенциала молочной продуктивности.

Увеличение удоя дочерей в сравнении с матерями родителей также является статистически достоверным ($P < 0,95$). Унаследованное содержание жира в молоке у дочерей от родителей проявилось слабо, то есть не достигло уровня предков.

Наивысшую производительность имела корова Ценна ДН-4497, от которой по пятой лактации получено 9274 кг молока с содержанием жира 4,61 %. Второй рекордисткой является Алая ДН-4495. От нее получено 9002 кг молока с содержанием жира 4,52 %. Всего в ХСVI томе ГПК записано 56 коров с удоем 6000 кг и более.

По генеалогическому составу коровы англеской породы I-III ГЕГ относятся к девяти родственным группам быков. Наиболее многочисленная из них родственная группа Фрема 17291 (34,7 %), Старра 20135 (19,8 %) и родственной группы Банко 19665 (17,7 %).

Среди импортированных коров и их чистокровной репродукции, которые характеризуют родственные группы англеской породы, наиболее продуктивными являются потомки продолжателей родственных групп Корбитца 16496 и Цирруса 16497, особенное место занимает ветвь производителя-лидера Курган 21609, от которого поставлено больше 10 ремонтных быков на племпредприятия Украины. Потомки всех родственных групп по содержанию жира в молоке находятся практически на одном уровне, с небольшими колебаниями от $4,5 \pm 0,11$ до $4,66 \pm 0,06$ %. Полученные быки-улучшатели англеской породы и маточное поголовье в разных вариантах воспроизводительного скрещивания дают возможность осуществлять планомерную селекционную работу с украинской красной молочной породой с целью повышения продуктивности и улучшения типа животных в регионе.

Средняя живая масса англеских коров I-II генераций составляет 504 кг, а вновь созданного типа – 469 кг, что обусловлено снижением интенсивности выращивания ремонтного молодняка в период экономических сложностей последнего десятилетия.

Коровы жирномолочного типа вновь созданной красной молочной породы отличаются улучшенным экстерьером по сравнению с исходным красным степным скотом и гармоничным телосложением. Животные англеской породы I-II генераций крупнее, чем коровы вновь созданного типа, но он имеет потенциальные возможности при усовершенствовании процессов выращивания и селекции.

Заключение. Импортёванные из Германии животные англёрской породы крупного рогатого скота успешно адаптировались к эколого-кормовым условиям степной зоны и способны проявлять хорошую продуктивность с высоким содержанием жира в молоке, они оказали положительное влияние на породообразовательный процесс (при выведении красной молочной породы и жирно-молочного типа) и могут быть эффективно использованы при дальнейшей селекции в молочном скотоводстве Украины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барабаш, В. І. Экогенез и акклиматизация крупного рогатого скота / В. І. Барабаш, А. Д. Геккиев // Шляхи розвитку тваринництва в ринкових умовах. – Дніпропетровськ, 2003. – С. 37–46.
2. Бердник, П. П. О вродном скрещивании красного степного скота с быками-производителями англёрской породы / П. П. Бердник // Племенная работа с красным степным скотом. К.: Госсельхозиздат УССР, 1963. – С. 151–153.
3. Близииченко, В. Б. Создание отечественной красной степной породы крупного рогатого скота с использованием англёрской и красной датской пород / В. Б. Близииченко. – К.: Белоцерковская типография, 1982. – Ч. 1. – С. 48–55.
4. Бугайов, В. А. Використання англёрских бугаїв на коровах червоної степової породи / В. А. Бугайов, Л. І. Гомон // Вісн. сільськогосподарської науки. – 1977. – № 7. – С. 66–69.

УДК 636.22.28

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПОВ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ ПО КОМПОНЕНТАМ ФЕНОТИПИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРИЗНАКОВ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ

В. С. КОЗЫРЬ¹, В. П. КОВАЛЕНКО, А. Д. ГЕККИЕВ²

¹Институт зерновых культур НААН Украины, г. Днепрпетровск, Украина

²Херсонский государственный аграрный университет, г. Херсон, Украина

Введение. Одним из путей рационального использования генофонда местных пород крупного рогатого скота является его скрещивание с классическими высокопродуктивными породами [4]: англёрской и черно-пестрой голштинской. Такой подход использован при создании жирно-молочного голштинизированного типа красной молочной и южного типа украинской черно-пестрой молочной породы. В центральных районах и на юге Украины сформировались на этой основе внутрипородные типы – центральный и заводской – приднепровский.

Анализ источников. Важное значение имеют исследования по изучению типов наследования признаков помесным потомством и определение факторов, которые обуславливают уровень продуктивности при вводном и поглотительном скрещивании с улучшающими породами [3–5]. Несмотря на очевидную значимость определения характера наследования основных полигенных признаков для разработки программ селекции, до последнего времени специальных экспериментов проведено недостаточно. Однако они необходимы для обеспечения эффективности селекционной работы. Многие ученые изучали наследование признаков молочной продуктивности в черно-пестрой породе скота. Установлено, что наследование удоев происходит в основном по аддитивному типу действия генов, а гетерозисный эффект практически не проявляется [6]. В то же время ряд авторов указывает на важность определения типов наследования признаков не только на уровне используемых пород и помесей, но и в потомстве отдельных производителей [7].

Материал и методика исследований. Материалом для исследования было поголовье коров красной степной, англеской и голштинской пород и их помесей базового племпредприятия «Червоный шахтар» на Днепропетровщине. При этом использовались методики: зоотехнические, селекционные, иммуногенетические, генетико-математические, статистические, биометрические.

Результаты исследований и их обсуждение. С использованием разработанных методических подходов определены компоненты фенотипической изменчивости признаков молочной продуктивности коров изучаемых генотипов. Выявлены значительные отличия по уровню молочной производительности как исходных пород во внутрипородном разведении, так и полученных полукровных помесей. Наличие генетических отличий в уровне молочной продуктивности дало возможность перейти к выявлению эффектов действия генов при межпородном скрещивании [3]. Установлено подавляющее влияние аддитивно обусловленной наследственности на реализацию генетического потенциала продуктивности. Аддитивный эффект и, соответственно, генетические отличия между исходными породами и помесями увеличивается также ко II лактации. Максимальный аддитивный эффект составил 3093 кг. Значительным также оказались материнские эффекты по признаку удоа за лактацию (от –493,0 кг до +975,5 кг).

Во всех группах гетерозисные эффекты (при расчете истинного гетерозиса) были отрицательными, что подтверждает общепринятое мнение о его отсутствии по молочной продуктивности при скрещива-

нии [4]. Но, как свидетельствуют данные анализа, наблюдается проявление зоотехнического гетерозиса по второй лактации при оценке по суммарным показателям – выход молочного жира.

Исходя из полученных фенотипических оценок молочной продуктивности, мы рассчитали взнос каждого компонента (a, m, h) в генетический потенциал исходных пород и $\frac{1}{2}$ - и $\frac{3}{4}$ -кровных помесей по улучшающим породам. Расчеты выполнены с учетом проявления истинного и зоотехнического гетерозиса. Наиболее высокий аддитивный эффект проявляется у помесей F1, который потом снижается в F2 (по части крови англеской породы) и для улучшающей породы.

Максимальные материнские эффекты проявляются у полукровных помесей, а затем они снижаются по мере перехода к чистопородным англерам. Максимальные значения материнского эффекта проявляются у полукровных помесей за II лактацию (+417,5 кг; 7,83 %). При расчете значений эффектов действия генов при проявлении зоотехнического гетерозиса установлено: для всех генотипов его эффекты были позитивными, колебались от 23,25 кг молока (чистопородные) до 46,5 – в полукровных за I лактацию и были более высокими для указанных генотипов за II лактацию, соответственно 56,75 кг и 113,5 кг. Для полукровных животных материнский эффект включен в гетерозисный.

Аддитивные эффекты генов были одинаковыми для всех изучаемых генотипов, но они были вдвое больше для признака удоя за II лактацию. Также материнские эффекты были меньше перовой лактации и были в пределах 233,25–311 кг (соответственно 4,42–5,78 %). По II лактации проявление материнского влияния растет до 456 кг ($\frac{1}{4}$ красная степная \times $\frac{3}{4}$ англеская) и 608 (10,24 %) для чистопородных англеров.

Анализ наследования признаков при использовании голштинов как улучшающей породы показывает более высокие, сравнительно с англеской породой, эффекты аддитивного наследования – эффекты действия генов составляют от 860 до 1720 кг за I лактацию и от 1546,5 до 3093 кг – за II.

Материнские эффекты были достаточно высокими для полукровок (+367 кг за первую и +975,5 кг за II лактацию). Их величина уменьшалась по мере роста частицы крови по улучшающей породе. Следует также отметить, что аддитивное действие генов растет ко второй лактации и она значительно выше, чем материнский эффект. Полученные данные подтверждают вывод, что основной вклад голштинской породы в улучшение местного генофонда осуществляется путем аддитив-

ного влияния за счет использования производителей с высоким уровнем улучшающей препотентности. Поэтому в пороодообразовательном процессе целесообразно в дальнейшем переходить на получение полукровок при подборе к ним чистопородных производителей, или разведения «в себе». Данный подход совпадает с рекомендациями других ученых о целесообразности использования $\frac{3}{4}$ -кровных производителей в стабилизации генетического потенциала молочной продуктивности в условиях недостаточно полноценного кормления молочного скота, который не способствует его достаточной реализации [1].

При анализе проявления зоотехнического гетерозиса обнаружено, что аддитивная компонента не изменяется для помесей разной доли крови по улучшающей (голландской) породе. Также следует отметить, что зоотехнический гетерозис за 1 лактацию не проявился, а его значения были отрицательными и незначительными (–63 и –126 кг). Но по мере роста доли голландской породы значительно увеличивается материнский эффект (от +493 для полукровок к +986 для чистопородных голландцев). При этом вклад материнского эффекта преобладает аддитивный тип действия генов.

По II лактации, напротив, значительно проявляется эффект зоотехнического гетерозиса (от 202 до 404 кг), а его взнос в общую молочную продуктивность составляет от 2,83 до 6,26 %, что находится несколько ниже границы его проявления по продуктивным признакам (на уровне 8–12 %). Значительно больше получены за II лактацию эффекты аддитивного действия генов, но их взнос в общую продуктивность растет незначительно по сравнению с первой лактацией.

Вместе с изучением показателей удоя коров разных генотипов и определением эффекта действия генов, нами проведен соответствующий анализ по выходу молочного жира. Известно, что выход молочного жира является интегрированным критерием оценки молочной продуктивности скота и может рассматриваться как простой селекционный индекс. Изучена также зависимость типов наследования признаков соответственно проявлению истинного и зоотехнического гетерозиса.

Установлено, что у животных жирномолочного типа (англизорованных) не проявляются обе формы гетерозиса как за первую, так и за вторую лактацию. При этом отрицательные значения гетерозисного эффекта по числу лактаций увеличиваются. Если за I лактацию его значения оставляли –13,0...–26,0, то за II – –18,75...–37,50 кг.

Следует также отметить, что по удельному весу отрицательное проявление истинного гетерозиса значительно больше, чем по призна-

ку молочной продуктивности. Так, для полукровок он составляет за I лактацию –13,47 %, а за II – –18,75 %. Это свидетельствует, что по выходу молочного жира аддитивный и материнский эффекты хоть и преобладают, но менее по сравнению с удоем за лактацию. Так, аддитивный эффект генов находился в пределах 17,09–26,94 за I лактацию и 26,0–37,82 % за II. Материнские эффекты были меньше или на уровне гетерозисного эффекта, но с позитивным влиянием на выход молочного жира.

Таким образом, установлены определенные отличия в наследовании удою и выхода молочного жира. При учете показателей зоотехнического гетерозиса установлены его отрицательные эффекты у животных жирномолочного типа, поэтому они оказались несколько большими по сравнению с истинным гетерозисом (в структуре улучшающих пород).

Для варианта, который изучался, также установлены большие отрицательные значения гетерозисного эффекта по выходу молочного жира по сравнению с показателем «удой за лактацию». К тому же удельный вес отрицательного гетерозисного эффекта увеличивается ко II лактации. Аддитивные эффекты также уменьшаются, а материнские для $\frac{3}{4}$ -кровных помесей по англеской породе растут. Относительно голштинизированных животных следует отметить аналогичную закономерность при оценке типов наследования признаков с учетом проявления истинного гетерозиса [2].

При расчете зоотехнического гетерозиса установлено, что только по II лактации наблюдается проявление гетерозисного эффекта, который составляет от +7,75 до 15,5 кг молочного жира, но при этом уменьшаются аддитивные и материнские эффекты.

Заключение. Величина аддитивного типа наследования растет по мере увеличения разницы в племенной ценности между улучшающей и улучшаемой породой, а также по мере увеличения продуктивности (высшие показатели получены за II лактацию).

Подавляющий вклад в реализацию признаков молочной продуктивности вносит **аддитивный** тип наследования и проявление материнского эффекта.

Наблюдается проявление зоотехнического гетерозиса по удою и выходу молочного жира при использовании в качестве улучшающей голштинскую **породу**. Изучение типа действия генов при скрещивании пород крупного рогатого скота является необходимым этапом работы для определения последующей программы селекционных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Басовский, Н. З. Взаимодействие генотипа со средой в популяциях молочного скота / Н. З. Басовский // Вестник аграр. науки. – 1997. – № 12. – С. 40–44.
2. Бондаренко, Г. П. Застосування імуногенетичного та генетико-статистичного методів при прогнозуванні молочної продуктивності корів / Г. П. Бондаренко. – Київ, 2003. – 20 с.
3. Гиль, М. І. Молекулярна генетика / М. І. Гиль. – Херсон: ОЛДІ-Плюс, 2015. – 318 с.
4. Генетичний моніторинг при консолідації молочної худоби / М. Я. Єфіменко, Б. Е. Пороба, В. І. Антоненко, В. В. Дзіцюк // Розведення і генетика тварин. – Київ: Аграр. наука, 1999. – Вип. 31–32. – С. 75–77.
5. Зубець, М. В. Стан та перспективи породотворення у молочному скотарстві півдня України / М. В. Зубець, В. Г. Буркат, Ю. П. Полупан // Наук. вісн. НАУ. – Київ: 2000. – Вип. 21. – С. 21–23.
6. Підпала, Т. В. Генезис породного перетворення в популяції червоної степової худоби / Т. В. Підпала. – Миколаїв, 2005. – 312 с.
7. Рубан, С. Ю. Система комплексної оцінки великої рогатої худоби / С. Ю. Рубан // Вісн. аграр. науки, 2001. – № 3. – С. 40–47.

УДК 636.277.034.082.31

СООТНОСИТЕЛЬНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОМПЛЕКСНЫХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ ЖИВОТНЫХ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

А. П. КРУГЛЯК

Институт разведения и генетики животных имени М. В. Зубца
Национальной академии аграрных наук Украины,
с. Чубинское, Киевская обл., Украина

Введение. В течение последних 20 лет почти все страны с развитой отраслью животноводства изменили направление селекции молочных пород скота от ограниченного количества признаков (молочная продуктивность и тип) к их комплексу (с учетом здоровья животных, содержания жира, белка в молоке, воспроизводительной способности, продолжительности хозяйственного использования, количества соматических клеток в молоке, легкости отелов и др.) Методы оценки, алгоритмы селекционных индексов, учитываемые признаки в каждой стране определяются программой селекции каждой породы и со временем изменяются. Исследованиям соотносительной изменчивости комплексных и функциональных признаков животных молочных пород в последние годы уделяется особое внимание [1–5].

Анализ источников. Результаты исследований ряда авторов [1–9] указывают на наличие разнонаправленной, с разным уровнем, корре-

ляционной связи между отдельными популяционно-генетическими параметрами линейной оценки и хозяйственно-полезными признаками животных. Так, в исследованиях [8], установлена положительная и статистически достоверная соотносительная изменчивость молочной продуктивности (на уровне 5255 кг молока) первотелок украинской красной молочной породы, плотности прикрепления долей вымени, селекционного индекса их отцов с эффективностью их использования и очень низкую с остальными линейными описательными признаками.

В украинской черно-пестрой молочной породе установлена достоверная положительная соотносительная изменчивость групповых признаков оценки экстерьера коров (продуктивность 6200 кг), которые характеризуют молочный тип, туловище, конечности и вымя с описательными – глубиной туловища ($r = 0,255-0,777$), угловатостью ($r = 0,241-0,786$), шириной зада ($r = 0,183-0,605$), постановкой задних конечностей ($r = 0,321-0,397$), центральной связкой ($r = 0,135-0,351$), передним прикреплением вымени ($r = 0,230-0,440$) и высотой заднего прикрепления вымени ($r = 0,154-0,404$) [9].

Результаты исследователей указывают, что интеграция отдельных описательных признаков в групповые (комплексные) позволяет эффективнее использовать их в селекции скота.

В этой связи изучение изменений направленности и уровня соотносительной изменчивости комплексных признаков экстерьера, продуктивности и функциональных признаков животных с разным уровнем продуктивности является актуальным.

Цель работы – изучить характер и степень соотносительной изменчивости групповых признаков экстерьера и племенной ценности функциональных признаков животных с уровнем молочной продуктивности 11–12 тыс. кг молока и уровень их наследования.

Материал и методика исследований. Соотносительную изменчивость показателей групповых признаков экстерьера и функциональных признаков животных как внутри одного поколения, так и между поколениями изучали на основании данных оценки по качеству потомства 372 быков-улучшателей голштинской породы США [10], (показатели молочной продуктивности, типа экстерьера и функциональные признаки дочерей), отселекционированных для использования в селекции. Быки были оценены в США на 633,1 тыс. дочерей в 564 стадах голштинской породы. Цифровые данные обрабатывали методами математической статистики, программный пакет «Statistica 6.1».

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследований установлена положительная и статистически высоко достоверная корреляционная связь между показателями племенной ценности родителей по типу телосложения и типом их потомков ($r = +0,364 \pm 0,0503 - 0,611 \pm 0,0396$), а также между оценкой родителей по типу и суммой баллов за экстерьер их дочерей ($r = +0,210 \pm 0,049 - +0,586 \pm 0,033$). Также положительная и статистически достоверная корреляционная связь установлена между оценкой вымени дочерей отца быка и дочерей быка ($r = +0,408 \pm 0,049$), а также матери быка и дочерей быка ($r = +0,381 \pm 0,049$).

Наиболее высокая и положительная корреляционная связь установлена между племенной ценностью отцов по молочной продуктивности и абсолютным показателем молочной продуктивности их дочерей (удоем $r = +0,643 \pm 0,030$; молочным жиром – $r = +0,669 \pm 0,028$; белком ($r = +0,552 \pm 0,037$) (табл. 1).

Вместе с тем установлена очень низкая, с отрицательным значением корреляция между показателями размера тела дочерей быков и их молочной продуктивностью за 305 дней первой лактации (удоем $r = -0,095 \pm 0,0513$; молочным жиром ($r = +0,003 \pm 0,0518$; белком ($r = +0,055 \pm 0,0516$).

Очень низкую и отрицательную корреляционную связь установлено между племенной ценностью предков по типу их телосложения и абсолютной молочной продуктивностью их женских потомков за 305 дней первой лактации (r между удоем = $-0,052 - 0,171$; молочным жиром – $0,034 - 0,110$; белком – $0,029 - 0,162$) (табл. 2).

Таким образом, при достижении удоев коров на уровне 11–12 тыс. кг молока, такой важный признак, как тип телосложения животных, нивелируется и отходит на второй план. В ряде стран (Новая Зеландия, Голландия) этот показатель селекционеры вообще не вводят в алгоритм селекционного индекса, а в США, Германии, Франции и других странах его удельный вес снизился до 12 % и менее.

Специалисты этих стран считают, что за этим признаком животные голштинской породы в них уже достаточно консолидированы и используют ряд новых признаков для создания «идеальных», экономически выгодных коров [11]. Среди них здоровье вымени, воспроизводительная способность дочерей, легкость отелов, выживаемость телят, число соматических клеток, продолжительность хозяйственного использования коров, что обеспечивает экономическую эффективность их использования [11].

Таблица 1. Соотносительная изменчивость комплексных и функциональных признаков животных голштинской породы

Оценка признаков	$r \pm m_r$	h^2	Оценка признаков	$r \pm m_r$
Тип телосложения			крупность тела дочерей	
Отца × сына	+ 0,401 ± 0,048	0,16	× удой за 305 дней лактации	- 0,095 ± 0,0513
Матери × сына	+ 0,513 ± 0,083	0,26	× молочный жир	+ 0,003 ± 0,0518
Отца × крупность тела дочерей	+ 0,611 ± 0,039	0,37	× молочный белок	- 0,055 ± 0,0516
Матери × крупность тела дочерей	+ 0,364 ± 0,050	0,13	удой дочерей × содержание жира	- 0,376 ± 0,0490
Отца × сумма баллов за экстерьер дочерей	+ 0,586 ± 0,031	0,034	удой дочерей × содержание белка	- 0,224 ± 0,0489
Матери × сумма баллов за экстерьер дочерей	+ ,220 ± 0,049	0,04	паратипические факторы	
Оценка вымени			удой за 305 дней лактации	
Дочерей отца × дочерей сына	+ 0,408 ± 0,049	0,17	дочерей × сверстниц	+ 0,794 ± 0,0192
Матери × дочерей сына	+ 0,381 ± 0,049	0,14	молочный жир	
Конечности дочерей			дочерей × сверстниц	+ 0,814 ± 0,0175
Отца × сына	+ 0,039 ± 0,052	0,001	молочный белок	
Матери × сына	+ 0,082 ± 0,051	0,008	дочерей × сверстниц	+ 0,743 ± 0,024
Воспроизводительная способность				
Оценка по типу отца × трудность отелов дочерей	+ 0,086 ± 0,0516	0,007		
Оценка по типу матери быка × трудность отелов дочерей	+ 0,019 ± 0,052	0,00		

Таблица 2. Корреляционная связь между показателями племенной ценности по типу быков и молочной продуктивности их дочерей, ($r \pm m_r$)

Показатели	Молочная продуктивность дочерей за 305 дней 1 лактации, кг		
	Удой	Молочный жир	Молочный белок
Тип отца \times продуктивность дочерей	$-0,171 \pm 0,0503$	$-0,082 \pm 0,0514$	$-0,162 \pm 0,0504$
Тип ОО \times продуктивность дочерей	$-0,052 \pm 0,516$	$-0,110 \pm 0,0513$	$-0,104 \pm 0,0512$
Тип МО \times продуктивность дочерей	$-0,082 \pm 0,0514$	$+0,034 \pm 0,0517$	$-0,029 \pm 0,0516$

В наших исследованиях установлена положительная, хотя и низкая, корреляционная связь между оценкой композиции ног и копыт родителей и их сыновей ($r = +0,039-0,082$), что позволяет повышать продолжительность хозяйственного использования коров путем селекции их родителей. Низкая, но положительная корреляционная связь между оценкой предков по типу и трудностью отелов дочерей быка ($r = +0,019-0,086$), установленная в наших исследованиях, еще раз подтверждает увеличение количества трудных отелов дочерей с повышением оценки по типу телосложения их родителей.

Установлено, что с повышением удоев у коров голштинской породы к 11–12 тыс. кг молока, коэффициент корреляции с содержанием жира в нем достигает значения $-0,376 \pm 0,0490$, а белка $r = -0,224 \pm \pm 0,0489$, что статистически высоко достоверно.

В наших исследованиях установлена положительная тесная статистически достоверная корреляционная связь между показателями молочной продуктивности дочерей быков и их сверстниц, которые использовались в 564 стадах. Коэффициент корреляции между удоем составлял $+0,794 \pm 0,0192$; молочным жиром $+0,814 \pm 0,0175$ и молочным белком $+0,743 \pm 0,024$, что свидетельствует о преобладающем влиянии паратипических факторов на формирование молочной продуктивности коров.

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что соотносительная изменчивость комплексных признаков экстерьера и продуктивности животных молочных пород изменяется в процессе их усовершенствования и, в определенной степени, определяет направление и уровень их продуктивности. На уровне удоев 11–12 тыс. кг мо-

лока наблюдается положительная и статистически достоверная корреляционная связь показателей племенной ценности по типу предков и их потомков и нивелируется между типом предков и молочной продуктивностью потомков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мартынова, Е. Линейная оценка экстерьера коров и ее связь с продуктивностью / Е. Мартынова, Ю. Девятова // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 8. – С. 23.
2. Хмельничий, Л. М. Оцінка екстер'єру тварин в системі селекції молочної худоби: монографія / Хмельничий Л. М. – Суми: ВВП «Мрія-1» ТОВ, 2007. – 260 с.
3. Шевченко, А. П. Лінійна оцінка бугаїв-плідників голштинської та української чорно-рябої молочної порід за екстер'єрним типом їх дочок / А. П. Шевченко, С. Л. Хмельничий // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». – 2014. – Вип. 2/2(25). – С. 114–120.
4. Brotherstone, S. Genetic and phenotypic correlations between linear type traits and production traits in holstein-friesian dairy cattle / S. Brotherstone // Anim. Prod. – 1994. – Vol. 59. – № 2. – P. 183–187.
5. Schneider, M. P. Impact of Type Traits on Functional Herd Life of Quebec Holsteins Assessed by Survival Analysis / M. P. del Schneider, J. W. Dürr, R. I. Cue, H. G. Monardes // J. Dairy Sci. – 2003. – Volume 86. – № 12. – P. 4083–4089.
6. Tsuruta, S. Genetic correlations among production, body size, udder, and productive life traits over time in Holsteins / S. Tsuruta, I. Misztal, T. J. Lawlor // Animal and Dairy Science Department, University of Georgia, Athens 30602, USA. J. Dairy Sci. 06/2004; 87(5):1457–1468.
7. Кореляційні зв'язки між показниками продуктивності та племінної цінності тварин голштинської породи / І. П. Петренко, О. Д. Бірюкова, Т. О. Кругляк, А. П. Кругляк // Розведення і генетика тварин. – 2012. – Вип. 46. – С. 85–86.
8. Зв'язок тривалості та ефективності довічного використання корів з окремими ознаками первісток / М. В. Гладій, Ю. П. Полупан, І. В. Базишина, І. М. Безрутенко, Н. Л. Полупан // Розведення і генетика тварин. – 2015. – Вип. 50. – С. 28–39.
9. Хмельничий, Л. М. Сполучена мінливість описових ознак із груповими в системі лінійної класифікації корів української чорно-рябої молочної породи / Л. М. Хмельничий, В. В. Вечорка // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». – 2015. – Вип. 6(28). – С. 3–8.
10. Sire Summaries / Holstein Association USA, May 2003. – 181 p.
11. Кругляк, А. П. Новий напрям селекції голштинів / А. П. Кругляк, Т. О. Кругляк // Тваринництво України. – 2013. – № 4. – С. 29–32.

КОРРЕЛЯЦИОННАЯ СВЯЗЬ МЕЖДУ ПОКАЗАТЕЛЯМИ СЕЛЕКЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ ЖИВОТНЫХ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

А. П. КРУГЛЯК, Т. А. КРУГЛЯК

Институт разведения и генетики животных имени М. В. Зубца
Национальной академии аграрных наук Украины,
с. Чубинское, Киевская обл., Украина

Введение. Одним из наиболее важных вопросов усовершенствования молочных пород в направлении создания экономически выгодной коровы есть изучение закономерностей генотипической корреляционной связи между показателями продуктивности и племенной ценности (ПЦ) родителей и их потомков. Они могут быть использованы при разработке научно-обоснованных методов подбора и одновременного ведения селекции пород за несколькими наиболее эффективными признаками.

Анализ источников. Учитывая закономерности наследования хозяйственно-полезных признаков и ориентирование фермеров на содержание экономически выгодных коров, ученые и практики большинства стран мира в последние 20 лет ведут селекцию животных молочных и молочно-мясных пород по комплексу признаков [1–5] и оценивают генетическую ценность животных селекционными индексами, которые имеют селекционно-экономическое значение, их применяют для ранжирования и использования животных с учетом уровня их племенной ценности. Величина селекционного индекса быков определяется количеством и «относительным удельным весом» признаков, по которым ведется селекция. Племенная ценность – это генотипическое значение животных, которое не всегда соответствует уровню их селекционного индекса [5]. В связи с этим изучение корреляционных связей между показателями селекционных признаков животных и критериями их оценки является актуальным.

Цель работы – установить характер и степень фенотипической корреляционной связи племенной ценности и селекционного индекса предков с племенной ценностью и молочной продуктивностью их потомков.

Материал и методика исследований. Корреляционную связь между показателями племенной ценности и селекционных индексов (СИ) в поколениях изучали на основании данных оценки за качеством по-

томства 372 быков-улучшателей голштинской породы США (Sire Summaries, [6, с. 32–132]), отобранных для использования в селекции по 5 селекционным признакам молочной продуктивности (удой, содержание жира и белка, молочный жир, молочный белок). Племенную ценность дочерей и их матерей оценивали по показателям абсолютной молочной продуктивности и генотипическому значению этих признаков. Цифровые данные научных исследований обрабатывали методами математической статистики, программный пакет «Statistica 6.1».

Результаты исследований и их обсуждение. Установлена положительная и статистически достоверная корреляционная связь между показателем селекционного индекса быка и его племенной ценностью по количественным показателям продуктивности его дочерей (удоем – $r = +0,350 \pm 0,045$; молочным жиром – $r = +0,458 \pm 0,0412$; белком – $r = +0,507 \pm 0,0386$) и очень низкую, но положительную – между качественными признаками (содержание жира – $r = +0,105 \pm 0,0512$; белка – $r = +0,101 \pm 0,0514$). Корреляционная связь между селекционным индексом отцов и племенной ценностью их сыновей была значительно ниже и не всегда положительной. Коэффициент корреляции между СИ отца и ПЦ сына по удою его дочерей составил $+0,190 \pm 0,004$; молочному жиру ($r = -0,550 \pm 0,051$); белку ($r = +0,156 \pm 0,050$); содержанию жира ($r = -0,127 \pm 0,053$) и белка ($r = -0,076 \pm 0,054$).

По линии наследования «матери – сыновья» установлено, что корреляционная связь между СИ матерей и ПЦ сыновей была также положительной, но значительно ниже по удою ($r = +0,028 \pm 0,0517$), по молочному жиру ($r = +0,224 \pm 0,049$) и существенно выше по содержанию жира ($r = +0,157 \pm 0,0527$) и белка ($r = +0,101 \pm 0,054$) в молоке по сравнению с этими показателями по линии «отцы – сыновья».

Корреляционная связь между показателями СИ матерей отцов быков и всеми показателями абсолютной продуктивности дочерей быков была хотя и положительной, но очень низкой (r от $+0,010 \pm 0,0518$ до $+0,160 \pm 0,0504$), а между СИ отцов отцов быков и абсолютной продуктивностью дочерей быков – отрицательной (табл. 1).

Таблица 1. Корреляционная связь между показателями селекционного индекса родителей, племенной ценностью и продуктивностью их потомков, $r \pm m$.

СИ, молочная продуктивность	Молочная продуктивность дочерей за 305 дней I лактации, кг				
	Удой	% жира	Молочный жир	% белка	Молочный белок
1	2	3	4	5	6
СИ быка × ПЦ быка	$+0,350 \pm 0,0456^3$	$+0,105 \pm 0,0512^1$	$+0,458 \pm 0,0412^3$	$+0,101 \pm 0,0514$	$+0,507 \pm 0,0386^3$

1	2	3	4	5	6
СИ отца × ПЦ сына	+0,190 ± 0,0499 ³	-0,127 ± 0,0537 ¹	+0,159 ± 0,0507 ³	-0,076 ± 0,0543	+0,156 ± 0,0505 ²
СИ матери × ПЦ сына	+0,028 ± 0,0517	+0,157 ± 0,0527 ²	+0,224 ± 0,0491 ³	+0,101 ± 0,0540	+0,157 ± 0,0391 ³
СИ отца × абсол. продукт. дочерей	+0,258 ± 0,0483 ³	+0,156 ± 0,0505 ²	+0,379 ± 0,0495 ³	+0,110 ± 0,0511 ¹	+0,308 ± 0,0495 ³
СИ МО × абсол. продукт. дочерей быка	+0,010 ± 0,0518	+0,158 ± 0,0504 ²	+0,127 ± 0,0509 ¹	+0,160 ± 0,0504 ²	+0,070 ± 0,0515
СИ ОО × абсол. продукт. дочерей быка	-0,053 ± 0,0516	-0,175 ± 0,0515	-0,101 ± 0,0504	-0,127 ± 0,0506	-0,013 ± 0,0518

Наиболее высокая и положительная корреляционная связь установлена между показателями племенной ценности обоих родителей и их сыновей по молочной продуктивности их дочерей (удюю – $r = +0,451 - 0,491$; молочному жиру – $r = +0,440 - 0,501$; белку – $r = +0,415 - 0,485$), (табл. 2).

Таблица 2. Корреляционная связь между показателями племенной ценности родителей и их потомков, $r \pm m$.

Племенная ценность, молочная продуктивность	Молочная продуктивность дочерей за 305 дней I лактации, кг		
	Удой	Молочный жир	Молочный белок
ПЦ отца × ПЦ сына	+0,451 ± 0,0412 ³	+0,501 ± 0,0388 ³	+0,485 ± 0,0396 ³
ПЦ матери × ПЦ сына	+0,491 ± 0,0397 ³	+0,440 ± 0,0418 ³	+0,415 ± 0,0429 ³
ПЦ отца × абсол. продукт. дочерей	+0,643 ± 0,0303 ³	+0,163 ± 0,0504 ²	+0,399 ± 0,0487 ³
ПЦ матери отца (МО) × абсол. продукт. внучек	+0,264 ± 0,0476 ³	+0,260 ± 0,0485 ³	+0,178 ± 0,0504 ³
ПЦ отца отца (ОО) × абсол. продукт. внучек	+0,186 ± 0,0502 ³	+0,292 ± 0,0476 ³	+0,148 ± 0,0509 ²

Также положительная и высоко достоверная корреляционная связь установлена между показателями племенной ценности предков и абсолютной молочной продуктивностью их женских потомков в поколениях.

Наиболее высокая корреляционная связь установлена между племенной ценностью по удою отцов и абсолютным удою за 305 дней первой лактации их дочерей ($r = +0,643 \pm 0,0303$).

С увеличением расстояния между поколениями корреляционная связь между показателями племенной ценности предков и абсолют-

ними показателями продуктивності їх потомків знижуються. Так, во второму поколінні коефіцієнти кореляції між племінною цінністю отців отців і матерей отців з абсолютною продуктивністю їх внучек склали по удою $r = +0,186 - 0,264$; молочному жиру $r = +0,260 - 0,292$; белку $r = +0,148 - 0,178$; по вмісту жиру в молоці $r = +0,292 \pm 0,047$ і белку $r = +0,148 \pm 0,050$.

Таким чином, найбільш висока кореляційна зв'язь встановлена між показателями племінної цінності по молочній продуктивності быків-производителів з аналогічними показателями їх отців і матерей. Більш низку і не завжди позитивну кореляційну зв'язь між племінною цінністю потомків і селекційними індексами їх предків можна пояснити тим, що кожен ознака входить в алгоритм селекційного індекса в відносних одиницях стандартного відхилення з конкретним удільним вагою.

Висновок. Ведення селекційної роботи на основі комплексного урахування селекційних індексів з показателями племінної цінності быків-производителів по конкретним ознакам молочної продуктивності є більш ефективним при виборі отців і матерей быків для удосконалення стад, порід по порівнянню з відбором тварин тільки по селекційним індексам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Van Raden, P. M. Economic Merit of Crossbred and Purebred US Dairy Cattle / P. M. Raden, A. H. Sanders // J. Dairy Sci. – 2003. – Vol. 86, Is. 3. – P. 1036–1044.
2. Індексна оцінка племінної цінності голштинських бугаїв різного походження / А. П. Кругляк, К. А. Найдено, М. П. Журавель, І. В. Гончаренко // Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України. – Київ, 2009. – Вип. 138. – С. 227–233.
3. Кореляційні зв'язки між показниками продуктивності та племінної цінності тварин голштинської породи / І. П. Петренко, О. Д. Бірюкова, Т. О. Кругляк, А. П. Кругляк // Розведення і генетика тварин. – Київ. – 2012. – Вип. 46. – С. 86–87.
4. Полупан, Ю. П. Племінна цінність і спермопродуктивність бугаїв залежно від молочної продуктивності матерів / Ю. П. Полупан // Розведення і генетика тварин. – Київ: Науковий світ, 2002. – Вип. 36. – С. 143–145.
5. Оцінка реалізації племінної цінності бугаїв-плідників на поголів'ї корів української чорно- та червоно-рябої молочних порід / Л. М. Хмельничий, А. М. Салогуб, В. В. Вечорка, Є. А. Самохіна // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». – Суми. – 2015. – Вип. 6(28). – С. 13–19.
6. Sire Summaries / Holstein Association USA., May 2003. – 181 p.

**АНАЛИЗ СВЯЗИ АЛЛЕЛЕЙ ГЕНА M_x
С ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫМИ ПРИЗНАКАМИ КУР
РАЗНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПРОДУКТИВНОСТИ**

Р. А. КУЛИБАБА

Институт животноводства Национальной академии аграрных наук Украины,
г. Харьков, Украина

Введение. Применение методов современной генетики в птицеводстве лежит в основе успешной селекционной работы. Использование достижений маркер-ассоциированной селекции (MAS) позволяет существенным образом увеличить общую эффективность работы с птицей в направлении максимальной реализации ее продуктивного потенциала [1]. К одной из наиболее актуальных в птицеводстве задач (на данном этапе) относится получение линий кур, генетически устойчивых к различным заболеваниям [2, 3].

Анализ источников. В контексте изучения генетической резистентности птицы к одному из самых перспективных объектов исследований относится M_x ген. По данным исследований многих авторов, различные аллельные варианты гена M_x непосредственно связаны с резистентностью птицы к таким распространенным вирусным заболеваниям, как птичий грипп и болезнь Ньюкасла [4, 5]. Аллель, который образуется вследствие транзиции гуанина в аденин в положении 2032 (G2032A) M_x гена, что приводит к замене серина на аспарагин в кодируемом белке, коррелирует с выраженной противовирусной активностью [6]. Нашими зарубежными коллегами проводятся работы по изучению генетической структуры популяций различных линий и пород кур по данной мутации, выявлению связи различных аллельных вариантов с показателями продуктивности и резистентности к заболеваниям [7, 8]. Этот вопрос имеет большое практическое значение для селекционной работы с птицей, так как получение экспериментальных линий с известной генетической структурой по данному локусу не должно негативно сказываться на показателях продуктивности особей. В предыдущих исследованиях мы проводили мониторинг мутации G2032A M_x гена в популяциях кур пород плимутрок белый, полтавская глинистая, борковская барвистая и Род-айленд красный [9]. Однако в этой работе мы ограничивались только изучением генетико-популяционных характеристик опытных линий без учета параметров продуктивности птицы.

Цель работы – изучить связь различных аллельных вариантов гена Mx с показателями продуктивности кур украинской селекции яичного и комбинированного направлений продуктивности.

Материал и методика исследований. Исследования проводили в лаборатории профилактики заболеваний птицы и молекулярной диагностики Государственной опытной станции птицеводства Национальной академии аграрных наук Украины.

Для проведения исследований была использована птица украинской селекции – куры яичного направления продуктивности, линия А, породы борковская барвистая; яично-мясного направления продуктивности – линия 14 породы полтавская глинистая и линия 38 породы Род-айленд красный. Кур содержали в виварии лаборатории. В качестве источника ДНК использовали кровь птицы. Для проведения амплификации использовали соответствующие праймеры [10]. ПЦР проводили с помощью реагентов DreamTaq PCR Master Mix (Thermo Scientific). Обработку амплифицированных фрагментов эндонуклеазой рестрикции проводили согласно прилагаемой инструкции (FastDigest RsaI, Thermo Scientific). Продукты рестрикции разделяли в 3 % агарозном геле при напряжении 150 V в течение 40 мин.

Генотипирование особей проводили посредством сопоставления длин рестрикционных фрагментов на электрофореграммах.

На основе полученных данных рассчитывали основные генетико-популяционные показатели согласно общепринятым методикам [11]. Также проводили учет показателей продуктивности кур: En_{12} (Egg number) – количество яиц за 12 недель продуктивности; En_{40} – количество яиц за 40 недель продуктивности; Ew_{30} (Egg weight) – масса яйца на 30 неделю жизни; Ew_{52} – масса яйца на 52 неделю жизни; живая масса; масса потрошеной тушки, масса грудных мышц, мышц бедра, голени, печени, сердца, внутреннего жира. Связь аллельных вариантов гена Mx с показателями продуктивности кур оценивали путем сравнения средних значений генотипов с использованием t-критерия Стьюдента.

Результаты исследований и их обсуждение. В предыдущих наших исследованиях был выявлен полиморфизм Mx гена в популяциях кур пород яичного, (борковская барвистая), и комбинированного (яично-мясного), полтавская глинистая и Род-айленд красный, направлений продуктивности. В каждой опытной популяции выявлены оба аллеля – А (резистентный) и G (чувствительный), однако по соотношению их частот породы кур разных направлений продуктивности

существенно различаются. Так, например, для яичных кур характерна наибольшая частота аллеля А (резистентного). Именно достаточное количество гомозиготных по аллелю А особей дало нам возможность сравнить показатели продуктивности по всем трем возможным генотипам А/А, А/Г и Г/Г в данной популяции кур (борковская барвистая, линия А). В линиях кур комбинированного направления продуктивности по результатам генетико-популяционного анализа не выявлено достаточного для проведения исследований количества особей с генотипом А/А (вследствие незначительного значения частот встречаемости аллеля А в опытных популяциях – 0,125 и 0,14 соответственно). Поэтому сравнение показателей яичной и мясной продуктивности в линиях 14 и 38 проводили только между особями с генотипами А/Г и Г/Г.

В табл. 1 представлены данные по яичной продуктивности особей разных генотипов по локусу Мх.

Таблица 1. Показатели яичной продуктивности кур опытных популяций в связи с разными генотипами по гену Мх

Порода кур	Генотип	Показатели продуктивности			
		Еп ₁₂ , шт.	Еп ₄₀ , шт.	Еw ₃₀ , г	Еw ₅₂ , г
Борковская барвистая	А/А	63,23±2,12 ^а	195,00±5,73 ^а	53,09±1,88 ^а	56,95±1,65 ^а
	А/Г	62,35±1,50 ^а	201,59±3,85 ^а	53,67±1,22 ^а	58,10±0,58 ^а
	Г/Г	62,08±1,81 ^а	215,59±2,52 ^б	52,85±1,39 ^а	57,45±0,92 ^а
Полтавская глинистая	А/Г	66,00±2,89 ^а	206,00±8,52 ^а	52,37±1,51 ^а	57,89±1,13 ^а
	Г/Г	68,18±1,11 ^а	199,73±3,76 ^а	51,12±0,74 ^а	58,33±0,94 ^а
Род-айленд красный	А/Г	72,13±1,51 ^а	213,05±4,69 ^а	58,25±0,54 ^а	63,53±0,87 ^а
	Г/Г	74,00±0,71 ^а	218,03±2,38 ^а	56,25±0,53 ^б	61,61±0,59 ^а

Примечание: а, б – различия достоверны ($p < 0,01$) в пределах одной породы.

В результате проведенных исследований доказано, что в линии яичных кур за 12 недель продуктивного периода существенные различия между особями разных генотипов отсутствуют. Однако за 40 недель продуктивности получены достоверные различия. Так, для особей с генотипом Г/Г характерно большее значение количества снесенных яиц, чем для особей с генотипами А/А и А/Г. В то же время различия по массе яйца между особями разных генотипов не выражены.

В линии 14 породы полтавская глинистая различий в показателях яичной продуктивности между особями гомозиготными по аллелю Г и гетерозиготами не обнаружено.

Для популяции кур породы Род-айленд красный по изученным показателям достоверные различия наблюдались для значения массы

яйца на 30 неделю жизни. У гетерозиготных особей значения данного показателя выше. На 52 неделю жизни тенденция сохраняется, однако различия не достоверны.

При анализе результатов проведенных исследований следует учитывать тот факт, что для кур комбинированного направления продуктивности (линия 14 и линия 38) сравнения проводятся не между показателями «противоположных» гомозиготных особей (A/A vs G/G), а между гомозиготами G/G и гетерозиготами A/G. Учитывая вероятность кодоминантного типа наследования, в данном случае можно предположить, что значения показателей особей с генотипами A/A и G/G будут более резко отличаться. Однако, как показали результаты наших предыдущих исследований, количество гомозиготных по аллелю А особей в опытных популяциях кур комбинированного направления продуктивности крайне мало. Поэтому, с учетом равновесного генетического состояния каждой из популяций, без проведения направленной селекционной работы, вклад особей с генотипом A/A в общую продуктивность по стаду минимален.

В табл. 2 представлены данные по показателям мясной продуктивности кур пород полтавская глинистая и Род-айленд красный.

Таблица 2. Показатели мясной продуктивности кур опытных популяций в связи с разными генотипами по гену Mx

Показатели продуктивности	Порода кур			
	Полтавская глинистая		Род-айленд красный	
	Генотип			
	A/G	G/G	A/G	G/G
Живая масса, кг	2,34±0,11 ^a	2,37±0,06 ^a	1,78±0,06 ^a	1,79±0,03 ^a
Потрошенная тушка, кг	1,42±0,07 ^a	1,49±0,05 ^a	1,32±0,04 ^a	1,29±0,02 ^a
Грудные мышцы, г	124,56±6,53 ^a	116,14±3,39 ^a	97,18±3,25 ^a	94,91±1,92 ^a
Мышцы бедра, г	87,06±5,51 ^a	85,00±2,99 ^a	65,43±1,68 ^a	65,12±1,17 ^a
Мышцы голени, г	69,17±2,57 ^a	65,23±1,76 ^a	56,18±1,61 ^a	55,58±0,86 ^a
Мышечный желудок, г	39,56±1,99 ^a	35,02±1,20 ^a	33,80±1,35 ^a	33,88±0,78 ^a
Печень, г	31,56±3,79 ^a	28,39±1,29 ^a	26,16±0,90 ^a	29,64±0,83 ^b
Сердце, г	12,83±1,40 ^a	12,45±0,42 ^a	9,98±0,50 ^a	10,01±0,26 ^a

Примечание: а, b – различия достоверны ($p < 0,01$) в пределах одной породы.

Как следует из результатов исследований, по показателям мясной продуктивности достоверных различий между особями с генотипами A/G и G/G в популяции кур породы полтавская глинистая не выявлено.

Схожая ситуация наблюдается и в популяции кур породы Род-айленд красный. Единственное исключение – показатель массы печени.

У особей с генотипом G/G значение показателя массы печени достоверно выше, чем у особей с генотипом A/G.

Заключение. Таким образом, в результате проведенных исследований, доказано, что аллельные варианты гена Mx коррелируют с показателями яичной продуктивности у кур породы борковская барвистая (яичное направление продуктивности). Для кур яично-мясного направления продуктивности, при сравнении продуктивных показателей особей с генотипом G/G с гетерозиготами A/G, показаны различия в показателях массы яйца и массы печени (для кур породы Род-айленд). По другим показателям различий не выявлено. Результаты исследований могут быть использованы для проведения дальнейшей селекционной работы с опытными популяциями кур с целью получения микролиний с желательными генотипами по гену Mx.

ЛИТЕРАТУРА

1. Khlestkina, E. K. Molecular markers in genetic studies and breeding / E. K. Khlestkina // Russ J Genetics. – 2014. – Vol. 4(3). – P. 236–244.
2. Identification of gene resistance to avian influenza virus (Mx Gene) among wild waterbirds / D. Elfidasari, D. D. Solihin, R. D. Soejoedono [et al.] // Makara journal of science. – 2013. – Vol. 17(1). – P. 6–10.
3. Associations of chicken Mx1 polymorphism with antiviral responses in avian influenza virus infected embryos and broilers / Y. Wang, V. Brahmakshatriya, B. Lupiani [et al.] // Poultry science. – 2012. – Vol. 91. – P. 3019–3024.
4. Association of Mx1 Asn631 variant alleles with reductions in morbidity, early mortality, viral shedding, and cytokine responses in chickens infected with a highly pathogenic avian influenza virus / S.J. Ewald, D.R. Kapczynski, E.J. Livant [et al.] // Immunogenetics. – 2011. – Vol. 63. – P. 363–375.
5. Polymorphisms and the differential antiviral activity of the chicken Mx gene / J. Ko, H. Jin, A. Asano [et al.] // Genome research. – 2002. – Vol. 12(4). – P. 595–601.
6. PCR-RFLP genotyping protocol for chicken Mx gene G/A polymorphism associated with the S631N mutation / L. Sironi, P. Ramelli, J.L. Williams [et al.] // Genetics and molecular research. – 2010. – Vol. 9(2). – P. 1104–1108.
7. Association of Mx gene genotype with antiviral and production traits in Tolaki chicken / M. Pagala, Muladno, C. Sumantri [et al.] // International journal of poultry science. – 2013. – Vol. 12(12). – P. 735–739.
8. Watanabe, T. Polymorphisms of the chicken antiviral MX gene / T. Watanabe // Cytogenet genome res. – 2007. – Vol. 117. – P. 370–375.
9. Кулибаба, Р. А. Анализ встречаемости мутации G2032A Mx гена в популяциях кур различных пород украинской селекции / Р. А. Кулибаба // Зоотехническая наука Белоруссии. – 2016. – Т. 51. – Ч. 1. – С. 112–118.
10. Analysis on the polymorphism and the genetic effects on some economic traits of mx gene S631N mutation site in chicken / D.Q. Luan, G.B. Chang, Z.W. Sheng [et al.] // Thai J. Vet. Med. – 2010. – Vol. 40(3). – P. 303–310.
11. Меркурьева, Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве / Е. К. Меркурьева. – М., 1977.

РАЗДЕЛЕНИЕ ЦЫПЛЯТ РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ ПО ТИПУ МЕДЛЕННОЙ И БЫСТРОЙ ОПЕРЯЕМОСТИ

И. П. КУРИЛО

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

Введение. В современном яичном птицеводстве используют исключительно аутосексные кроссы кур. Это означает, что гибридные петушки и курочки в суточном возрасте имеют определенные внешние различия, связанные со скоростью роста пера или его цветом, и могут быть относительно быстро и с высокой точностью разделены по полу. У гибридных кур кросса с белой окраской скорлупы маховые перья первого порядка длиннее и развиты лучше, чем покровные (быстрый тип оперения), у петушков – маховые и покровные перья имеют одинаковую длину или маховые короче (медленный тип оперения).

Анализ источников. Для достижения высокой точности разделения суточного гибридного молодняка по полу (97–99 %) суточных цыплят родительских форм всегда необходимо проверять на соответствие признакам аутосексности и выбраковывать всех нетипичных особей. Это связано с тем, что аутосексные кроссы кур являются результатом труда селекционеров, т. е. искусственно созданным продуктом, у которого в каждом поколении до 5 % особей неизменно остаются гетерозиготными [1, 2]. Новизна исследований состоит в том, что в результате селекционной работы будут изучены фенотипические проявления маркерных генов медленной/быстрой оперяемости. Использование сцепленных с полом генов позволяет с высокой точностью (97–99 %) и скоростью (1,5–1,6 тыс. гол./час) разделять суточных цыплят по полу. Следовательно, проведение селекционно-генетических методов по поддержанию чистоты родительских форм с заданными признаками является актуальным.

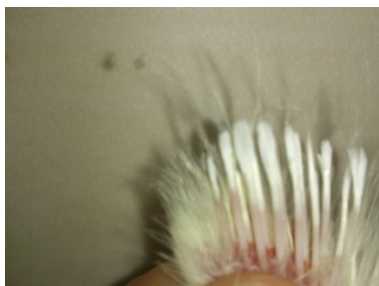
Цель исследований – разделить суточных цыплят родительских форм по типу быстрой и медленной оперяемости.

Материал и методика исследований. Исследования проводили на базе КСУП «Племптице завод «Белорусский» Минского района. Разделение молодняка с использованием маркерных признаков быстрой и медленной оперяемости осуществляли на хорошо обсохших цыплятах, предварительно разделенных по полу методом вентсексинга. В каче-

стве объекта исследований служила птица отцовской БА (5) и материнской БА (М×6) родительских форм яичных кур породы леггорн.

Результаты исследований и их обсуждение. Определены различные типы быстрой и медленной оперяемости у яичных кур родительских форм с белой окраской скорлупы яиц по пяти закладкам. Для определения цыпленка по скорости оперения просматривались маховые и кроющие перья крыла. Это так называемый метод федерсексинга. У цыплят быстрооперяющихся линий наблюдались более длинные маховые перья первого порядка в сравнении с кроющими перьями. У цыплят медленнооперяющихся линий было несколько типов оперения: маховые и кроющие перья одинаковой длины, кроющие перья длиннее маховых, маховые и кроющие скрыты в пуху. Скорость деления по полу суточных цыплят методом федерсексинга составляла 1500 голов в один час и не зависела от времени вывода цыплят. Отцовская родительская форма БА (5) является быстрооперяющейся. Для оценки типов оперяемости из каждой закладки было взято по 1000 голов суточных петушков отцовской родительской формы БА (5). Материнская родительская форма БА (М×6) имеет медленный тип оперения. Всего по пяти закладкам инкубации было оценено 3046 голов суточных курочек БА (М×6). У данной родительской формы отмечены разные варианты медленной и быстрой оперяемости. Количество голов и процентное содержание суточных петушков отцовской родительской формы БА (5) и курочек материнской родительской формы БА (М×6) по различным вариантам медленной и быстрой оперяемости представлены в таблице.

На рис. 1 показаны различные типы быстрой и медленной оперяемости.



Тип медленной оперяемости, когда маховые первого порядка и кроющие перья одинаковой длины



Тип медленной оперяемости, когда кроющие перья длиннее маховых первого порядка



Тип медленной оперяемости, когда маховые первого порядка и кроющие перья скрыты в пуху



Тип быстрой оперяемости, когда маховые первого порядка перья длиннее кроющих

Рис. 1. Типы оперяемости

Результаты деления суточных цыплят по типу медленной и быстрой оперяемости

Типы оперяемости	Количество суточных цыплят, голов					Процентное содержание от всей партии, %				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Номер закладки										
Отцовская родительская форма БА(5) (быстрый тип)										
1. Маховые перья длиннее кроющих	По 1000 голов из каждой закладки					100	99,4	99,1	99,5	99,7
2. Атипичная форма (медленный тип)	—	6	9	5	3	—	0,6	0,9	0,5	0,3
Материнская родительская форма БА(М×6) (медленный тип)										
1. Маховые и кроющие перья одинаковой длины	748	332	353	348	405	74,4	66,4	70,0	69,6	75,4
2. Кроющие перья длиннее маховых	201	153	125	124	106	20,0	30,6	24,8	24,8	19,7
3. Маховые и кроющие перья скрыты в пуху	56	8	16	17	18	5,6	1,6	3,2	3,4	2,0
4. Атипичная форма (быстрый тип)	—	7	10	11	8	—	1,4	2,0	2,2	1,5
Всего просмотрено за закладку	1005	500	504	500	537	100	100	100	100	100

Исходя из полученных данных, представленных в таблице, у материнской родительской формы кур БА (М×6) вариант, когда маховые и кроющие перья одинаковой длины, является самым распространенным 66,4–75,4 %.

Вариант, где кроющие перья длиннее маховых первого порядка, составили 19,7–30,6 %, а вариант, где маховые и кроющие перья скрыты в пуху, – 1,6–5,6,0 %. Кроме того, у данной формы встречались курочки с быстрым типом оперения, не характерным для данной родительской формы (1,4–2,2 %). У отцовской родительской формы БА (5) атипичные варианты медленного оперения составили 0,3–0,9 %.

Заключение. Таким образом, при определении различных типов быстрой и медленной опереваемости у цыплят родительских форм установлено, что для отцовской родительской формы БА (5) характерен быстрый тип опереваемости. При просмотре 5000 голов суточных птенцов встречается 0,3–0,9 % атипичных вариантов с медленной опереваемостью. Для материнской родительской формы кур БА (М×6) характерны три варианта медленной опереваемости. Самым распространенным (66,4–75,4 %) является вариант, когда маховые и кроющие перья одинаковой длины. С нехарактерным для данной родительской формы быстрым типом оперения встречалось 1,4–2,2 % курочек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Свиридова, С. Н. Совершенствование птицы аутосексного кросса яичных кур «Беларусь А» / С. Н. Свиридова, В. С. Махнач // IX Съезд Белорусского общества генетиков и селекционеров: материалы конф. – Минск, 2007. – С. 103.

2. Рекомендации по работе с кроссом яичных кур «Беларусь аутосексный» / И. П. Курило [и др.]; РУП «Опытная научная станция по птицеводству». – Минск: ЧУП «Стайлинг медиа», 2014. – 24 с.

УДК 636.2.034

ПОТОМСТВО ТЕЛОК, ОСЕМЕНЕННЫХ РАЗНОЙ СПЕРМОЙ

А. В. КУЧЕРЯВЕНКО¹, В. Т. ГОЛОВАНЬ², Д. А. ЮРИН²

¹ФГУП РПЗ «Красноармейский», Краснодарский край, Красноармейский район, п. Октябрьский, Российская Федерация

²ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства», г. Краснодар, пос. Знаменский, Российская Федерация

Введение. Рост молочной продуктивности в последние годы в Краснодарском крае сопряжен с трудностями ремонта стада коров. В связи с этим возникла острая необходимость апробировать исполь-

зование спермы, разделенной по полу, с повышенным получением телочек в приплоде на действующем предприятии [1, 5].

Анализ источников. Принцип метода разделения сперматозоидов основан на различии содержания в них ДНК. Х-содержащие сперматозоиды содержат на 4–5 % больше ДНК, и при использовании флуоресцентного нетоксичного красителя и мощного фотоумножителя с помощью проточной скоростной лазерной цитометрии возможно выделять фракции, содержащие до 92 % половых клеток с X или Y хромосомой. В процессе разделения через проточный цитометр проходит каждый отдельный сперматозоид в капле раствора. Лазерное приспособление улавливает разницу в интенсивности флуоресцентного свечения и заряжает капельки со сперматозоидами отрицательным или положительным зарядом в зависимости от интенсивности свечения. После этого капельки проходят через магнитное поле и разделяются на положительно и отрицательно заряженные частицы, которые поступают в различные емкости и содержат преимущественно сперматозоиды с X или Y хромосомой [6–8].

Цель работы – изучение использования спермы, разделенной по полу, в передовом племзаводе Кубани «Ленинский путь» Новокубанского района.

Материал и методика исследований. Работа по изучению роста и развития телят проводилась во ФГУП ПЗ «Ленинский путь» Новокубанского района Краснодарского края. Здесь проводили осеменение телок голштинской породы глубокозамороженной спермой, разделенной по полу с преимущественным получением телок в приплоде, и обычной с целью улучшить ремонт стада коров [4].

Технология искусственного осеменения телок и коров глубокозамороженной спермой быков-производителей выполняется согласно рекомендациям фирмы-поставщика биопродукции с учетом пониженного количества сперматозоидов в дозе [2].

Осеменяли спермой, разделенной по полу, только телок хорошо развитых, в 15–18-месячном возрасте, живой массой 390–410 кг с нормальным состоянием яичников. Осеменение рекомендовано проводить однократное за охоту с интервалом от ее начала в среднем 12 часов [3]. Повторное осеменение в случае «прохолоста» проводилось обычной спермой (не разделенной по полу).

Кормление животных проводилось по рекомендациям РАСХН однотипно в течение всего года. При этом основу рациона составляли

грубые и сочные корма: сено, сенаж люцерновый, силос высокого качества и комбикорм [9].

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований установлено, что от 258 отелившихся животных, осемененных спермой, разделенной по полу, 1-я группа родилось живых телят 243 головы, в том числе телочек 213 голов, или 87,7 %, и бычков 30 голов, или 12,3 %. Процент выхода телочек в этом опыте близок к гарантиям (90 %) фирмы-поставщика разделенной спермы.

От растелившихся 395 контрольных телок, осемененных обычной спермой, 2-я группа родилось живых телят 380 гол., в том числе 186 телочек, или 49,0 % и 194 бычка, или 51 %.

В группе 1 получено больше телочек на 38,7 % и меньше бычков на 39 %, чем в группе 2 ($P < 0,001$).

Показано, что у матерей телочек 1-й группы ($n = 24$), возраст при первом осеменении равен $430,7 \pm 9,54$ дней, что меньше, чем у сверстниц 2-й группы на 65,5 дней ($P < 0,05$), как и возраст при отеле. Это результат того, что телок осеменяют первый раз спермой, разделенной по полу, а если они не оплодотворяются и проявляют повторную охоту, то их осеменяют обычной спермой.

У животных 1-й группы, родивших телочек, продолжительность стельности равна $275,53 \pm 2,73$ дней, живая масса при отеле $563,6 \pm 3,6$ кг, живая масса приплода при рождении равна $35,8 \pm 0,16$ кг. Эти показатели достоверно не отличаются от сверстниц второй группы. Все эти параметры соответствуют физиологической норме.

Проведено изучение связи у 38 первотелок, родивших телочек, некоторых показателей воспроизводства между собой методом парной корреляции.

Установлено, что имеется тенденция отрицательной корреляции продолжительности внутриутробного развития телочек с возрастом при осеменении как контрольных ($r = -0,287$ при $t_r = -1,237$), полученных от обычной спермы быка-производителя Лад 0578054466, так и от спермы, разделенной по полу: быка Марш №131044247 ($r = -0,250$ при $t_r = -0,776$) и быка Эверетт ($r = -0,561$ при $t_r = 1,357$). Одновременно отрицательная связь просматривается в продолжительности стельности с возрастом при отеле ($\text{Lim } r$ от $-0,108$ до $-0,401$) и живой массой первотелки ($\text{Lim } r$ от $-0,083$ до $-0,526$ при t_r от $0,342$ до $-1,857$). В то же время наблюдается тенденция положительной корреляции между продолжительностью стельности первотелки и живой

массой рожденной телки в среднем по всем быкам ($r = 0,218$ при $tr = 1,340$). Достоверная эта связь у быка Марш № 131044127: ($r = 0,626$ при $tr = 2,408$).

Приведенные связи можно логически интерпретировать как прямые положительные связи интенсивности развития телки до первого плодотворного осеменения с интенсивностью развития ее плода.

Динамика среднесуточных приростов от рождения до 15-месячного возраста у телок, полученных от разделенной спермы и от обычной, была равна соответственно 810 и 796,1 г, что свидетельствует об интенсивном росте животных за этот период.

В наших исследованиях впервые показан прирост живой массы потомства телок, полученных от спермы, разделенной по полу, на телках в возрасте от 15 месяцев до отела.

Показано, что в среднем по телкам от раздельной спермы до 15-месячного возраста выращено 142 телки со средней живой массой $406,53 \pm 1,92$ кг; в 18-месячном возрасте они имели $470,5 \pm 2,0$ кг; при отеле в 23,15 месяцев – $563,65 \pm 3,58$ кг.

За период от 15-месячного возраста до отела у опытных телок получено абсолютного прироста 157,12 кг. В среднем на 1 телку от обычной спермы (190 голов) получено живой массы в 15-месячном возрасте $400,2 \pm 1,91$ кг; в 18-месячном возрасте $465,2 \pm 2,2$ кг; при отеле в 25,37-месячном возрасте $557,43 \pm 3,81$ кг. За период от 15-месячного возраста до отела от контрольных телок получено прироста 157,23 кг. Разница между группами недостоверна, что свидетельствует о нормальном развитии всех животных.

Среднесуточные приросты в период с 15 до 18 месяцев по 1-й и 2-й группам были равны соответственно 710 и 715,1 г ($P > 0,05$). В период после 18 месяцев и до отела они снизились соответственно до 527,34 и 520,1 г.

За период от 15-месячного возраста до отела в расчете на 1 телку получены по группе 1 и по группе 2 среднесуточные приросты 643 г и 620 г ($P > 0,05$) при затратах корма на 1 кг прироста 14,8 и 16,7 ЭКЕ.

Заключение. Всего в приплоде на 100 отелившихся первотелок от разделенной спермы получено 87 телочек, от обычной – 49 телочек, или на 38 % больше телочек в группе 1.

Средняя живая масса при рождении, абсолютные и среднесуточные приросты от рождения до отела по периодам роста, как и продолжительность внутриутробного развития их приплода, были практически одинаковые у животных, полученных от сексированной и от обычной

спермы. Установлена положительная корреляция интенсивности роста и развития первотелки с интенсивностью развития ее плода. С целью улучшения ремонта стада коров на молочных фермах рекомендуется получать в приплоде преимущественно телок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Течение лактации при разной продолжительности сервис-периода у коров / В. Т. Головань, М. С. Галичева, Н. И. Подворок, Д. А. Юрин [и др.] // Новые технологии. – 2014. – № 3. – С. 103–108.
2. Анализ продолжительности стельности у первотелок / В. Т. Головань, Д. А. Юрин, Н. И. Подворок [и др.] // Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве: материалы Междунар. науч.-практ. Интернет-конференции. – 2015. – С. 60–64.
3. Головань, В. Т. Интенсивное выращивание телок до 6-месячного возраста / В. Т. Головань, Н. И. Подворок, Д. А. Юрин // Сб. науч. тр. Северо-Кавказского науч.-исслед. ин-та животноводства. – 2014. – Т. 3. – С. 216–220.
4. О взаимодействии воспроизводительной и лактационной функции у коров / В. Т. Головань, А. В. Кучерявенко, Н. И. Подворок [и др.] // Труды Кубанского гос. аграрн. ун-та. – 2014. – № 51. – С. 49–52.
5. Головань, В. Т. Применение спермы быков-производителей, разделенной по полу, на племенном заводе Краснодарского края / В. Т. Головань, Н. И. Подворок, Д. А. Юрин // Сб. науч. тр. Всерос. науч.-исслед. ин-та овцеводства и козоводства. – 2012. – Т. 3. – № 1. – С. 72–75.
6. Головань, В. Т. Прогрессивные технологии выращивания молодняка крупного рогатого скота / В. Т. Головань, Н. И. Подворок, М. И. Сыроваткин, Д. А. Юрин // Вест. Всерос. науч.-исслед. ин-та механизации животноводства. – 2007. – Т. 17. – № 2. – С. 225–234.
7. Рост и развитие телят, полученных от разделенной по полу спермы / В. Т. Головань, Д. А. Юрин, Н. И. Подворок, А. В. Кучерявенко // Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве: сб. науч. ст. Междунар. науч.-практ. Интернет-конференции. – 2015. – С. 64–67.
8. Выращивание телят голштинской породы / А. В. Кучерявенко, В. Т. Головань, Д. А. Юрин, В. А. Ведицев // Эффективное животноводство. – 2016. – № 1 (122). – С. 34–35.
9. Юрин, Д. А. Оптимизация расчета рационов для сельскохозяйственных животных / Д. А. Юрин, Н. А. Юрина // Сб. науч. тр. Северо-Кавказского науч.-исслед. ин-та животноводства. – 2016. – Т. 1. – № 5. – С. 148–152.

**МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОТОМКОВ
БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЗАВОДСКОЙ ЛИНИИ
ЭЛЕГАНТА 148551 В УКРАИНСКОЙ БУРОЙ
МОЛОЧНОЙ ПОРОДЕ**

**В. И. ЛАДЫКА, Ю. Н. ПАВЛЕНКО, А. И. КЛИМЕНКО,
Д. А. КАЛИНИЧЕНКО, А. О. ШКУРАТ**

Сумской национальный аграрный университет,
г. Сумы, Украина

Введение. Развитие породы обеспечивается путем интенсивного использования лучших производителей. Родословную целесообразно формировать за счет целенаправленного подбора в ряде поколений ценных быков с целью превращения их индивидуальных качеств в групповые путем получения большого количества потомков.

Анализ источников. Многочисленными исследованиями доказано, что в условиях крупномасштабной селекции роль наследственности производителей в генетическом улучшении молочных пород крупного рогатого скота составляет 90–95 % [1, 4]. Особую актуальность проблема продолжателей линий имеет в новых украинских породах, в том числе и бурой молочной [2, 3, 5, 6].

Цель работы – выяснить возможность дальнейшего развития заводской линии Элеганта 148551 в украинской бурой молочной породе путем определения эффективных продолжателей.

Материал и методика исследований. Хозяйственно-полезные признаки коров изучались в стадах племенных заводов Сумской области: ГП ИХ Института сельского хозяйства Северо-Востока НААН Украины Сумского района (n = 238), ЧАО ПЗ «Михайловка» Лебединского района (n = 964), ЧАФ «Колос» (n = 211) и ГП «Победа» (n = 513) Белопольского района с использованием материалов первичного зоотехнического племенного учета (форма 2-мол) и селекционной информации программы СУМС «Орсек».

Биометрическую обработку экспериментальных данных производили по формулам Н. А. Плохинского [8] и Е. К. Меркурьевой [7] на ЭВМ с использованием программного обеспечения.

Результаты исследований и их обсуждение. Линия Элеганта 148551 была представлена во всех подопытных хозяйствах, в частности в стаде племзавода «Михайловка» потомками девятнадцати быков, наиболее многочисленными среди которых были группы дочерей шести из них (таблица).

Молочная продуктивность потомков быков заводской линии Элеганта 148551 в разрезе подопытных хозяйств, (M±m)

Кличка и инвентарный номер быка	Продуктивность за 305 дней лактации					
	третьей			высшей		
	n	удой, кг	% жира	n	удой, кг	% жира
ЧАО ПЗ «Михайловка»						
Балеро 225588461	12	4016±125,1	3,84±0,041	15	4169±260,5	3,83±0,033
Барон 560171473	34	4041±157,8	3,79±0,012	53	4186±113,1	3,78±0,009
Мастер 169785	7	4629±244,3	3,78±0,025	9	4485±231,4	3,78±0,019
Гордый 1570	8	3407±245,7	3,81±0,026	9	3515±241,3	3,76±0,030
Джет 312826661	7	4440±459,3	3,93±0,207	13	4074±277,0	3,89±0,109
Лифт 177	8	3605±251,9	3,79±0,026	10	3547±260,3	3,81±0,033
Селигер 2164	22	4153±165,2	3,78±0,031	30	3880±159,1	3,81±0,023
ГП «Победа»						
Барон 560171473	95	3698±95,7	3,94±0,035	104	3875±85,1	3,91±0,024
Энджой 62091593	41	4194±137,4	3,87±0,027	75	4200±84,4	3,96±0,025
Трагус 545953166	18	3642±177,3	3,87±0,029	20	4052±132,4	3,92±0,043
Сокол 472	6	3567±380,7	3,67±0,041	7	3926±319,7	3,68±0,039
ЧАФ «Колос»						
Ампер 537	13	4529±398,8	3,80±0,068	14	4801±340,4	3,83±0,053
Балеро 225588461	17	4759±399,6	3,83±0,030	17	4928±373,2	3,75±0,042
Джет 312826661	19	4090±154,9	3,83±0,049	36	3939±123,8	3,71±0,054
Энджой 62091593	7	4106±395,8	3,81±0,085	13	4101±224,7	3,89±0,073
ГП ИХ Института сельского хозяйства Северо-Востока						
Балеро 225588461	21	5728±286,3	3,78±0,053	24	5588±274,9	3,81±0,053
Джери 571095944	3	4598±412,6	4,02±0,463	7	4188±270,7	4,06±0,185
Лифт 177	5	4890±565,0	3,79±0,068	8	4900±296,7	4,03±0,083
Якоб 317506961	8	5103±359,6	3,72±0,078	9	5211±276,6	3,80±0,084

По результатам третьей лактации самая высокая продуктивность была присуща дочерям Мастера 169785. Их преимущество с разницей в пределах 588–1222 кг молока за лактацию статистически достоверно подтверждено по сравнению с потомками быков Балеро 225588461, Барона 560171473, Гордого 1570 и Лифта 177 ($P < 0,05$).

Приоритетные позиции потомков Мастера 169785 снова были зафиксированы результатами высшей лактации, за которую они достоверно превосходили по величине удоя на 938–970 кг молока ($P < 0,05$) дочерей Гордого 1570, Лифта 177 и Селигера 2164.

В племенном заводе «Победа» лучше проявил себя бык Энджой 62091593, дочери которого отличались высокими показателями удоя за все учтенные лактации, а по результатам высшей – еще и высокой жирностью молока. Преимущество полновозрастных дочерей Энджоя 62091593 над сверстницами было в пределах 496–552 кг молока ($P < 0,01–0,05$). Приоритетная позиция потомков быка Энджоя 62091593 по содержанию жира в молоке была подтверждена по результатам высшей лактации по сравнению с потомками производителя Сокола 472.

В племзаводе ПАФ «Колос» высокими показателями удоев среди оцененных потомков производителей по результатам исследованных лактации характеризовался бык Балеро 225588461. Так, преимущество его дочерей по этому признаку в пределах 989 кг по сравнению с потомками Джета 312826661 статистически подтвержденное данными высшей лактации ($P < 0,05$).

Высокое содержание жира в молоке было присуще полновозрастным коровам – дочерям быка Джета 312826661, однако это преимущество не получило статистически достоверного подтверждения. А самая высокая лактация подтвердила результаты, полученные в ГП «Победа», и показала приоритетную позицию по содержанию жира в молоке дочерей быка Энджоя 62091593, вероятность которой подтверждена по сравнению с дочерьми быка Джета 312826661 ($P < 0,05$).

В стаде племенного завода ГП ОХ Института сельского хозяйства Северо-Востока, как и в вышеназванном хозяйстве, по результатам всех исследованных лактаций лучшие надои имели дочери быка Балеро 225588461. Статистическую достоверность имеем при сравнении их продуктивности с потомками быка Джерри 571095944, по наивысшей лактации преимущество составляло 1400 кг ($P < 0,05$).

Дочери быка-производителя Джерри 571095944, характеризовались высоким содержанием жира в молоке среди коров стада по данным третьей и высшей лактации, но эта приоритетная позиция не имела статистического подтверждения.

Согласно приведенным выше данным молочной продуктивности потомков быков-производителей линии Элеганта 148551 в пределах

исследуемых хозяйств, установлено, что в стаде племзавода «Михайловка» лучшим оказался бык Мастер 169785. В племзаводе «Победа» самыми высокими удоями характеризовались дочери производителя Энджой 62091593. Потомки Балеро 225588461 проявили себя по результатам удоев третьей и высшей лактации сразу в двух хозяйствах – в племзаводах «Колос» и ГП ОХ Института сельского хозяйства Северо-Востока.

Вывод. Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о необходимости постоянного мониторинга стада в разрезе быков-производителей с целью выявления продолжателей линий в пределах отдельных хозяйств и последующего интенсивного их использования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Басовський, М. З. Вирощування, оцінка і використання плідників / М. З. Басовський, І. А. Рудик, В. П. Буркат. – Киев: Урожай, 1992. – 214 с.
2. Бойко, Ю. М. Племінні якості бугаїв-плідників бурих порід Сумської області / Ю. М. Бойко // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2006. – Вип. 10(11). – С. 12–17.
3. Бойко, Ю. М. Сучасний стан і перспективи подальшого розвитку ліній Елеганта 148551 бурої молочної породи у господарствах Сумської області / Ю. М. Бойко, В. І. Ладика // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2005. – Вип. 9–10. – С. 11–13.
4. Крупномасштабная селекция в животноводстве / Н. З. Басовский, В. П. Буркат, В. И. Власов [и др.]. – Киев: ПНА «Україна», 1994. – 373 с.
5. Ладика, В. І. До питання поліпшення бурої худоби за молочною продуктивністю / В. І. Ладика, Г. П. Котенджи // Теоретичні й практичні аспекти породоутворювального процесу у молочному та м'ясному скотарстві: матеріали доповідей науково-виробничої конференції 22–23 березня 1995 року. – Київ: Асоціація «Україна», 1995. – С. 85.
6. Ладика, В. І. Ефективність спорідненого спарювання в селекції бугаїв-плідників бурих порід / В. І. Ладика // Вісник аграрної науки. – 1998. – № 6. – С. 52–54.
7. Меркурьева, Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е. К. Меркурьева. – М.: Колос, 1970. – 423 с.
8. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.

ВЛИЯНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА И ГЕНОТИПОВ ГЕНА ЭСТРОГЕНОВОГО РЕЦЕПТОРА НА РЕПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНОМАТОК

Н. А. ЛОБАН, Е. В. ПИЩЕЛКА

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

Введение. В Республике Беларусь отрасль свиноводства традиционно считается ведущей отраслью сельскохозяйственного производства, она занимает по значимости второе место после скотоводства [1, с. 9].

Анализ источников. Несмотря на значительные успехи в области популяционной генетики, оценка пород, популяций и отдельных животных не может быть полной даже в отношении формирования продуктивных качеств у потомков, так как основана на оценке фенотипического проявления признаков и не охватывает ряд свойств генотипа, наиболее важным из которых является способность к репродукции, проявлению продуктивности, передаче по наследству «генетического груза» и летальных генов, хотя и позволяет отбирать и использовать для целей генетического прогресса, как правило, лучшие родительские формы [2, с. 6].

В настоящее время в селекции свиней широко используют ДНК-маркеры продуктивности [3, с. 3].

Используя молекулярно-генетические маркеры, селекционер может отбирать из популяции животных, обладающих определенным аллелем гена эстрогенового рецептора – ESR, отвечающего за повышение многоплодия свиноматок. Полиморфизм данного гена обусловлен наличием двух аллелей – А и В, предпочтительным является генотип ВВ [4, с. 18–20].

Цель работы – изучение ассоциативных взаимосвязей полиморфизма и генотипов гена эстрогенового рецептора с репродуктивными качествами свиноматок.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в ОАО «Красная–Буда» на племенной ферме «Носовичи» Добрушского района Гомельской области в 2016 году. Были изучены данные о репродуктивных качествах свиноматок белорусской крупной белой

породы в зависимости от их генотипов по гену эстрогенового рецептора (ESR).

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ данных ДНК-тестирования свиноматок белорусской крупной белой породы, разводимых на племенной ферме «Носовичи», позволил выявить частоты встречаемости аллелей и генотипов гена эстрогенового рецептора (ESR) (табл. 1).

Таблица 1. Частота встречаемости аллелей и генотипов по гену эстрогенового рецептора (ESR) у свиноматок белорусской крупной белой породы

Группы	Всего	Частота встречаемости генотипов, %			Частота аллелей*	
		AA	AB	BB	A	B
Количество свиноматок, голов	52	11	28	13	–	–
Генотипы, %	100	21,2	53,8	25,0	0,39	0,61

* Значения частоты аллелей в долях от 1 (единицы).

Установлено, что частота встречаемости генотипов была следующей: AA – 21,2 %; AB – 53,8 % и BB – 25,0 %. Частота встречаемости аллелей составляет B – 0,61, A – 0,39 соответственно. Из чего следует, что предпочтительный аллель B имеет достаточно высокий уровень встречаемости, что указывает на возможность дальнейшего повышения многоплодия селекционно-генетическими методами.

Репродуктивные качества свиноматок белорусской крупной белой породы в зависимости от генотипов гена-маркера эстрогенового рецептора (ESR) представлены в табл. 2.

Таблица 2. Репродуктивные качества свиноматок белорусской крупной белой породы в зависимости от их полиморфизма гена эстрогенового рецептора (ESR)

Показатели продуктивности	Генотипы			
	AA	AB	BB	Отклонения AA к BB, +, –
1	2	3	4	5
Популяция основных свиноматок (52 головы)				
Количество свиноматок, гол/%	11/21,2	28/53,8	13/25,0	–
Многоплодие, гол.	10,7±0,72	11,6±0,3**	11,1±0,32	–0,4
Масса при рождении, кг	10,7±0,45	11,4±0,25*	11,0±0,24	–0,3

1	2	3	4	5
Количество поросят в 21 день, гол.	9,8±0,34	10,4±0,23*	10,2±0,27	-0,4
Молочность, кг	49,8±1,01	51,8±0,33***	50,6±0,61	-0,8
Количество поросят в 2 месяца, гол.	8,9±0,42	9,6±0,22	9,8±0,29**	-0,9
Масса гнезда в 2 месяца, кг	149,7±9,39	161,8±3,79	166,6±3,69**	-16,9
Средняя масса одного поросенка, кг	16,8±0,40	16,9±0,16	17,1±0,28	-0,3
Сохранность поросят, %	84,3±4,42	84,0±2,51	88,7±2,00*	-4,4
Индекс репродуктивных качеств, баллов	159,2±8,46	171,5±3,44	174,6±3,82*	-15,4

Примечание: отклонения достоверны при *** $P \leq 0,001$; ** $P \leq 0,01$; * $P \leq 0,05$.

При изучении ассоциации полиморфизма гена эстрогенового рецептора (ESR) с репродуктивными признаками свиноматок белорусской крупной белой породы установлено, что свиноматки с гетерозиготным генотипом АВ ($n = 28$ гол.) имели многоплодие – 11,6 гол., с генотипом ВВ ($n = 13$ гол.) – 11,1 гол., а с генотипом АА ($n = 11$ гол.) – 10,7 гол соответственно. Что свидетельствует о том, что наличие в генотипе свиней аллеля В в гетерозиготном состоянии (АВ) имеет достоверную закономерность повышения многоплодия на 0,9 поросенка, или на 7,8 %, по отношению к генотипу АА ($P \leq 0,01$), а по отношению к генотипу ВВ устойчивую тенденцию роста на 0,5 поросенка, или 4,3 % соответственно.

Масса гнезда в 21 день у свиноматок белорусской крупной белой породы по генотипу ВВ составила 50,6 кг, при этом наибольшая молочность была у свиноматок с генотипом АВ – 51,8 кг, а наименьшее значение данного показателя показали животные, имеющие генотип АА – 49,8 кг. В связи с этим установлено, что у свиноматок с генотипом АВ молочность выше, чем у свиноматок с генотипом АА и ВВ – на 2,0 кг, или 3,9 %, и 1,2 кг, или 1,9 % соответственно ($P \leq 0,001$). Следовательно, выявлено достоверное влияние этого генотипа гена ESR на молочность свиноматок белорусской крупной белой породы.

Наметилась тенденция положительной ассоциации генотипа ВВ на сохранность поросят, которая составила 88,7 %. У животных с генотипами АВ процент сохранности равен 84,0 % и АА – 84,3 %. В наших исследованиях установлено достоверное повышение сохранности по-

росят у свиноматок с гомозиготным генотипом ВВ по отношению к генотипу АВ и АА на 4,7–4,4 процентных пункта ($P \leq 0,05$).

Комплексное влияние генотипов на все показатели репродуктивных качеств, рассчитанных по индексу репродуктивных признаков – ИРК, было оптимальным у свиноматок с генотипом ВВ – 174,6 баллов, что достоверно выше значений показателя по свиноматкам с генотипами АВ и АА на 3,1 и 15,4 баллов, или на 1,8 и 8,8 % соответственно ($P \leq 0,05$).

Таким образом, анализ полученных данных свидетельствует о достаточно высоком генетическом и продуктивном потенциале репродуктивных качеств свиноматок белорусской крупной белой породы в зависимости от наличия в их генотипе аллель В.

Заключение. В результате исследований установлено, что в большинстве случаев свиноматки белорусской крупной белой породы, имеющих в своем генотипе аллель В, имели наибольшее значение показателей репродуктивных качеств, а именно:

1. При изучении ассоциации полиморфизма гена эстрогенового рецептора (ESR) с репродуктивными признаками свиноматок белорусской крупной белой породы установлено, что свиноматки с гетерозиготным генотипом АВ ($n = 28$ гол.) имели многоплодие – 11,6 гол., с генотипом ВВ ($n = 13$ гол.) – 11,1 гол., а с генотипом АА ($n = 11$ гол.) – 10,7 гол. соответственно. Это свидетельствует о том, что наличие в генотипе свиней аллеля В в гетерозиготном состоянии (АВ) имеет достоверную закономерность повышения многоплодия на 0,9 поросенка, или на 7,8 %, по отношению к генотипу АА ($P \leq 0,01$), а по отношению к генотипу ВВ устойчивую тенденцию роста на 0,5 поросенка, или 4,3 %.

2. Масса гнезда в 21 день у свиноматок белорусской крупной белой породы по генотипу ВВ составила 50,6 кг, при этом наибольшая молочность была у свиноматок с генотипом АВ – 51,8 кг, а наименьшее значение данного показателя показали животные, имеющие генотип АА – 49,8 кг. В связи с этим установлено, что у свиноматок с генотипом АВ молочность выше, чем у свиноматок с генотипом АА и ВВ – на 2,0 кг, или 3,9 %, и 1,2 кг, или 1,9 % соответственно ($P \leq 0,001$). Следовательно, выявлено достоверное влияние этого генотипа гена ESR на молочность свиноматок белорусской крупной белой породы.

3. Наметилась тенденция положительной ассоциации генотипа ВВ на сохранность поросят, которая составила 88,7 %. У животных с генотипами АВ процент сохранности равен 84,0 % и АА – 84,3 %. В наших

исследованиях установлено достоверное повышение сохранности поросят у свиноматок с гомозиготным генотипом ВВ по отношению к генотипу АВ и АА на 4,7–4,4 процентных пункта ($P \leq 0,05$).

4. Комплексное влияние генотипов на все показатели репродуктивных качеств, рассчитанных по индексу репродуктивных признаков – ИРК, было оптимальным у свиноматок с генотипом ВВ – 174,6 баллов, что достоверно выше значений показателя по свиноматкам с генотипами АВ и АА на 3,1 и 15,4 баллов, или на 1,8 и 8,8 % соответственно ($P \leq 0,05$).

5. Полученные данные подтверждают целесообразность проведения ДНК-тестирования свиноматок белорусской крупной белой породы и отбора животных с предпочтительными генотипами ВВ и АВ по гену эстрогенового рецептора (ESR) в качестве родительских пар для значительного повышения репродуктивных качеств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шейко, И. П. Свиноводство: учебник / И. П. Шейко, В. С. Смирнов, Р. И. Шейко. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 376 с.
2. Использование маркерных генов в селекции свиней различных пород для повышения репродуктивных качеств: монография / О. А. Епишко [и др.]. – Гродно: ГГАУ, 2015. – 182 с.
3. Полозюк, О. Н. Теоретическое обоснование и практическое использование ДНК-генотипирования в селекции свиней: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / О. Н. Полозюк. – Ставрополь, 2013. – С. 3.
4. Зиновьева, Н. А. ДНК-маркеры как рычаг повышения многоплодия свиней / Н. А. Зиновьева, Е. А. Гладырь, О. В. Костюнина // Промышленное и племенное свиноводство. – 2005. – № 5. – С. 18–20.

УДК 636.235.575.22

СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ СВИНЕЙ В ЧСП «ДЗВЕНЯЧЕ»

Н. Н. МАКОВСКАЯ

Институт разведения и генетики животных имени М. В. Зубца
Национальной академии аграрных наук Украины,
с. Чубинское, Украина

Введение. В современных условиях интенсификации отрасли свиноводства актуальной остается проблема влияния стрессовых факторов, которые в процессе роста и развития могут приводить к снижению естественной резистентности, воспроизводительной способности,

длительности продуктивного использования и ухудшению качества продукции [1].

Анализ источников. Эмоциональный стресс вызывает в организме совокупность адаптационно-защитных реакций: возрастает выброс катехоламинов, ускоряется пульс и частота дыхания, нарушается деятельность желудочно-кишечного тракта и нейроэндокринной системы [2].

Под воздействием стрессора кора надпочечников секретирует гормоны, изменяющие картину крови. Повышение уровня кортикоидов приводит к возрастанию количества эритроцитов, нейтрофильных гранул и тромбоцитов, а количество циркулирующих лимфоцитов и, в первую очередь, эозинофильных гранулоцитов, резко снижается. Именно на выявлении этих закономерностей базируется тест Торна [3], предполагающий инъекционное введение кортикотропного гормона для стимуляции коры надпочечников к секреции гормонов.

Следует отметить, что стимулятором секреции адренокортикотропного гормона (АКТГ) может быть не только введение медикаментозного препарата, но и транспортировка животного, механические вмешательства, перепады температур и др. [3].

Более доступным в использовании является эозинофильный тест на стрессоустойчивость [2, 4, 5], не требующий введения АКТГ, а основанный на подсчете количества эозинофильных клеток в организме животного в результате реакции на стресс [2, 5].

Типирование животных по уровню стрессоустойчивости имеет значение при создании стад, которые отвечали бы требованиям интенсивного ведения животноводства [5].

Цель работы – проведение анализа уровня стрессоустойчивости свиней двух пород, которые содержались в одном хозяйстве.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в ПСП «Дзвеняч» Киевской области на двух породах свиней (крупной черной и крупной белой) в возрасте 6 месяцев ($n = 60$). Были сформированы две опытные группы животных (по 30 голов): 1-я группа – свиньи крупной белой породы, 2-я – крупной черной породы.

Кровь отбирали у подопытных животных из ушной вены утром до кормления. Гематологические исследования проводили по общепринятым методикам [6].

Для определения стрессоустойчивости использовали эозинофильный тест [2, 4].

Статистическую обработку данных проводили с использованием компьютерной программы Microsoft Excel по методике Н. А. Плохинского [7].

Результаты исследований и их обсуждение. Подопытные животные на момент исследования были клинически здоровы, о чем свидетельствуют гематологические показатели: количество лейкоцитов $11,2 \pm 0,02$ тис./мл, эритроцитов $6,8 \pm 0,2$ млн/мл, гемоглобин по Сали 72 ± 9 г%. В обеих опытных группах определено среднее количество эозинофильных гранулоцитов в периферической крови.

Так, у свиней крупной белой породы количество эозинофильных клеток в среднем составляло $469,7 \pm 29,1$ кл/мл, а у свиней крупной черной породы среднее количество эозинофильных гранулоцитов было $591,1 \pm 85,7$ кл/мл. Определение стресс-статуса подопытных животных показало, что 30,9 % животных крупной белой породы относятся к стрессоустойчивым.

Среди животных крупной черной породы устойчивыми к стрессу оказалось 33,3 %, что на 2,4 % ($P < 0,01$) больше, нежели среди исследуемых животных крупной белой породы.

Таким образом, определение стресс-статуса подопытных животных двух пород показало преимущество свиней крупной черной породы. Этот факт подтверждается данными других исследований [8], которые сообщают, что свиньи крупной черной породы характеризуются достаточно высокой естественной резистентностью, что проявляется, в первую очередь, в хорошей сохранности молодняка.

Заключение. Эозинофильный тест доступный и информативный, он может использоваться в качестве критерия определения стрессоустойчивости в системе комплексной оценки животных.

Среди свиней крупной белой породы больше стрессочувствительных особей, что может приводить к нежелательным потерям продуктивности и жизнеспособности. Для предотвращения экономических потерь в стаде ПСП «Дзвеняче» целесообразно сохранять и отбирать в качестве племенного ядра более стрессоустойчивых особей крупной черной породы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Юрьев, Е. А. Стресс сельскохозяйственных животных / Е. А. Юрьев, А. В. Кортиков, Н. В. Чуякова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – № 2. – 2007. – С. 3–8.
2. Чумаченко, В. Е. Определение естественной резистентности и обмена веществ у сельскохозяйственных животных / В. Е. Чумаченко, А. М. Высоцкий. – Киев: Урожай, 1990. – 136 с.

3. Ковальчикова, М. Адаптация и стресс при содержании и разведении сельскохозяйственных животных / М. Ковальчикова, К. Ковальчик; пер. со словацкого Г. Н. Мирошниченко. – М.: Колос. – 1978. – 271 с.

4. Пиралишвили, И. С. К методике подсчета эозинофилов в периферической крови / И. С. Пиралишвили // Лаб. дело. – 1962. – № 2. – С. 20–23.

5. Генетико-селекційний моніторинг у молочному скотарстві / М. В. Зубець, В. П. Буркат, М. Я. Єфіменко [та ін.]; за ред. В. П. Бурката. – Київ: Аграрна наука, 1999. – 88 с.

6. Антонова, В. Я. Лабораторные исследования в ветеринарии / В. Я. Антонова, П. Н. Блинова. – М.: Колос. – 1974. – 320 с.

7. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М.: Колос. – 1969. – 256 с.

7.8. Бодряшова, Е. В. Генетическая специфика свиней крупной черной породы в Украине / Е. В. Бодряшова, О. Д. Бирюкова // Agricultura Moldovei. – 2012. – № 11–12. – С. 23–25.

УДК 639.3

ВЛИЯНИЕ МЕТОДА ВВЕДЕНИЯ ГИПОФИЗАРНЫХ ИНЪЕКЦИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЯМ КАРПА НА РАБОЧУЮ ПЛОДОВИТОСТЬ

С. А. МУШИТ

Винницкий национальный аграрный университет,
г. Винница, Украина

Введение. Искусственное воспроизводство объектов рыбоводства – наиболее ответственный этап технологии производства продукции аквакультуры. От результатов кампании по воссозданию рыб в значительной степени зависит эффективность дальнейшего выращивания посадочного материала и получения товарной продукции. На эти результаты влияет ряд факторов, часть из которых не в полной мере управляемые или такие, негативное влияние которых трудно устранить без потерь драгоценного времени и ресурсов. При искусственном воспроизводстве объектов культивирования чаще всего проблемы возникают при стимулировании самок и самцов рыб для достижения ими нерестового состояния, при котором можно отобрать качественную икру и сперму. При этом важное значение имеют достаточное количество и доброкачественность маточного материала [3].

Цель исследований – проанализировать влияние ввода гипофизарных инъекций производителям карпа в ДСГРП «Улановский рыбцех» с. Уланов Винницкой области, которое находится в лесостепной

зоне Украины и по среднегодовым температурными показателями относится к четвертой зоне рыбоводства.

Материал и методика исследований. Объектом исследования были производители карпа украинских пород. Предметом исследования является изучение влияния метода введения инъекций на рабочую плодовитость производителей карпа.

Биологическим материалом для проведения исследований служило все стадо производителей карпа, выращенных в данном хозяйстве.

Производители по принципу групп были сформированы в две группы: контрольная (инъектирования в мышцы спины) и опытная (инъектирования в мышцы грудного плавника), в зависимости от метода, по которым им будут вводиться гипофизарные инъекции (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта с производителями карпа

Группы	Количество, экз.		Исследуемые показатели
	самок	самцов	
Контрольная	10	5	Плодовитость самок и самцов. Оплодотворенность икры, выход передличинок после инкубации и выход личинок после выдержки
Опытная	10	5	

В задачи опыта входило:

- А) Провести подготовку производителей к нересту.
- Б) Изучить технологию заводского метода разведения карпа.
- В) Исследовать влияние места введения инъекции на дальнейшую рабочую плодовитость самок.

Разгрузка зимовалов и отбор производителей для рыбоводного использования проводились согласно плану работы инкубационного цеха. Выдержки производителей перед нерестом проводились в прудах согласно нормативам [2, 5].

Гидрохимический режим воды при рыбоводных работах соответствует ГОСТ 15 378.87. Зрелые половые продукты получали методом гипофизарных инъекций, разработанным М. Л. Гербильским [4].

Определение плодовитости карпа проводили путем взятия и взвешивания на медицинских весах. Инкубация икры проходила в инкубационных аппаратах вместимостью 10 литров, типа Вейса.

Очистка воды, которая подавалась в инкубационный цех, проводилась с помощью фильтров. Содержание растворенного в воде кисло-

рода и температуры воды измерялось с помощью термооксиметра и водяного термометра [1, 6].

Исследование икры проводилось в лаборатории, а подсчет личинок проводился методом эталона.

При разгрузке зимовалов производители были разделены не только по полу, но и по степени готовности к нересту. Отобранные производители были пересажены отдельно по полу в пруды, находящиеся вблизи инкубационного цеха [7]. Основные морфо-биологические и рыбоводные показатели приведены в табл. 2.

Таблица 2. Рыбоводные показатели карпа

Производители	Группа производителей	Количество, экз.	Длина тела, см		Масса, кг	Сравнительная упитанность
			l	L		
			среднее	среднее	среднее	
Самки	Контрольная	10	86,3 ± 1,62	97,2 ± 1,31	9,5 ± 0,23	1,87
	Опытная	10	86,0 ± 1,20	97,0 ± 1,25	9,3 ± 0,33	1,84
Самцы	Контрольная	5	82,4 ± 1,42	92,7 ± 1,52	8,6 ± 0,21	1,71
	Опытная	5	82,6 ± 1,25	92,9 ± 1,27	8,4 ± 0,32	1,68

Из данной таблицы видно, что производители после зимовки имели удовлетворительное состояние, о чем свидетельствует их морфологическая характеристика.

По данным А. Н. Багрова (1993), для созревания самок между нерестовыми сроками двух смежных лет, нужно 2500–2800 градусо-дней (сумма эффективных температур выше 15 °С). Этот показатель тоже был ориентиром для определения сроков проведения нерестовой кампании.

Для проведения инъекций был использован ацетоновый гипофиз 3-годового карпа, добытый в данном хозяйстве с февраля по март текущего года. Собственный гипофиз отличается высокой активностью и предотвращает перенос инфекционных болезней в данное хозяйство. При инъектировании карпа были использованы одноразовые шприцы емкостью 5 мл с набором тонких игл длиной 4–5 см, инъектирование проводилось в специальных носилках, которые были заполнены водой.

При инъекции в мышцы спины один сотрудник прижимал рыбу боком к стенке носилок и поддерживал в районе головы и хвостового стебля влажным полотенцем, а второй проводил инъектирование. При этом игла вводилась под чешую и мышцы, спереди спинного

плавника, выше боковой линии, под углом 30–40 градусов. Место укола после извлечения шприца прижимали пальцем, чтобы предотвратить вытекание жидкости.

Для инъектирования в мышцы грудного плавника необходимо рыбу, которая находится в носилках, прижать одной рукой к стенке носилок, а второй, подняв плавник, ввести иглу. После укола целесообразно сделать несколько движений плавником, что способствует лучшему распространению препарата кровеносной системой по всему организму рыбы. Результаты приведены в табл. 3.

Таблица 3. Результаты гипофизарных инъекций карпа

Время проведения	Пол производителей	Группа	Количество, экз.	Обхват туловища, см		Использование гипофизов в мг сухого вещества на 1 самку				Всего на группу, мг
				среднее	колебания	предварительной первой		решающей второй		
						среднее	колебания	среднее	колебания	
04.05.16	Самки	контрольная	10	50,2	44–56,8	3,5	3–4	33	28–40	365
04.05.16		опытная	10	46,4	42,5–51	3	3	27	25–33	300
05.05.16	Самцы	контрольная	5	45,8	41–62	–	–	16	15–17	48
05.05.16		опытная	5	47,1	44–52	–	–	14	12–15	42

После инъектирования производителей отдельно по полу располагали в земляных садах, которые представляли собой небольшие пруды площадью до 20 м² и глубиной 0,8–1 м, которые были накрыты прозрачной крышей из полиэтиленовой пленки для повышения температуры воды в течение дня и предотвращения ее значительного снижения ночью. Средняя температура воды в земляных садах в начале проведения рыбоводных работ с карпом составляла 18 °С, содержание растворенного в воде кислорода соответствовало допустимым нормам (до 6 мг/л).

Учет количества икры, которая была получена от каждой самки, определялся путем взвешивания, данные занесены в табл. 4.

Таблица 4. Рабочая производительность самок карпа

Группа	Количество, экз.	Время отдачи икры после второго инъектирования, часов	Средняя масса самки, кг	Масса икры, кг	Относительная масса икры к массе самок, кг	Плодовитость, тыс. шт.
		среднее		среднее		
Контрольная	10	12,5 ± 0,15	9,7	0,9 ± 0,1	10,5 ± 0,66	585 ± 124,9
Опытная	10	10,5 ± 0,12	9,3	1,3 ± 0,17	12,5 ± 0,46	845 ± 81,24

Из данных табл. 4 видно, что рабочая производительность самок двух групп отличается. Две самки контрольной группы не отдали икру, одна не полностью. В опытной группе только одна самка отдала икру не полностью. Это связано с температурой воды, в частности с ее снижением во время опыта. В отличие от самок, самцы характеризуются порционным созреванием половых продуктов, и в нашем опыте их использовали по 2–3 раза. Сперму самцов заготавливали непосредственно после получения икры, при этом для отцеживания спермы использовали стеклянную посуду (плоскодонные пробирки).

Заключение. Исследование подтверждает, что осуществление гормональных инъекций в мышцы грудного плавника дают хорошие результаты, так как они находятся в постоянном движении и способствуют быстрому распространению препарата кровеносной системой по всему организму рыбы. Созревание производителей происходит лучше, что подтверждается рабочей плодовитостью исследовательской группы – 845 ± 81,24 тыс. шт., тогда как в контрольной – 585 ± 124,9 тыс. шт. Данный метод инъектирования имеет перспективу использования при раннем воспроизведении карповых, при нестабильных и приближенных к критическим температурах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гринжевський, М. В. Організація селекційно-племінної роботи в риборівництві / М. В. Гринжевський, І. М. Шерман, І. І. Грициняк. – Київ: Рибка моя, 2006. – 352 с.
2. Инструкция по бонитировке карпов / ТСХА. – М., 1988. – 17 с.
3. Мельник, О. П. Анатомія риб: підручник / О. П. Мельник, В. В. Костюк, П. Г. Шевченко. – Київ: Центр навчальної літератури, 2008. – 624 с.

4. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / О. М. Арсан, О. М. Давидов, Т. М. Дьяченко [та ін.]; за ред. В. Д. Романенка. – Київ: Логос, 2006. – 408 с.

5. Привезенцев, Ю. А. Влияние условий выращивания на биологические и хозяйственно полезные особенности карпов-производителей / Ю. А. Привезенцев // Доклады ТСХА. – М., 1981. – Вып. 265. – С. 150.

6. Таразевич, Е. В. Сравнительная характеристика воспроизводительных качеств самок карпов различных пород в условиях пород в условиях заводского нереста [Текст] / Е. В. Таразевич // Таврический научный вестник. – 2011. – Вып. 76. – С. 257–267.

7. Томиленко, В. Г. Бонитировка производителей украинских пород карпа / В. Г. Томиленко // Рыбное хозяйство. – Киев: Урожай, 1975. – Вып. 20. – С. 3–10.

УДК 636.2.082:575

ГЕНОТИПИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ВЛИЯНИЯ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ СПОСОБНОСТЬ КОРОВ

И. В. НОВАК

Институт биологии животных НААН,
г. Львов, Украина

Введение. Развитие молочной отрасли животноводства зависит от трех основных факторов: количества продукции, его качества и генетики поголовья. Но именно от генетики животных в большей степени зависит решение первых двух проблем.

Анализ источников. Популяция черно-пестрого скота в западном регионе Украины имеет высокое фенотипическое и генотипическое разнообразие, обусловленное различной наследственностью голштинской породы [1, 2]. Известно, что величина удоя является наиболее вариабельным признаком, а изменчивость содержания жира и белка значительно ниже. Стоит отметить, что как чистопородные черно-пестрые, так и поместные коровы характеризуются достаточной изменчивостью основных хозяйственно полезных признаков для проведения эффективной селекции [3, 4]. С увеличением доли крови улучшающих пород на всех этапах межпородного скрещивания имеет место увеличение влияния фактора генетических групп на продуктивные признаки, что свидетельствует о формировании нового молочного типа [5]. Есть мнение, что потомки выдающихся производителей должны использоваться на коровах, которые имеют равные и близкие к нему потенциальные возможности по молочной продуктивности [6]. Но эффект от скрещивания голштинской породы с черно-пестрой практически не зависит от породности последней. С этой закономерности сле-

дует важный для производства вывод о возможности широкого применения скрещивания с голштином на молочных фермах.

Цель работы – исследовать влияние генотипических факторов на молочную продуктивность и воспроизводительную способность коров.

Материал и методика исследований. Методом ретроспективного анализа исследовано 1532 коровы украинской черно-пестрой молочной породы, принадлежащих ЧП «Агрофирма «Опилля», теперь ООО «Молочные реки» Львовской области Украины. Силу влияния фактора на показатели молочной продуктивности и воспроизводительной способности изучали методом однофакторного дисперсионного анализа с помощью программ «Statistica 6.1». Коэффициент наследуемости (h) молочной продуктивности по пути «мать-дочь» рассчитывали по формуле: $h = r^2$, где r – корреляция между показателем матери и дочери.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследований установлена доля влияния генотипа коров на показатели их молочной продуктивности. Сила влияния генотипа на удои коров находилась в пределах 9,8–11,9, на содержание жира в молоке – 10,1–15,2 и на количество молочного жира – 11–14,1 %, при $P < 0,001$ во всех случаях (табл. 1).

Таблица 1. Сила влияния генотипа и отца на молочную продуктивность коров

Лактация	n	Сила влияния, %							
		генотипа		отца		генотипа		отца	
		на удои		на содержание жира в молоке		на количество молочного жира			
1-я	1532	9,8	27,3	10,1	34,3*	11,1	28,5*		
2-я	1214	11,4	25,3*	11,8	32,8*	13,1	25,6*		
3-я	864	10,7	27,2*	15,2	28,2*	14,1	26,3*		
Наивысшая	1532	11,9	25,8	12,3	29,7*	11,0	26,4*		

*В этой и следующих таблицах достоверность во всех случаях $P < 0,001$.

Анализ полученных данных показал, что еще более сильное влияние на молочную продуктивность, нежели генотип коров, имеет непосредственно их отец. В частности, сила влияния отца на удои дочерей в зависимости от лактации находилась в пределах 25,3–27,2 % при $P < 0,001$ во всех случаях. Следует отметить и значительное влияние отца на такой генетически обусловленный показатель, как содержание жира в молоке. Сила влияния отца на жирность молока (%) в зависимости от лактации колебалась в пределах 28,2–34,3, а на количество

молочного жира (кг) – в пределах 25,6–28,5 % при $P < 0,001$ во всех случаях.

Несмотря на то что роль отца среди генотипических факторов имеет наибольшее влияние на молочную продуктивность коров, следует помнить, что использование высокоценных по продуктивному потенциалу быков на стадах с низкой продуктивностью нецелесообразно. Вместе с этим, при прогнозировании молочной продуктивности коров не менее важная роль отводится оценке потенциала молочной продуктивности по материнской линии.

В результате исследований установлено, что коэффициент наследуемости (h) между удоем матерей и дочерей по первой лактации составил 0,274, по второй – 0,264, по третьей – 0,282 и по наивысшей – 0,356, а между количеством молочного жира – 0,272, 0,240, 0,252 и 0,334 соответственно. Проведенный дисперсионный анализ подтверждает значительное влияние удоя матери на продуктивность дочерей. В зависимости от лактации сила влияния удоя матерей на удой дочерей находилась в пределах 19,3–32,8, на содержание жира в молоке дочерей – 13,2–32,7 и на количество молочного жира дочерей – в пределах 19,7–30,9 % (табл. 2).

Таблица 2. Сила влияния удоя матерей на молочную продуктивность дочерей

Лактация	n	Сила влияния (%) удоя матерей на:		
		удой дочерей	содержание жира в молоке дочерей	количество молочного жира дочерей
1-я	826	19,3	13,2	19,7
2-я	680	23,3	26,7	23,0
3-я	469	32,7	32,7	30,9
Наивысшая	826	24,4	25,6	24,1

Следует отметить, что сила влияния удоя матерей на продуктивность дочери (удой, содержание жира в молоке, количество молочного жира) с каждой последующей лактацией увеличивалась.

Такие генотипические факторы, как наследственность по улучшающей породе (в нашем случае – это голштинская) и соответственно роль отца, влияют также и на воспроизводительную способность животных. Сила влияния генотипа и отца на показатели воспроизводительной способности исследуемых коров приведены в табл. 3.

Таблица 3. Сила влияния генотипа и отца на воспроизводительную способность коров

Лактация	n	Сила влияния, %					
		генотипа	отца	генотипа	отца	генотипа	отца
		на сухостойный период		на сервис-период		на межотельный период	
1-я	1378	–	–	8,5*	20,9*	9,1*	27,0*
2-я	1155	8,3*	14,7*	12,5*	18,8*	11,9*	19,6*
3-я	792	12,9*	29,4*	13,4*	38,8*	13,2*	39,3*
Наивысшая	1378	11,1*	25,0*	10,9*	26,4*	9,6*	27,6*

Из данных табл. 3 видно, что сила влияния генотипа коров на сухостойный период в зависимости от лактации находилась в пределах 8,3–12,9; на сервис-период – в пределах 8,5–13,4 и на межотельный период – в пределах 9,1–13,2 % при $P < 0,001$ во всех случаях. Значительно большей была сила влияния отца на показатели воспроизводительной способности, а именно на сухостойный период – в пределах 14,7–29,4; на сервис-период – 18,8–38,8 и на межотельный период – 19,6–39,3 % ($P < 0,001$ во всех случаях).

Сила влияния отца на молочную продуктивность в зависимости от показателя и лактации находилась в пределах 25–34 %, на показатели воспроизводительной способности коров – 15–39 %, что более чем в два раза выше, нежели сила влияния генотипа коровы на эти же признаки. Также установлено, что с каждой последующей лактацией увеличивалась сила влияния генотипа и матери на содержание жира в молоке и на выход молочного жира, а влияние отца, наоборот, уменьшалось. Коэффициент наследуемости молочной продуктивности по пути «мать-дочь» в зависимости от лактации и показателя колебался от 0,240 до 0,356, а сила влияния удоя матерей на показатели молочной продуктивности дочерей находилась в пределах 13–33 %. Сделанные выводы позволяют допустить, что при ведении селекции одновременно на повышение удоев и жирномолочности приоритетным будет подбор родительских пар по потенциалу молочной продуктивности и воспроизводительной способности независимо от генотипа по улучшающей породе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федорович, С. І. Західний внутрішньопородний тип української чорно-рябї молочної породи: Господарсько-біологічні та селекційно-генетичні особливості / С. І. Федорович, Й. З. Сірацький. – Київ: Науковий світ, 2004. – 385 с.

2. Щербатий, З. Є. Методи консолідації західного внутріпородного типу української чорно-рябої молочної породи при використанні різних генотипових груп чорно-рябої худоби : дис. ... д-ра с.-г. наук / З. Є. Щербатий. – Львів, 2002. – 320 с.

3. Ковтюх, С. І. Селекційно-генетичні параметри та їх використання для оцінки корів за молочною продуктивністю / С. І. Ковтюх // Розведення і генетика тварин : міжвід. темат. наук. зб. – Київ: Аграрна наука, 2000. – № 33. – С. 50–53.

4. Макаров, В. М. Селекционно-генетические параметры основных хозяйственно полезных признаков у коров черно-пестрой породы / В. М. Макаров // Молочно-мясное скотоводство. – Киев: Урожай, 1989. – Вып. 74. – С. 28–32.

5. Рубан, С. Ю. Вплив породної належності та середовищних факторів на якісні показники молока / С. Ю. Рубан // Вісник аграрної науки. – 1999. – № 8. – С. 43–44.

6. Мимрін, В. К вопросу гетерогенности подбора в молочных стадах / В. Мимрін // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 4. – С. 22–24.

УДК 636.4.082.13.454.2

ВЛИЯНИЕ УПИТАННОСТИ И ЖИВОЙ МАССЫ ПЕРЕД ПЕРВЫМ ОПОРОСОМ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНОМАТОК СЕЛЕКЦИИ ФРАНС ГИБРИД

Т. В. ПАВЛОВА, А. Г. СОЛОВЫХ

РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева,
г. Москва, Российская Федерация

Введение. Эффективность производства свинины в РФ посредством откорма гибридов зарубежной селекции зависит не в малой степени от организации правильной технологии выращивания ремонтного поголовья. В реальности на современных промышленных комплексах показатели репродуктивных качеств свиноматок не всегда соответствуют заявленному уровню генетических возможностей животных, соответствующих селекционных компаний.

Анализ источников. Благоприятное время осеменения ремонтных свинок определяется совокупностью таких факторов, как возраст, живая масса, состояние упитанности тела, количество охот. Научные данные свидетельствуют о том, что проведение случки по достижении массы 130 кг благоприятно сказывается на размере гнезда и количестве живорожденных поросят при последующих опоросах [1].

По литературным данным, свинки при хорошей упитанности и массе 130 кг при первой случке могут находиться в возрасте 7–7,5 месяцев и давать гнезда с нормальным размером гнезда [2, 3].

Мероприятия по стимулированию проявления первой течки у ремонтных свинок уже в 5,5-месячном возрасте способствует росту репродуктивных возможностей свиноматок [4].

Имеются данные, что готовность ремонтной свинки к случке зависит от состояния ее тела, особенно от упитанности, которую можно контролировать в том числе степенью подкожных жировых отложений. По некоторым данным, толщина шпика на спине 18–20 мм наиболее благоприятно сказывается на репродуктивных качествах животных [5, 6].

Стимулирование охоты у ремонтных свинок позволяет раньше достигать сексуальной зрелости молодого животного и возможности спаривания по истечении нескольких охот. Так, ряд исследований показали, что осеменение ремонтных свинок в 3–4 охоту позволяет получить наилучший результат продуктивности.

Ремонтные свинки современных селекций могут обладать быстрым ростом, в связи с чем важны программы кормления, оптимизирующие потребление корма, поддержание благоприятного состояния упитанности, достижение оптимальной массы в соответствующем возрасте и физиологическом состоянии [7].

Целью данной работы было, используя разные режимы кормления супоросных свинок, определить оптимальную живую массу и состояние их упитанности по толщине шпика на спине на момент их первого опороса по ряду показателей репродуктивных качеств.

Материал и методика исследований. Эксперимент проведен на свиноводческом комплексе ООО «СПК «Машкино» Московской области. Материалом послужили гибридные свиноматки галакси селекции «Франс Гибрид».

Для исследований были отобраны ремонтные свинки с разными режимами выращивания с желательной живой массой 130–140 кг в 8-месячном возрасте, а также с меньшей и большей живой массой. После завершения супоросности формирование подопытных групп свиноматок проводилось по принципу аналогов, с учетом возраста, живой массы и состояния упитанности. Все животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания, предусмотренных технологией предприятия. Свиноматки содержались в индивидуальных станках, кормление производилось в соответствии с рекомендациями селекционной компании.

Результаты исследований и их обсуждение. В соответствии с рекомендациями компании Франс Гибрид, супоросные свинки к моменту опороса должны достигать живой массы 210–230 кг. В реальности данной массы достигли лишь 44 % свинок. Более трети (37 %) данной массы не достигли, а 19 % превысили данные рекомендации.

Продуктивность свиноматок в зависимости от массы перед опоросом представлены в табл. 1.

Таблица 1. Продуктивность свиноматок в зависимости от массы перед опоросом

Показатели	Живая масса перед опоросом, кг		
	<210	210–230	>230
Всего поросят, гол.	12	11	14
Живорожденных, гол.	11,3	10,3	13,3
Многоплодие, гол.	10,9	10,1	11,8
Нежизнеспособных, мертворожденных и мумифицированных, %	9,6	8,2	16,3
Нежизнеспособных, %	3,2	7,46	10,63
Мумифицированных, %	0,45	0	2,13
Мертворожденных, %	5,95	0,74	3,54
Крупноплодность, кг	1,31	1,43	1,3
Отнято поросят, гол.	11,05	11,6	11,4

Осеменение свинок при интенсивном выращивании свыше 140 кг, которые набирали живую массу к опоросу более 230 кг, проявили большие потенциальные возможности по размеру гнезда. Так, свинки, осемененные при живой массе 130 кг и менее, принесли в среднем на 2–3 поросенка меньше крупных свиноматок. Данная тенденция сохранилась и в отношении количества живых поросят.

Несмотря на то что количество поросят у крупных свиноматок было больше, у них же отмечены и наибольшие потери – 16,3 %, что почти в два раза выше, чем у свиноматок с меньшей живой массой при опоросе.

Наибольшие потери приходится на количество слабых, нежизнеспособных поросят – 10,6 %. Данные указывают на то, что среди них большинство поросят с недоразвитием по живой массе и нежизнеспособные вследствие патологий при родах. Правильный менеджмент в цехе опоросов может позволить существенно увеличить получение поросят от свинок, осеменяемых живой массой свыше 140 кг.

Осеменение свинок при живой массе 130 кг и при достижении ими массы к опоросу 210–230 кг вызывает меньше осложнений при опоросе, сводится к минимуму количество мертвых и мумифицированных поросят. Также имеются возможности по увеличению количества поросят за счет правильного менеджмента опороса.

У мелких свиноматок родится более чем в два раза больше мертвых поросят, что требует дополнительных мероприятий по подготовке и проведению опоросов у таких свиноматок.

Количество поросят в гнезде влияет на их массу при опоросе. У свиноматок с многоплодием свыше 11 поросят их крупноплодность составляет – 1,3 кг по сравнению со сверстниками из меньших по размеру гнезд – 1,4 кг.

Свиноматки, имевшие небольшую массу при родах, откармливали меньше поросят, чем более крупные свиноматки.

Компания Франс Гибрид рекомендует, чтобы свинки к моменту первого опороса имели шпик на спине в пределах 14–18 мм. При кормлении супоросных свинок, осемененных при достижении рекомендуемой живой массы, в соответствии с рекомендациями по кормлению значительная часть свинок не выходила за рамки рекомендаций по толщине шпика на спине. Лишь 9 % свинок имели недостаточную упитанность, а 22 % имели признаки ожирения.

Данные эксперимента показали, что по общему количеству поросят в гнезде между худыми и ожиревшими к первому опоросу свиноматками имеется тенденция увеличения в пользу последних, соответственно – 11,8 и 12,2 поросенка. Однако эти преимущества полностью нивелируются по показателю живорожденных поросят – 11,3 и 10,4 головы. Потери поросят среди ожиревших к опоросу свиноматок выше, особенно в несколько раз возрастает гибель плодов на разных этапах эмбрионального развития, проявляющаяся в доле мумифицированных поросят – 4,9 % (табл. 2).

Таблица 2. Продуктивность свиноматок в зависимости от состояния упитанности

Показатель	Толщина шпика перед опоросом, мм		
	<14	14–18	>18
Всего поросят, гол.	11,8	11	12,2
Живорожденных, гол.	11,3	10,3	10,4
Многоплодие, гол.	10,8	10,1	10,1
Нежизнеспособных, мертворожденных и мумифицированных, %	6,8	8,2	9,1
Нежизнеспособных, %	3,47	7,46	2,6
Мумифицированных, %	1,62	0	4,9
Мертворожденных поросят, %	1,71	0,74	1,6
Крупноплодность, кг	1,48	1,43	1,28
Отнято поросят, гол.	11,8	11,6	10,6

У свиноматок с меньшими подкожными жировыми отложениями количество деловых поросят выше на 0,7 поросенка. Поросята рождаются крупными, свыше 1,4 кг. Свиноматки сохраняют хорошую молочность и откармливают около 12 поросят. У свиноматок, имевших к опоросу шпик на середине спины 2 см, поросята рождались мелкими – 1,28 кг.

Из табл. 2 видно, что разница между свиноматками по репродуктивным качествам с разной толщиной шпика на спине менее выражена, чем в сравнении с различной живой массой. Но можно отметить,

что более худые свиноматки рожают на 1 поросенка меньше, чем ожиревшие.

Также необходимо обратить внимание на то, что чем худее свиноматка, тем больше она выкармливает поросят, а ожиревшие свиноматки в целом выкармливают на 1 поросенка меньше. Кроме того, у «худых» свиноматок наблюдали более чем на 2 % меньше случаев рождения слабых, мертвых и мумифицированных поросят. Также хочется обратить внимание на то, что «худые» свиноматки рожают более крупных поросят, чем свиноматки с наибольшим количеством сала.

Заключение. Данные эксперимента показали, что осеменение ремонтных свинок селекции Франс Гибрид при живой массе свыше 140 кг в возрасте восьми месяцев и последующем достижении ими массы к опоросу свыше 230 кг позволяет увеличить получение поросят более чем на 1,5 поросенка на опорос. По количеству выращенных поросят на свиноматку к отъему преимуществ не выявлено.

Свинки с толщиной шпика не более 14 мм на уровне последнего грудного позвонка имели выше многоплодие на 0,7 поросенка и рождали более крупных поросят – 1,48 кг. К отъему под этими свиноматками в среднем было – 11,8 поросят.

Таким образом, для комплексов по откорму гибридов Франс Гибрид желательно интенсивное выращивание двухлинейных гибридных свинок к 8-месячному возрасту до живой массы не менее 140 кг и поддержание подкожных жировых отложений на уровне середины спины к моменту опороса не более 14 мм, что отличается от рекомендаций селекционной компании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грудев, Д. И. Воспроизводительная способность маток / Д. И. Грудев, И. Л. Путинцев // Свиноводство. – 1969. – № 11. – С. 26–28.
2. Кабанов, В. Д. Свиноводство / В. Д. Кабанов. – М.: Колос, 2001. – 431 с.
3. Клемин, В. П. Продуктивность свиней в зависимости от живой массы матери при рождении / И. П. Клемин, Т. А. Родионова // Зоотехния. – 1998. – № 11. – С. 5–7.
4. Понкратов, В. А. Повышение воспроизводительной способности свиноматок-первопоросок / В. А. Понкратов, И. Г. Рачков // Зоотехния. – 1997. – № 3. – С. 15–16.
5. Погодаев, В. А. Репродуктивные и откормочные качества свиней различных генотипов / В. А. Погодаев, А. Д. Пешков, Р. В. Хворостян // Зоотехния. – 2014. – № 11. – С. 31–32.
6. Соловых, А. Г. Практический опыт реализации французской программы гибридизации в РФ / А. Г. Соловых // Пути интенсификации отрасли свиноводства в странах СНГ: 16-я Междунар. науч.-практич. конф., УО «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно, 26–27 авг. 2009 г.
7. Шейко, И. П. Свиноводство / И. П. Шейко, В. С. Смирнов. – Новые знания, 2005. – 384 с.

НОВЫЙ ГИБРИД ДВОЙНОГО НАЗНАЧЕНИЯ УКРАИНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ ДЛЯ ПРИУСАДЕБНОГО И ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

С. Н. ПАНЬКОВА, О. А. КАТЕРИНИЧ, О. П. ЗАХАРЧЕНКО

Государственная опытная станция птицеводства НААН,
с. Борки, Змиевской р-н, Харьковская обл., Украина

Введение. В последнее время в Украине возрастает спрос населения на птицу с комбинированной продуктивностью, от которой можно получать и мясо, и яйца высокого качества. Оптимальным для удовлетворения потребностей владельцев приусадебных и фермерских хозяйств по яйценоскости, живой массе и внешнему виду является создание гибрида мясо-яичных кур с использованием генетического материала аборигенных пород и птицы отечественной селекции.

Анализ источников. Современное птицеводство характеризуется высоким уровнем интенсификации, глобализации и использованием птицы, хорошо приспособленной к интенсивным условиям ведения хозяйства с высоким выходом конечной продукции и низким потреблением кормов. Крупные сельскохозяйственные предприятия Украины используют несколько наиболее продуктивных промышленных кроссов, которые обеспечивают свыше 70 % валового производства мяса и около 60 % яиц [3].

Приусадебные хозяйства населения вносят существенный вклад в обеспечение продовольственной безопасности и экологически рационального использования природных ресурсов. Кроме того, они представляют собой важный компонент сельского хозяйства в развивающихся странах, являясь источником занятости и получения доходов для мелких фермеров [1, 6].

В Украине фермерские и приусадебные хозяйства населения представляют 45 % общего поголовья птицы всех видов [3]. Этот сегмент рынка успешно развивается благодаря увеличению интереса к технологиям альтернативного содержания птицы для получения экологически чистой, органической продукции. В этой связи для приусадебного использования более пригодна аборигенная птица, которая хотя и менее продуктивна, но хорошо адаптирована к местным условиям и является носителем комплекса ценных особенностей, таких, как: устойчивость к ряду заболеваний, высокое качество яиц и мяса [5]. Поэтому

сохранение отечественного селекционного материала и использование его при создании новых селекционно-значимых форм приобретает особое значение [2].

Цель работы – оценка экономической эффективности использования гибрида кур двойного назначения, созданного для приусадебного сектора с использованием аборигенной породы и птицы отечественной селекции разных направлений продуктивности.

Материал и методика исследований. Для получения гибридов двойного назначения в качестве материнской формы использовали кур аборигенной яично-мясной породы Полтавская глинистая (линия 14), в качестве отцовской – петухов заводской линии Г2 мясо-яичной породы Плимутрок белый. Апробацию созданного гибрида проводили в условиях экспериментальной фермы «Сохранение государственного генофонда птицы» ГОСП НААН при откорме петушков на мясо и содержании несушек.

Цыплят выращивали на полу, плотность посадки 5–5,5 гол./м², кормление вволю полнорационным комбикормом для ремонтного молодняка (ОЭ – 290 ккал/100 г, СП – 20 %). Срок откорма составлял 12 недель. На протяжении опыта учитывали затраты кормов, в конце откорма птицу оценили по живой массе.

Взрослых кур содержали в двухъярусных групповых клеточных батареях, условия кормления и содержания соответствовали действующим нормативам. На протяжении продуктивного периода (32 недели) птицу оценивали по комплексу хозяйственно-полезных признаков: живой массе, яйценоскости, массе яиц, затратам корма.

Для сравнения были взяты ровесники, полученные при чистопородном разведении исходных форм. Экономическую эффективность использования птицы для получения мяса и яиц рассчитывали по методикам А. Ш. Кавтарашвили [6].

Результаты исследований и их обсуждение. По результатам инкубации яиц в каждой группе изучены репродуктивные качества птицы. При получении гибридов оплодотворенность яиц оказалась на 3,6 % ниже, чем при чистопородном разведении материнской линии 14, но на 3 % выше в сравнении с отцовской линией Г2. Из-за этого у гибридной комбинации показатель вывода немного уступал материнской форме (на 1,7 %), но превосходил отцовскую (на 2,9 %). Выводимость же яиц при получении гибридов превышала обе исходные линии на 0,3–1,7 % и была равна 87,6 %. Нужно также отметить наличие зоотехнического гетерозиса по показателям выводимости яиц (1,2 %) и

вывода молодняка (0,9 %), а также истинного гетерозиса (0,2 %) по выводимости яиц.

В табл. 1 приведены показатели экономической эффективности откорма гибридных петушков в сравнении с исходными формами.

Таблица 1. Экономическая эффективность откорма петушков

Показатели	Группа птицы			Эффект гетерозиса*, %
	Г2	14	Г2×14	
Посажено на откорм, голов	1000	1000	1000	–
Сохранность поголовья, %	98,3	96,7	100,0	+2,56 (+1,73)
Живая масса птицы в 12-недельном возрасте, кг	3,34	1,64	2,53	+1,67
Затраты комбикорма, кг:				
на 1 голову на откорме	10,4	5,6	7,9	–
на 1 кг прироста живой массы	3,21	3,60	3,16	–
Рентабельность производства мяса, %	10,7	-0,2	12,7	–

* Здесь и далее в скобках указан истинный гетерозис.

Гибриды характеризуются высокой жизнеспособностью молодняка, сохранность которого составила 100 % против 96,7–98,3 % у исходных форм. Живая масса гибридной птицы в конце опыта с учетом аддитивного типа наследуемости признака занимала промежуточное значение между исходными формами – 2,5 кг против 3,3 кг у отцовской формы и 1,6 кг у материнской. Эффект зоотехнического гетерозиса по сохранности составил 2,6 %, по живой массе – 1,7 %.

Подобная тенденция отмечена и по затратам корма на 1 голову за период откорма: при откорме гибридов было израсходовано в среднем 7,9 кг корма на голову, что на 31,6 % ниже, чем у отцовской формы, и на 29,1 % выше, чем у материнской. В то же время на 1 кг прироста живой массы у них наиболее низкие затраты корма – 3,16 кг (против 3,21 кг и 3,60 кг).

Исходя из таких затрат корма и живой массы птицы, реализованной в конце опыта, рентабельность мяса гибридов составила 12,7 %, немногим меньше этот показатель был у отцовской формы – 10,7 %. Производство мяса в группе петушков материнской формы связано с ущербом, что подтверждается отрицательной рентабельностью.

Показатели эффективности использования гибридных несушек в сравнении с исходными формами приведены в табл. 2. От гибридной птицы за 32 недели продуктивности получено наибольшее количество яиц – 137 шт. на среднюю несушку (на 7–15 % больше по сравнению с исходными формами). Масса яиц у гибридов также на 1,5–7,4 г выше,

чем у родителей. Эти показатели свидетельствуют о проявлении эффекта гетерозиса на уровне 13 % по яйценоскости и 7 % по массе яиц.

Таблица 2. Показатели экономической эффективности использования гибридной птицы для получения пищевых яиц

Показатели	Группа птицы			Эффект гетерозиса*, %
	Г2	14	Г2×14	
Начальное поголовье, гол.	1000	1000	1000	–
Сохранность поголовья, %	92,5	94,4	92,9	–
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	116,3	127,5	136,7	+13,2 (+8,09)
Масса яиц в 52 недели жизни, г	66,8	60,9	68,3	+6,97 (+2,25)
Живая масса в конце периода использования, кг	3,54	2,22	2,85	–
Затраты комбикорма, кг:				
на 1 голову	32,8	27,0	28,9	–
на 10 яиц	2,8	2,1	2,1	–
Рентабельность, %	2,3	18,8	29,8	–

При этом затраты корма на 10 яиц у гибридов и несушек материнской формы были одинаковыми – 2,1 кг, у отцовской формы – на 0,7 кг выше. В то же время рентабельность производства пищевых яиц при использовании гибридных кур с учетом реализации птицы по завершении опыта была наибольшей (29,8 %). Использование для этих целей кур материнской формы оказалось менее рентабельным (на 11 %) за счет меньшей яйценоскости. У птицы отцовской формы этот показатель был минимальным и составил всего 2,3 %, что объясняется высокими затратами корма и низкой яйценоскостью.

Заключение. Доказана эффективность скрещивания кур аборигенной яично-мясной породы Полтавская глинистая с петухами заводской линии Г2 мясо-яичной породы Плимутрок белый для получения гибрида двойного назначения. Рентабельность производства мяса гибридных цыплят на 2 % выше в сравнении с отцовской формой и на 12 % – в сравнении с материнской линией, откорм петушков которой оказался убыточным. Использование гибридов для производства пищевых яиц также оказалось наиболее рентабельным за счет высокой яйценоскости – 29,8 %, что на 11–2,3 % выше, чем при использовании для этих целей несушек исходных форм. Таким образом, данный гибрид является оптимальным для разведения в приусадебных хозяйствах и производства органической продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Akinola, L. A. F. Relevance of rural poultry production in developing countries with special reference to Africa / L. A. F. Akinola, A. Essien // *World's Poultry Science Journal*. – 2011. – Vol. 67. – P. 697–705.
2. Padhi, M. K. Importance of Indigenous Breeds of Chicken for Rural Economy and Their Improvements for Higher Production Performance / M. K. Padhi // *Scientifica*. – 2016. – P. 1–9.
3. Виробництво продукції тваринництва в Україні у 2015 році: Державна служба статистики України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2016/bl/02/bl_vpt15pdf.zip (2016-04-28).
4. Кавтарашвили, А. Ш. Российские индексы эффективности производства яиц и мяса. / А. Ш. Кавтарашвили // *Птица и птицепродукты*. – 2015. – № 1. – С. 62–65.
5. Катеринич, О. О. Адаптивна здатність птиці вітчизняної селекції / О. О. Катеринич, С. М. Панькова, О. П. Захарченко // *Птахівництво: міжвід. темат. наук. збірник*. – Харків, 2012. – Вип. 68. – С. 210–216.
6. Терещенко, О. В. Формування генетичних ресурсів вітчизняних порід сільсько-господарської птиці в контексті продовольчої безпеки держави. / О. В. Терещенко, О. О. Катеринич, С. М. Панькова, В. П. Бородай // *Сучасне птахівництво*. – 2015. – № 7–8. – С. 19–21.

УДК 636.082.453:591

МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕКСИРОВАННОЙ И ТРАДИЦИОННОЙ СПЕРМЫ ГОЛШТИНСКИХ БЫКОВ

Ю. С. ПЕЛЫХ, И. В. ГОНЧАРЕНКО

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,
г. Киев, Украина

Введение. Голштинская порода скота – одна из лучших специализированных молочных пород. Длительный (более 100 лет) односторонний отбор по уровню удоев обеспечил формирование классического экстерьерного типа молочных коров. По количеству рекордисток с пожизненным удоем 100 тыс. кг молока и больше, высоким суточным удоем (100 кг молока и больше), количеству молочного жира и белка за отдельную лактацию и за период хозяйственного использования голштинки надежно удерживают мировое первенство.

Удивительно, но эта специализированная молочная порода вполне пригодна для производства говядины среднего качества благодаря крупности животных (живая масса полновозрастных коров 650–700 кг, быков-производителей – 1000–1100 кг).

Однако длительный односторонний отбор по уровню удоев молока отрицательно сказался на ряде важнейших показателей качества молока и особенно на воспроизводительной способности маточного поголовья (67–72 % – в хозяйствах с интенсивно-индустриальной технологией) и коротком периоде хозяйственного использования животных (2–2,5 лактации). Среднее содержание жира и белка в молоке (3,4 и 2,8 % соответственно) явно недостаточно для обеспечения массового производства масла и сыров с единицы продукции. Плодовитость самок этой породы даже не обеспечивает расширенного воспроизводства стада за счет собственного приплода (в среднем 70 телят на 100 коров, что явно недостаточно при ежегодном обороте стада 30–35 %).

Казалось бы, что в такой ситуации использование сексированной спермы быков является идеальным решением многих негативных накопившихся проблем в селекции голштинского молочного скота, тем более, что опубликованные работы подтвердили ожидаемые результаты новой биотехнологии (оплодотворяющая способность спермы на уровне 50–70 % от первого осеменения и получение телок на уровне 92 % от поголовья приплода). Почему же в данной ситуации крупные биологи и селекционеры в области зоотехнии не рекомендуют на первых этапах использования сексированной спермы в максимальных масштабах, а подчеркивают целесообразность и необходимость комплексной оценки приплода по воспроизводительной способности маточного поголовья и быков, соотношению полов (бычки : телочки) в потомстве коров и нетелей при разведении «в себе» маточного поголовья в F₁, F₂, F₃ и т. п., полученного при использовании сексированной спермы.

В таком аспекте необходимо оценивать не только результаты использования сексированной спермы в племенных и товарных стадах (с учетом взаимодействия «генотип x среда»), но и теоретические предпосылки, сформулированные генетиками разных стран мира.

Изложенные предпосылки позволяют принять обоснованное решение о целесообразности исследования зоометрических показателей сексированной спермы быков согласно требованиям научных исследований.

Цель работы – исследование спермы от одних и тех же быков голштинской породы – натуральной и сексированной, – поставляемой в пайетах и предлагаемую к использованию в хозяйствах Украины.

Материал и методика исследований. Оценку подвижности и морфологических характеристик сперматозоидов проводили в лаборатории криоконсервации ЛНПЦ ООО «Західплемресурси» Львовской

области на технологическом оборудовании немецкой фирмы «Minitub» согласно пакету программного обеспечения CASA (Computer Assisted Semen Analysis) – Sperm Vision. Оттаяно-размороженную сперму быков исследовали в 7 полях, в среднем 100 клеток в поле зрения. Компьютерная программа обеспечивает графическое сопровождение результатов анализа с цветным изображением траекторий движения спермиев.

Анализ проводили по отдельным образцам, в поле зрения и по отдельным сперматозоидам. Общая длительность анализа составляла 15–20 с. Исследованию подвергали несексированную и сексированную сперму быков-производителей голштинской породы канадской селекции с ООО «Симекс Альянс Украина».

Проведено исследование спермы 4 быков-производителей разных линий. Исследовано 24 спермодозы, из них 12 спермодоз сексированной и 12 спермодоз традиционной (несексированной) спермы (табл. 1).

Таблица 1. Исследования спермы быков-производителей

Кличка, индивидуальный номер быка	Линия	Количество спермодоз	
		сексированная сперма	традицион- ная сперма
Benjamin Red CANM 7866444	Белла	3	3
Ardent HOUSAM 137922325	Чифа	3	3
Mathys CANM 103439288	Чифа	3	3
Vioris Sleeman HOCANM7817774	Валианта	3	3

Сексированная сперма быков подвергалась процессу разделения с помощью метода высокоскоростной проточной цитометрии для получения фракций, содержащих 87–92 % сперматозоидов с Y-хромосомой. После разделения сперма была криоконсервирована в пайетах объемом 0,25 мл [1].

Оценку качества спермы проводили по следующим показателям: концентрация спермиев в 1 мл, их подвижность после размораживания, количество спермиев с прямолинейным поступательным движением (ППД), маневрным движением и неподвижных, а также после инкубации при температуре 37 °С через 60, 120, 180 минут; интактность акросомы, уровень микробной обсемененности [2].

Дополнительно были изучены динамические характеристики движения сперматозоидов.

Уровень микробной контаминации определяли сразу же после размораживания при использовании стандартных микробиологических методов.

Статистическая обработка полученных результатов проведена при использовании программного обеспечения Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований морфо-биологических свойств сперматозоидов, выделенных из сексированной и традиционной (несексированной) спермы с учетом подвижности, выживаемости, активности и других общепринятых показателей в зоотехнической практике отражены в табл. 2–5.

Таблица 2. Биологические показатели размороженной сексированной спермы быков-производителей

№ пробы	Концентрация, млрд. в 1 мл	Активность, %		Сперматозоидов с интактной акросомой, %		Микробная контаминация, микр. тел в дозе
		после размораживания	через 3 часа после размораживания	после размораживания	через 3 часа после размораживания	
Benjamin CANM7866444						
1	0,041	45	38	90	84	стерильно
2	0,044	46	41	85	80	стерильно
3	0,048	57	34	90	80	стерильно
Ardent HOUAM137922325						
1	0,033	64	37	90	85	стерильно
2	0,034	65	29	85	75	стерильно
3	0,037	51	36	80	70	стерильно
Mathys CANM103439288						
1	0,044	50	33	90	82	стерильно
2	0,045	46	21	90	80	стерильно
3	0,049	78	37	85	80	стерильно
Vioris Sleeman HOCANM7817774						
1	0,045	73	42	90	75	стерильно
2	0,046	76	39	90	80	стерильно
3	0,040	73	46	85	75	стерильно

Цифровой материал дает основание констатировать следующие выявленные наблюдения.

Микробиологический анализ размороженных образцов сексированной спермы подтвердил их стерильность во всех пробах.

Сравнение целостности акросом у сперматозоидов криодеконсервированных с сексированных и традиционных пайет показало, что процесс разделения спермы не осуществил значительного негативного влияния на этот показатель.

Инкубация спермы в течение трех часов привела к незначительному снижению количества половых клеток с неповрежденной акросомой (табл. 2–4).

В исследуемых образцах размороженной сексированной спермы концентрация сперматозоидов составила 33–49 млн. в 1 мл, а их активность (подвижность) сразу после оттаивания была в пределах 49–74 %, в то время как этот показатель в традиционной (несексированной) сперме был выше на 15–33 %.

Таблица 3. Анализ подвижности и выживаемости сексированных сперматозоидов

№ пробы	Количество сперматозоидов с прямолинейным поступательным движением после размораживания, %	Количество сперматозоидов с прямолинейным поступательным движением после инкубации при 37 °С, %		
		через 60 мин	через 120 мин	через 180 мин
Benjamin CANM7866444				
1	39	61	31	21
2	37	44	28	26
3	50	51	35	16
Ardent HOUSAM137922325				
1	54	64	24	23
2	53	56	15	14
3	45	45	21	18
Mathys CANM103439288				
1	41	50	24	16
2	34	57	16	11
3	70	70	39	29
Vioris Sleeman HOCANM7817774				
1	73	63	33	29
2	78	67	26	20
3	73	61	39	27

Подвижность и выживаемость сексированных сперматозоидов в сравнении с аналогичными показателями традиционной спермы одних и тех же быков-производителей на 15–20 % ниже, что необходимо учитывать при дальнейшем совершенствовании используемой технологии.

Сходные результаты получены и при изучении подвижности сперматозоидов, которая была существенно ниже в образцах сексированной спермы. Наивысшей активностью обладали спермии быка Vioris Sleeman HOCANM7817774. Следует подчеркнуть, что у этого производителя показатели активности сперматозоидов в сексированной и несексированной сперме были сравнительно высокими (74 и 78 % – соответственно).

Таблица 4. Сравнительная характеристика выживаемости криоконсервированных сперматозоидов в сексированной и традиционной сперме

Сперма	Количество спермиев с прямолинейным поступательным движением после размораживания, %	Количество спермиев с прямолинейным поступательным движением после инкубации при 37 °С, %		
		через 60 мин	через 120 мин	через 180 мин
Benjamin CANM7866444				
Сексированная	42 ± 2	34 ± 3	31 ± 3	22 ± 3
Традиционная	76 ± 2	63 ± 4	52 ± 2	51 ± 2
Ardent HOUSAM13792325				
Сексированная	51 ± 4	47 ± 5	20 ± 4	18 ± 4
Традиционная	70 ± 4	56 ± 9	53 ± 2	50 ± 5
Mathys CANM1063439288				
Сексированная	48 ± 18	41 ± 16	26 ± 11	18 ± 9
Традиционная	51 ± 4	51 ± 4	54 ± 3	56 ± 3
Vioris Sleeman HOCANM7817774				
Сексированная	57 ± 16	52 ± 12	29 ± 4	25 ± 5
Традиционная	69 ± 9	52 ± 8	49 ± 9	41 ± 10

Это свидетельствует о возможности отбора быков по данному показателю качества спермы. Поэтому комплексную оценку быков-производителей следует дополнять показателями их спермопродукции и плодовитости [3, 5].

Показатели качества спермы в образцах сексированной спермы имеют в среднем меньшую вариацию при больших негативных показателях. Схожая ситуация наблюдается и в табл. 4 относительно выживаемости криоконсервированных спермиев. У всех исследованных быков выживаемость криоконсервированных сперматозоидов хуже, чем в образцах сексированной спермы.

Таблица 5. Сравнительная характеристика активности криоконсервированных сперматозоидов в сексированной и традиционной сперме

Сперма	Активность спермиев после размораживания	Активность сперматозоидов после инкубации при 37 °С		
		через 60 мин	через 120 мин	Через 180 мин
1	2	3	4	5
Benjamin CANM7866444				
Сексированная	49 ± 6	52 ± 8	47 ± 7	38 ± 3
Традиционная	85 ± 2	72 ± 4	63 ± 4	59 ± 6

1	2	3	4	5
Ardent HOUSAM137922325				
Сексированная	60 ± 7	55 ± 9	37 ± 3	34 ± 4
Традиционная	81 ± 4	65 ± 7	61 ± 5	58 ± 4
Mathys CANM103439288				
Сексированная	58 ± 14	59 ± 9	40 ± 12	30 ± 8
Традиционная	65 ± 9	74 ± 8	64 ± 5	63 ± 7
Vioris Sleeman HOCANM7817774				
Сексированная	74 ± 2	64 ± 3	45 ± 4	42 ± 3
Традиционная	78 ± 2	67 ± 1	62 ± 4	55 ± 7

Не следует слишком пессимистически оценивать полученные экспериментальные результаты. Подобные проблемы возникали и на начальных этапах разработки и освоения технологии замораживания-оттаивания нативной спермы быков. Известно, что эти проблемы были успешно решены. Поэтому следует системно изучать генотип ряда генераций потомков, полученных при использовании сексированной спермы, в том числе анализировать баланс хромосом в тканях и организма в целом.

Заключение. Разработка, освоение и практическое применение сексированной спермы быков-производителей является крупнейшим достижением биологической науки в области разведения и размножения сельскохозяйственных животных в XXI веке. Оно повлияет и на приемы сохранения генофондов живых организмов, темпов их эволюции и на интенсивность селекционного процесса, особенно в отношении создания и функционирования отцовских и материнских линий, использования матроклинного эффекта и других аспектов.

Технологию разделения сперматозоидов, несущих X или Y-хромосому следует совершенствовать с учетом опыта и результатов освоения традиционного искусственного осеменения сельскохозяйственных животных.

В связи с внедрением в мировую практику сексированного семени тема оценки качества спермы производителей становится особенно актуальной. Разделение спермы по полу весьма агрессивная процедура и поэтому необходимо использовать сперму с высокими количественными и качественными показателями.

В последующих экспериментах необходимо изучить эффективность осеменения телок сексированной спермой с учетом следующих показателей: оплодотворяемость (%), соотношение полов в приплоде

(%), характеристика по комплексу показателей коров-первотелок, полученных при использовании сексированной спермы в сравнении с их матерями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гончаренко, И. В. Основные элементы технологии использования сексированной спермы быков в скотоводстве / И. В. Гончаренко, В. Н. Фычак // Эксклюзивные технологии. – 2014. – № 3. – С. 42–45; № 4. – С. 42–45.
2. Эффективность осеменения телок сексированным семенем / И. Дунин [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 3. – С. 9–11.
3. Лебедев, Н. А. Устойчивость к замораживанию и оплодотворяющая способность спермы быков в зависимости от условий ее получения и разбавления: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.01 / Н. А. Лебедев. – Горки, 2000. – 20 с.
4. Пелих, Ю. С. Селекційна оцінка корів-первісток, отриманих за використання сексованої сперми / Ю. С. Пелих // Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С. Г. Гжицького. – Львів, 2012. – Т. 14. – № 3(53). – Ч. 3. – С. 144–148.
5. Пыжова, Е. А. Оценка воспроизводительной способности быков-производителей по комплексу признаков: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.07 / Е. А. Пыжова. – 2011. – 21 с.
6. Турчанов, С. Биологическая ценность оттаянной спермы / С. Турчанов // Животноводство России. – 2007. – № 8. – С. 45.
7. Черняк, Н. Г. Використання сексованої сперми бугаїв у молочному скотарстві / Н. Г. Черняк, О. П. Гончарук // Розведення і генетика тварин. – 2012. – Вип. 46. – С. 223–226.

УДК 636.4.082.43

ОТКОРМОЧНЫЕ И УБОЙНЫЕ КАЧЕСТВА ГИБРИДНЫХ СВИНЕЙ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ИХ РОСТА

**Н. Г. ПОВОД, Е. А. САМОХИНА, А. Б. КИСЕЛЕВ,
В. В. СТАРОБОР, В. М. НЕЧМИЛОВ**

Сумской национальный аграрный университет,
г. Сумы, Украина

Введение. В условиях интенсивного производства свинины существенно возросли требования к технологиям в свиноводстве. Вопросам влияния интенсивности роста свиней на их продуктивные качества посвящено много публикаций в отечественных и зарубежных источниках. Использование в процессе производства свинины в Украине современных достижений европейской и мировой генетики требует более глубоких знаний относительно влияния интенсивности роста свиней на их откормочные и убойные показатели, особенно на качество свинины.

Анализ источников. Как отмечает Г. А. Бирта [2], кроме генетической обусловленности, на качество свинины существенно влияют условия выращивания и откорма животных, их возраст, живая масса, особенности кормления, транспортировки и убой. Скороспелость свиней считается одним из основных признаков их продуктивности [9].

Особенно важно учитывать эти факторы при откорме молодняка свиней, поскольку продолжительность пребывания молодняка на откорме, затраты кормов и средств на приросты живой массы являются обратно пропорциональными их скороспелости [7].

По данным многих авторов [2, 4, 5], корреляция между мясностью туш и затратами корма на 1 кг прироста негативная, что побуждает селекционеров вести отбор на повышение содержания мяса в тушах и, таким образом, к улучшению эффективности использования корма. Некоторые источники сообщают противоречивые данные о связи мясности со скоростью роста. Существует утверждение [6], что при улучшении мясности среднесуточные приросты снижаются, по иным данным [1] – повышаются, а иногда эта связь отсутствует [11]. В. А. Бузик и М. П. Карп [3] указывают на зависимость мясности свиней от их интенсивности роста и весовых кондиций.

Цель работы – более углубленно изучить влияние интенсивности роста гибридных свиней ирландского происхождения на их откормочные и убойные качества в условиях откормочного предприятия ООО НПП «Глобинский свинокомплекс».

Материал и методика исследований. Согласно поставленной цели было отобрано 200 голов гибридных свиней от сочетания ♀ ирландского йоркшира и ♂ породы ландрас того же происхождения, осемененных спермой хряков синтетической линии макстро генетической компании Hermitage Genetics близкими по живой массе. Откорм свиней проводили в станках по 20–25 голов на полностью целевом полу с площадью 0,7 м² на одну голову.

Кормление осуществлялось полнорационными кормами собственного производства при влажном типе кормления, согласно принятой на комплексе технологии. При достижении соответствующей живой массы из этих животных были сформированы, в соответствии с ДСТУ 4718:2007 [11], четыре подопытные группы. В первую группу (контрольную) были включены по 10 кастратов и 10 свинок, которые имели умеренную скорость роста (до 800 г/сутки) и на момент завершения опыта достигли живой массы 80–90 кг. Во вторую включено аналогичное количество свинок и кастратов, которые характеризовались средней скоростью роста (до 900 г/сутки) и достигли на дату за-

вершения опыта живой массы 91–100 кг. В третью группу вошли животные с высокой скоростью роста (до 1000 г/сутки), завершившие откорм с живой массой 101–110 кг, а в четвертую – со сверхвысокой скоростью роста (свыше 1000 г/сутки) и живой массой по завершении откорма 111–120 кг, где также было равное количество животных.

При вечернем взвешивании животных (с 20 до 21 часа) на их крупе ставился дополнительный номер татуировкой. После чего свиней грузили в отдельные отсеки специального автомобиля и отправляли на Глобинский мясокомбинат, где по истечении 12-часовой выдержки они были повторно индивидуально взвешены и отправлены в убойный цех. Убой проводили в соответствии с ГОСТ 7158: 2010 [8]. По результатам убоя определяли основные убойные качества свиней в соответствии с общепринятыми методиками.

Результаты исследований обрабаны биометрически по методике М. О. Плохинского, с использованием прикладной программы Statistica v.10.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1. Откормочные качества свиней в зависимости от интенсивности их роста, М ± m

Показатель	Группы животных			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Живая масса при постановке на откорм, кг	30,8 ± 0,12	31,0 ± 0,17	31,0 ± 0,14	31,1 ± 0,22
Живая масса при снятии с откорма, кг	87,8 ± 0,54	98,2 ± 0,74***	107,6 ± 0,70***	117,7 ± 0,69***
Абсолютный прирост, кг	56,9 ± 0,54	67,2 ± 0,78***	76,6 ± 0,69***	86,6 ± 0,69***
Среднесуточный прирост на откорме, г	750 ± 7,10	884 ± 10,24***	964 ± 5,02***	1044 ± 8,39***
Возраст достижения массы 100 кг, суток	169,7 ± 3,21	155,0 ± 2,32**	148,6 ± 2,16***	143,0 ± 2,61***

* P ≥ 0,95; ** P ≥ 0,99; *** P ≥ 0,999.

Они свидетельствуют о том, что живая масса поросят всех подопытных групп на начало опыта находилась на уровне 30,8–31,1 кг и не имела достоверной разницы между группами (табл. 1), тогда как по завершении откорма она существенно изменилась в зависимости от интенсивности роста.

Так, животные со сверхвысокой энергией роста в конце откорма превышали по живой массе аналогов контрольной группы на 29,9 кг с достоверной разницей ($P < 0,001$). Аналогично свиньи 2-й и 3-й групп преобладали над животными контрольной группы на 10,4 и 19,8 кг живой массы, соответственно ($P < 0,001$).

По этому же показателю животные со средней интенсивностью роста уступали аналогам с высокой и сверхвысокой интенсивностью на 9,9 и 19,5 кг соответственно ($P < 0,001$). Свиньи со сверхвысокой интенсивностью роста по завершении откорма имели живую массу на 10,1 кг выше по сравнению с аналогами с высокой интенсивностью ($P < 0,001$).

Соответственно у животных подопытных групп абсолютный прирост живой массы также был выше. Так, свиньи 1-й группы превосходили сверстников контрольной по этому показателю на 10,3 кг, 3-й – на 19,7 и 4-й – на 29,7 кг ($P < 0,001$). Установлено преимущество животных со сверхвысокой скоростью роста над аналогами 2-й и 3-й групп соответственно на 19,4 и 10,0 кг ($P < 0,001$).

Свиньи со сверхвысокой интенсивностью роста имели достоверное преимущество по среднесуточным приростам ($P < 0,001$) над сверстниками из 1-й, 2-й и 3-й групп, соответственно на 294, 160 и 80 г. В свою очередь животные с высокой интенсивностью роста превосходили аналогов со средней по этому показателю на 80 г, а с умеренной – на 214 г, а животные со средней интенсивностью роста превосходили сверстников с умеренной – на 134 г.

Высокая интенсивность роста при откорме вызвала улучшение показателей достижения живой массы 100 кг. Так, животные с умеренным ростом достигали этой массы за 169,7 суток, тогда как аналоги со средней интенсивностью роста – за 155,0, что на 14,7 суток меньше ($P < 0,01$). В то же время последние, уступали по данному признаку свиньям 3-й группы – на 6,4 ($P < 0,05$), а 4-й – на 12,0 суток ($P < 0,01$).

Таким образом, повышенная интенсивность роста свиней на откорме определяла их абсолютный прирост, а соответственно и конечную живую массу при откорме и способствовала высшей реализации скороспелости.

Высокими потерями массы при транспортировке и во время голодной выдержки отличились свиньи контрольной группы, которые потеряли 3,5 % массы тела, тогда как у животных 2-й группы эти потери меньше на 0,7 % ($P < 0,001$), 3-й – на 1,0 %; ($P < 0,001$) и 4-й – на 1,7 % ($P < 0,001$) (табл. 2). Значит, одновременно с увеличением пре-

дубойной живой массы уменьшались потери массы тела во время транспортировки и голодной выдержки.

Таблица 2. Убойные качества свиней различной интенсивности роста, $M \pm m$

Показатель	Группы животных			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Предубойная живая масса, кг	84,7± 0,50	95,4± 0,80**	104,9± 0,72***	115,5± 0,66***
Потери массы при транспортировке, %	3,5± 0,16	2,8± 0,09***	2,5 ± 0,03***	1,8 ± 0,14***
Масса парной туши, кг	62,5± 0,49	70,7± 0,64***	76,9 ± 0,66***	87,3 ± 0,65***
Убойный выход %	73,9± 0,37	74,1± 0,32	74,3 ± 0,33	75,6 ± 0,36**
Толщина шпика над 6–7 грудным позвонком, мм	16,5± 1,01	20,4± 0,56***	23,1 ± 0,72***	27,6 ± 2,15***
Длина туши, см	88,2± 0,70	91,4± 0,78**	92,9 ± 0,54***	96,8 ± 0,69***

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

Наряду с увеличением предубойной живой массы за счет разной интенсивности роста животных увеличивалось и убойная масса. Так, у животных контрольной группы она составила 62,5 кг, тогда как у животных со средней энергией роста она оказалась на 8,2 кг, с высокой – на 17,4 кг и сверхвысокой – на 24,8 кг выше ($P < 0,001$).

Убойный выход также зависел от конечной живой массы и был самым низким у животных контрольной группы – 73,9 %, тогда как у свиней 2-й и 3-й групп этот показатель имел тенденцию к увеличению, а у представителей 4-й группы был достоверно выше на 1,7 % ($P < 0,01$).

Конечная живая масса, которая определялась интенсивностью роста животных, достоверно влияла на толщину подкожного сала и была самой низкой у свиней с умеренной интенсивностью роста, забитых с живой массой 80–90 кг. В этой группе она составила 16,5 мм, тогда как у их аналогов со средней интенсивностью роста, забитых при живой массе 91–100 кг, толщина шпика на уровне 6–7 грудных позвонков была на 3,9 мм ($P < 0,001$) выше.

У животных с высокой энергией роста, забитых по достижении ими живой массы 101–110 кг, этот показатель оказался выше на 6,6 мм ($P < 0,001$) по сравнению с животными контрольной группы и на

2,7 мм ($P < 0,001$) в сравнении с животными со средней интенсивностью роста. При сравнении животных 3-й и 4-й групп толщина подкожного сала была ниже у аналогов 3-й группы с разницей 4,5 мм ($P < 0,05$).

Изменчивость длины туши определялась предубойной живой массой и энергией роста свиней в подопытный период. Самой длинной оказалась туша у животных 4-й группы, которые превосходили по этому признаку аналогов 3-й группы на 3,9 см, 2-й группы – на 5,4 см и 1-й – на 8,6 см ($P < 0,001$).

Туши животных с высокой энергией роста были длиннее в сравнении с животными со средней энергией на 1,5 ($P < 0,05$) см и на 4,7 см ($P < 0,001$) по сравнению со сверстниками с умеренной интенсивностью роста. Самыми короткими были туши животных контрольной группы, которые достоверно уступали аналогам 2-й–4-й на 3,2–8,6 см ($P < 0,001$).

Таким образом, убойные качества свиней зависели от предубойной живой массы, которая в свою очередь была обусловлена интенсивностью роста свиней. С увеличением предубойной массы увеличивались убойный выход, длина туши и толщина подкожного сала.

Заключение. Интенсивность роста свиней при откорме существенно сокращает возраст достижения живой массы 100 кг и положительно влияет на их конечную живую массу.

Увеличение предубойной живой массы, вызванное повышенной интенсивностью роста, способствует увеличению убойного выхода и длины туши, но приводит к повышению отложения подкожного сала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баньковская, И. Б. Влияние факторов генотипа и способа содержания на морфологический состав туш свиней / И. Б. Баньковская, В. М. Волошук // Вестник аграрной науки Причерноморья. – Николаев: МНАУ, 2015. – Т. 2. – Вып. 2(84). – С. 91–99.
2. Бирта, Г. А. Морфологический состав туш поместных свиней / Г. А. Бирта // Вестник Полтавской государственной аграрной академии. – 2011. – № 4. – С. 72–74.
3. Бузик, В. А. Мясо-сальные качества свиней разных весовых категорий / В. А. Бузик, М. П. Карп // Бюллетень научных работ. – ВИЖ. – 1989. – С. 93–95.
4. Пути повышения эффективности свиноводства и производства высококачественного мяса / С. Б. Воскресенский [и др.]. // Все о мясе. – 2006. – № 4. – С. 25–28.
5. Зависимость убойных качеств свиней от генотипа и конечной массы при откорме [Электронный ресурс] / Н. Н. Жерноклеев, Т. В. Донских, А. М. Хохлов [и др.] // Зооинженерия. – Режим доступа: http://www.rusnauka.com/15_APSN_2011/2_79878.doc.htm.
6. Каратунов, Г. А. Качественные показатели мяса свиней специализированных типов / Г. А. Каратунов // Актуальные проблемы развития животноводства на Дону: сб. науч. тр. – 1998. – С. 136–138.

7. Лихач, В. Я. Откорм свиней мясных генотипов в разных весовых кондиций / В. Я. Лихач, А. В. Черненко // Таврический научный вестник: Сб. науч. работ ХГАУ. – Херсон: Айлант, 2008. – Вып. 58. – С. 285–289.

8. Мясо. Свинина в тушах и полутушах. Технические условия: ДСТУ 7158: 2010. – [Введения 2011-01-01]. – Киев: Госпотребстандарт Украины. – 2010. – 11 с. (Национальный стандарт Украины).

9. Пелих, В. Г. Динамика роста молодняка свиней различных генотипов / В. Г. Пелих, С. В. Ушакова // Научно-технический бюллетень. – 2016. – № 115. – С. 169–175.

10. Свиньи для убоя. Технические условия: ДСТУ 4718: 2007. – [Введения 2011-07-01]. – Киев: Госпотребстандарт Украины, 2008. – 7 с. (Национальный стандарт Украины).

11. Gastmann, Ch. Die Schlachtkörperbewertung nach EUROP-Handelsklassen auch in der DDR / Ch. Gastmann // Tierzucht. – 1990. – № 9. – S. 413–415.

УДК 636.223.1.083:611.78

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА КОРОВ АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД ГОДА

Ю. С. РОЙ, В. А. ФЕДЯЕВ

Харьковская государственная зооветеринарная академия,
пгт. Малая Даниловка, Дергачевский район, Харьковская область, Украина

Введение. Абердин-ангусская порода является одной из наиболее широко распространенных импортных мясных пород как в Украине, так и в других странах мира. Эта порода была выведена в середине XIX века в Шотландии, которая характеризуется умеренным мягким климатом [1].

В исследуемом нами хозяйстве абердин-ангусская порода содержится круглогодично выгульно в условиях Восточного региона Украины, который имеет специфические природно-климатические условия: засушливый, жаркий континентальный климат. Поэтому при создании абердин-ангусской породы отечественного происхождения предполагалось получить таких животных, которые бы сочетали в себе лучшие продуктивные качества и имели бы хорошую акклиматизационную способность к условиям окружающей среды [2].

Анализ источников. Как показал опыт многих ученых, успешному разведению животных в различных климатических условиях мешает ряд специфических факторов, в том числе высокая температура окружающей среды и интенсивная солнечная радиация [3, 4].

Важным фактором терморегуляции в летний период года является кожный покров. Изучением структуры кожного и волосяного покровов

крупного рогатого скота, их взаимодействия и функционирования занимались и занимаются ученые из разных уголков земли.

Кожно-волосая покров – это единый комплекс, объединенный общей адаптивной ролью (защита, терморегуляция, синтез витамина Д, выделение продуктов обмена и т. п.), однако различные его компоненты в разной степени коррелируют с особенностями содержания, климата, кормления соответствующих пород и проявляют разную степень изменчивости [5–7].

Все тело крупного рогатого скота покрывает волос: на 1 см² кожи у этих животных может быть до 2500 и более волос. Как и у других животных, у крупного рогатого скота происходит смена волоса покров тела, или линька, благодаря чему происходит защита организма от переохлаждения зимой, а летом – от перегрева. Волосная покров летом становится менее густым, более коротким, меньше пуха, грубеет, что увеличивает теплоотдачу организма в жаркий период года [12].

Цель работы – провести сравнительную оценку волоса покров коров абердин-ангусской породы британского и отечественного происхождения в летний период года.

Материал и методика исследований. Для проведения исследований были сформированы две группы коров по 20 голов в каждой. Из каждой группы были отобраны по 5 голов коров для проведения опыта. Исследования были проведены в ЧП «Агро Новоселовка 2009» Нововодолажского района Харьковской области.

Образцы волос были отобраны срезами на боку за лопаткой. Исследовали по методике И. Д. Козлова и др. [13]. Полученные данные статистически обработаны по методике М. А. Плохинского [8] с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. При исследовании волоса покров животных изучались такие показатели, как длина и толщина волоса, густота волоса на 1 см², масть животных, а также соотношение грубых фракций волоса к пуху.

Масть животных в обеих группах была одинаковой – черной. Длина и диаметр волоса у коров абердин-ангусской породы отечественного происхождения на 5 мм больше, чем у коров британского типа абердин-ангусской породы, по величине диаметра волоса преимущество также было на стороне коров отечественного происхождения на 4,5 мкм (в среднем). То есть, толщина волоса обратно пропорциональна его длине: чем тоньше волос, тем он короче, и, наоборот, по мере его грубления длина волос увеличивается.

Одним из важных показателей является густота волос на единицу площади кожи (таблица).

Морфометрия волос коров абердин-ангусской породы британского и отечественного происхождения, $M \pm m$

Показатели		Коровы абердин-ангусской породы	
		отечественного типа	британского типа
		n = 5	n = 5
Длина волоса, мм		30 ± 0,4	25 ± 2,5
Толщина волоса, мкм		42,1 ± 1,4	37,6 ± 1,3
Густота ВФ, шт./см ²		1084 ± 77	1226 ± 95
Соотношение фракций волоса, %	пух	29,9	38,6
	переходный	48,3	42,7
	ость	26,3	18,7
Соотношение грубых фракций волоса к пуху		2,3	1,6

Из таблицы видно, что с увеличением густоты волос становится более тонким и мягким. А чем больше густота волос на 1 см², тем хуже проходит теплоотдача организма в летний период года.

Как показали данные исследований, у коров обоих типов почти половину покрова составляет переходный волос, ости у коров отечественного происхождения больше почти на 10 %, тогда как у коров британского типа в покрове больше пуха (рис. 1).

Следует отметить, что животные абердин-ангусской породы британского и отечественного происхождения различаются между собой не только по соотношению фракций в волосяном покрове, но и различной толщиной волоса (рис. 2).

Так, как у коров отечественного происхождения пуха в волосяном покрове меньше, чем у коров британского типа почти на 10 %, то и соотношение грубых фракций к пуху у них больше и составляет 2,3, что в 1,5 раза больше, чем у коров британского типа.

Чем больше показатель соотношения грубых фракций к пуху, тем волосяной покров лучше отдает избыток тепла из организма, что является очень важным при содержании животных черной масти в жаркое время года на пастбищах, потому что при высокой температуре окружающей среды, как показали исследования Финдлея (1958), животные значительно сокращают время на выпас и увеличивают время отдыха.

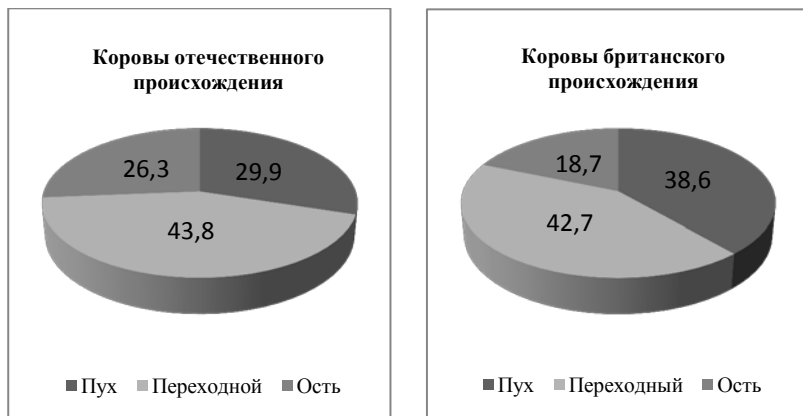


Рис. 1. Соотношение фракций волоса коров абердин-ангусской породы разного происхождения

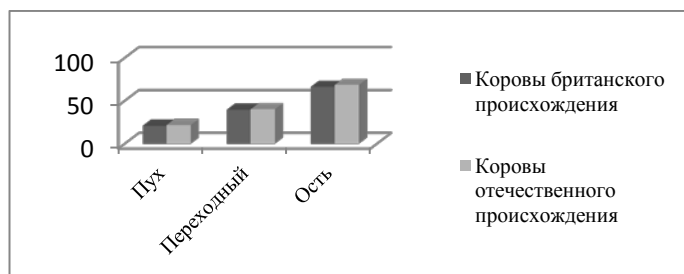


Рис. 2. Толщина фракций волоса у коров абердин-ангусской породы разного происхождения

Заклучение. Проведенные исследования волосяного покрова коров абердин-ангусской породы британского и отечественного происхождения в летний период года показали, что незначительная разница наблюдается между исследуемыми показателями в пользу коров отечественного происхождения. Они имеют преимущество в удалении лишнего тепла с организма, что является важным фактором при содержании животных черной масти в летний период года. Поэтому мы можем говорить о тенденции к последующему разведению создаваемой украинской ангусской мясной породы в Восточном регионе Украины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Програма селекції великої рогатої худоби породи абердин-ангус на 2003–2012 роки / Державний науково-виробничий концерн «Селекція». – Київ, 2005. – С. 6–8.
2. Доротюк, Е. М. Оцінка молочності абердин-ангуських корів і створеної української ангуської м'ясної породи / Е. М. Доротюк, В. Г. Прудніков, О. І. Колісник // Вісник Сумського Національного Аграрного Університету. – № 10 (20). – 2012. – С. 49–51.
3. Ковольчикова, М. Адаптація і стресс при содержанию и разведении сельскохозяйственных животных / М. Ковольчикова, А. Ковальчик. – М.: Колос, 1978. – 122 с.
4. Шуайбов, Т. М. Адаптационные способности гибридов крупного рогатого скота в условиях жаркого климата Дагестана / Т. М. Шуайбов, Ш. З. Бахарчиев, И. А. Алиев // Научный журнал «Фундаментальные исследования». – № 2. – 2009. – С. 10–11.
5. Раушенбах, Ю. О. Некоторые данные о генетической природе экологических различий в структуре волосяного покрова у крупного рогатого скота / Ю. О. Раушенбах, Л. А. Прасолова // Тепло- и холодоустойчивость домашних животных, 1975. – С. 270–284.
6. Кацы, Г. Д. Методические рекомендации к исследованию кожи и мышц млекопитающих / Г. Д. Кацы, Л. И. Коюда. – Луганск: ООО «Перша друкарня на паях», 2012. – С. 23–25.
7. Рой, Ю. С. Сравнительный анализ волосяного покрова коров абердин-ангусской и создаваемой украинской ангусской мясной породы в летний период года. Проблемы зооинженерии и ветеринарной медицины. 2013. – Вып. 27. – Ч. 1. – С. 96–101.
8. Плохинский, Н. А. Биометрия / А. Н. Плохинский. – Новосибирск: Издательство Сибирского отделения АН СССР, 1961. – 364 с.

УДК 636.52/58:575

ПОЛИМОРФИЗМ В ПРОМОТОРЕ ГЕНА ПРОЛАКТИНА У КУР РАЗНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ

С. В. РУДАЯ

Государственная опытная станция птицеводства
Национальной академии аграрных наук Украины,
с. Борки, Украина

Введение. В современном птицеводстве наряду с классическими методами селекции, основанными преимущественно на оценке и отборе особей по фенотипу, быстрыми темпами разрабатываются и внедряются методы геномной селекции, основанные на изучении полиморфизма целевых генов, аллельные варианты которых связаны с продуктивными качествами животных. Аллельные варианты функциональных генов возникают в результате различных модификаций нуклеотидного состава. Современные исследования направлены на поиск различных вариантов полиморфизма, которые связаны с хозяйственно-полезными признаками. У кур это особенно актуально в связи с быстрой сменой поколений. Это помогает селекционеру получить эффект селекции значительно быстрее при ведении отбора по генам-кандида-

там выбранных признаков, что и определяет актуальность выполненной работы.

Анализ источников. Молекулярные методы исследований приобретают все большую популярность в современной генетике домашней курицы. Несмотря на сложность и дороговизну данных методов исследований, селекция, ветеринарно-санитарная экспертиза, клиническая диагностика и др. уже не могут обходиться без молекулярного подтверждения своих разработок и технологий [1]. Повсеместное распространение ДНК-технологий позволило создать предпосылки для проведения селекции птицы на новом уровне при непосредственной работе с наследственным материалом. Выявление полиморфизма и последующее изучение его связи с продуктивностью служат основой дальнейшей направленной селекции.

В генетике птицы одним из наиболее перспективных генов-кандидатов для изучения полиморфизма и связи аллельных вариантов с продуктивностью птицы рассматриваются гены гормона роста, пролактин и их рецепторов [2]. Ген пролактина у кур был клонирован и секвенирован, а в настоящее время идет активный поиск полиморфных сайтов в нем. Большинство генных полиморфизмов пролактина обнаружены во фланкирующих областях [3].

Пролактин, являясь самостоятельным полипептидным гормоном, сходным по строению с соматотропином, оказывает большое влияние на обменные процессы в организме животных и птиц благодаря своей ростовой, анаболической и лактогенной активности. Это один из важнейших гормонов, регулирующих активность репродуктивной системы птицы, он принимает непосредственное участие в регуляции проявления насиживания и интенсивности яйценоскости [4, 5]. Показана обратная корреляция между уровнем концентрации плазматического пролактина и яичной продуктивностью [5].

Иранские ученые проанализировали отдельные SNP в 2-х экзонах и интронах гена пролактина. Ими установлено, что однонуклеотидная замена в экзоне 2 связана с показателями живой массы и возрастом наступления половой зрелости, а замена в экзоне 5 – с яйценоскостью [6]. Другими исследователями выявлены различия по частотам генотипов и аллелей гена пролактина у птицы разного направления продуктивности [7].

Цель работы – изучить частоту встречаемости полиморфизма, основанного на инсерции-делеции в промоторной области гена пролак-

тина размером 24 п. н. у кур украинской селекции разного направления продуктивности.

Материал и методика исследований. Для проведения исследований были использованы куры украинской селекции – линия Г2 породы Плимутрок белый мясо-яичного направления продуктивности (n = 43), линия 14 породы Полтавская глинистая (n = 40) и линия 38 породы Род айленд красный (n = 40) яично-мясного направления продуктивности, линия А породы Серебристый леггорн яичного типа (n = 60). Вся птица разводится на экспериментальной ферме «Сохранение отечественного генофонда птицы» Государственной опытной станции птицеводства НААН. ДНК выделяли из образцов крови, которые отбирали из гребня с помощью скарификатора на стерильную фильтровальную бумагу. Для предотвращения контаминации каждый образец подсушивали, маркировали и индивидуально упаковывали. Для выделения ДНК использовали коммерческий набор реагентов «ДНК-сорб-В» («АмплиСенс», Россия). Выделение необходимой для анализа ДНК оценивали с помощью электрофореза в 0,7 % агарозном геле (CSL-AG100, «Cleaver Scientific», Великобритания) при 200 V в течение 5 мин. Для определения мутации использовали следующие праймеры 5'-TTTAATATTGGTGGGTGAAGAGACA -3' (прямой) и 5'-ATGCCACTGATCCTCGAAAАСТС-3' (обратный). Для проведения ПЦР использовали набор реагентов DreamTaq PCR Master Mix («Thermo Scientific», США) с помощью программируемого термоциклера Терцик («ДНК-технология», Россия) по программе: один цикл – денатурация 5 мин при 95 °С; 35 циклов – денатурация 45 с при 94 °С, отжиг 45 с при 54 °С, элонгация 60 с при 72 °С; один цикл – финальная элонгация 10 мин при 72 °С. Конечный объем реакционной смеси составил 20 мкл, концентрация праймеров – 0,2 мкМ. Полученные продукты амплификации разделяли в 1,5 % агарозном геле при напряжении 150 V в течение 40 мин. Визуализацию проводили с использованием бромистого этидия в ультрафиолетовом свете. Размер амплифицированных фрагментов определяли с использованием маркера молекулярных масс М-50 («ИзоГен», Россия). Частоту встречаемости генотипов, аллелей и генетическое равновесие рассчитывали согласно принятым методикам [8].

Результаты исследований и их обсуждение. Известно, что в локусе PRL (24 indel) аллель I содержит инсерцию размером 24 п.н., в то время как аллель D ее не содержит. Генотип II представлен фрагмен-

том размером 154 п.н., DD – 130 п.н., ID – 130 и 154 п.н. Проведенные исследования показали, что все исследуемые популяции кур находились в состоянии генетического равновесия по Харди-Вайнбергу ($\chi^2 = 2,7 \pm 0,39$). Установили, что, за исключением линии 14, в исследуемых группах кур locus PLR по наличию инсерции в промоторном участке полиморфен. В таблице представлена генетическая структура кур разного направления продуктивности за локусом пролактина.

Анализируя частоты распределения генотипов по данной мутации, отмечаем четкие различия в частотах аллелей и генотипов в исследованных группах птицы в зависимости от направления продуктивности. Во всех группах наблюдали три генотипа – гомозиготы по инсерции II, гомозиготы по делеции DD и гетерозиготы ID. Исключением стала линия 14 яично-мясного типа продуктивности, у которой наблюдалось наличие особей только одного генотипа DD. А вот у кур линии 38 выявили только два генотипа. У них преимущественно наблюдались гомозиготы DD (0,85) и гетерозиготы ID (0,15), а частота аллеля D (0,92) преобладала над частотой аллеля I (0,08).

У кур линии А яичного направления продуктивности отмечено практически полное отсутствие генотипа DD (частота встречаемости 0,05) и значительно высокая частота встречаемости генотипов II и ID (0,43; 0,52). Частота аллеля I была на уровне 0,69, а частота аллеля D благодаря преимуществу гетерозигот составила 0,31.

Генетическая структура линий кур разного направления продуктивности за локусом пролактина (24 Indel)

Код	n	Частота генотипов			Частота аллелей		χ^2
		II	ID	DD	I	D	
Линия А	60	0,43	0,52	0,05	0,69	0,31	2,7
Линия Г2	43	0,02	0,19	0,79	0,12	0,88	0,39
Линия 14	40	0	0	1,0	0	1,0	–
Линия 38	40	0	0,15	0,85	0,08	0,92	0,26

Для птицы мясо-яичного направления продуктивности (линия Г2) отмечена высокая частота встречаемости генотипа DD (0,79), малая для генотипа ID (0,19) и почти полное отсутствие генотипа II (0,02), что и отразилось на смещении частот аллелей в сторону частоты аллеля D (0,88).

Заключение. В результате проведенных исследований установили, что частоты распределения генотипов и аллелей по мутации indel в

промоторе гена пролактина у кур зависят от направления продуктивности птицы. Выявлены различия по частотам генотипов и аллелей у птицы разного направления продуктивности. Для кур яичного направления продуктивности (линия А) отмечена высокая частота встречаемости гетерозигот ID (0,52) и гомозигот II (0,43) и преобладание аллеля I (0,69). У мясо-яичной птицы преобладает аллель D (0,88), а у яично-мясной птицы (линия 38) выявлено только два генотипа DD (0,85) и ID (0,15) с высокой частотой аллеля D 0,92. У линии 14 по наличию инсерции locus пролактина был мономорфным, выявлены только особи с генотипом DD. Рекомендовано использовать ген пролактина как маркер продуктивных показателей кур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Fulton, J. E. Molecular genetics in a modern poultry breeding organization / J. E. Fulton, J. Sci. // *World's Poultry*. – 2008, 64. – P. 171–176.
2. Association of Polymorphisms in the Promoter Region of Chicken Prolactin with egg Production / J.-X Cui, H.-L. Du, Y. Liang [end etc.] // *Poultry Science*. – 2006, 85. – P. 26–31.
3. Исследование особенностей генетической гетерогенности пород и экспериментальных популяций кур на основе анализа полиморфизма ДНК / О. В. Митрофанова, В. И. Тыщенко, Н. В. Дементьева [и др.] // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2007. – № 6. – С. 36–38.
4. Beletsky, E. M. Turkey production: toward better welfare and health / E. M. Beletsky, R. O. Kulibaba, O. V. Terestchenko // *Mensch und buch verlag, Berlin*, 2009. – P. 72–82.
5. Liang, Y. Polymorphisms of 5' flanking region of chicken prolactin gene / Y. Liang, J. Cui, G. Yang // *Domestic Animal Endocrinology*. – 2006. – V. 30. – P. 1–16.
6. Rashidih. Association of prolactin and prolactin receptor gene polymorphisms with economic traits in breeder hens of indigenous chickens of Mazandaran province / Rashidih, Rahimi-Mianjig, Farhadia, Gholizadehm // *Iran. J. Biotech*. – 2012. – V.10. – P. 129–135.
7. Митрофанова, О. В. Полиморфизм в промоторе гена пролактина и его ассоциация с направлением продуктивности у кур / О. В. Митрофанова, Н. В. Дементьева, А. А. Крутикова // *Научный журнал КубГАУ*. – 2015. – № 111(07).
8. Генетична ідентифікація і паспортизація порід і ліній птиці / О. П. Подстрешний, О. В. Терещенко, Т. Е. Ткачик [та ін.]. – Бірки, 2009. – 76 с.

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ РЕМОНТНЫХ ХРЯКОВ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ

В. П. РЫБАЛКО¹, В. А. МЕЛЬНИК², Е. А. КРАВЧЕНКО²

¹Институт свиноводства и АПП НААН Украины,
г. Полтава, Украина

²Николаевский национальный аграрный университет,
г. Николаев, Украина

Введение. Наиболее активный рост семенников у хряков разных генотипов при интенсивных условиях выращивания начинается в 65–75-дневном возрасте. Это связано с началом сперматогенеза в извитых канальцах семенника [1, 2].

Анализ источников. Известно, что 1 г семенника хряка в сутки производит 30 млн. спермиев, а продолжительность сперматогенеза проходит в течение 40 дней, созревание в придатках семенника спермиев проходит в течение 10 дней [3, 4].

Семявыносящие канальцы хряка выходят от сетки семенника через белковую оболочку из его нижней части семенника. Каждый каналец обвивается вокруг самого себя так, что образуется конусообразная структура. Такие конусы соединяются между собой рыхлой соединительной тканью в виде узкого ребристого соединения, и вместе они образуют большую часть головки придатка, которая крепится на нижнем полюсе семенника [2, 4, 5].

Лозовидное сплетение принимает участие в кровоснабжении семенников и терморегуляции. Артериальная кровь, которая поступает в семенник через лозовидное сплетение, охлаждается венозной кровью, которая отходит от семенника [1, 2, 3].

Цель работы – изучить генотипические и возрастные особенности развития репродуктивных органов хряков разных генотипов и установить начало сперматогенеза в семенниках.

Материал и методика исследований. В зависимости от породы и генотипа сформировали 12 групп хряков в возрасте 83–90 дней, живой массой 29–40 кг при интенсивных условиях выращивания – свободный доступ к кормам, содержание групповым способом, дозированные мотиионы на выгульных площадках. Во втором опыте сформировано было 8 групп хряков разных генотипов в возрасте 185–191 день, живой массой 92,7–99,6 кг, наиболее используемые в искусственном осеменении. У хряков контролировали развитие семенников по размерам, а после

кастрации провели взвешивание семенников, их придатков и составных частей придатков, лозовидных сплетений, подсчитали количество семявыносящих канальцев. Из семенников и их придатков изготовили отпечатки на предметных стеклах и под микроскопом исследовали стадии сперматогенеза, наличие сформированных спермиев.

Результаты исследований и их обсуждение. Морфометрические показатели репродуктивных органов хряков разных генотипов после кастрации приведены в табл. 1.

Таблица 1. **Морфометрические показатели репродуктивных органов хряков разных генотипов (n=10), $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Порода, генотип	Возраст, дн.	Живая масса (ЖМ), кг	Масса семенников (МС), г	Масса придатков семенников (МП), г	Индекс $\frac{МС}{ЖМ}$	Индекс $\frac{МП}{МС}$
КБ	88±0,3	40±2,4	49,3±7,81	13,6±1,81	1,23	0,28
КБП	85±0,1	35±3,2	35,6±3,43*	15,2±1,35	1,01	0,42
Д	83±0,7	29±3,8*	31,2±4,34*	15,7±1,54	1,08	0,50
УМ	90±0,4	32±1,9*	33,1±4,17*	13,1±1,27	1,03	0,40
Л	87±0,2	30±3,2	30,5±3,23**	12,5±1,15	1,02	0,41
П	89±0,5	38±2,5	46,3±3,91	16,5±1,63	1,22	0,37
Д×П	88±0,3	34±2,4	35,2±2,73*	14,9±1,52	1,04	0,42
КБП×П	90±0,3	31±2,3*	34,9±2,72*	12,4±1,01	1,14	0,36
КБП×КБ	89±0,6	31±3,3*	39,2±5,25	12,6±1,32	1,25	0,32
КБ×Д	90±0,6	29±3,6*	32,4±4,56*	19,3±1,35*	1,11	0,59
КБ/Д×КБП	87±0,1	36±1,3	31,4±4,81*	10,7±0,83	0,87	0,34
Д/КБ×КБ	86±0,1	36±2,2	30,7±3,72*	11,7±1,14	0,86	0,38

Примечание: здесь и далее КБ – крупная белая порода; КБП – красная белополая; Д – дюрок; УМ – украинская м'ясна; Л – ландрас и П – пьетрен.

Анализируя данные табл. 1, отмечаем породную особенность массы семенников чистопородных хряков и помесных. Наибольшая масса семенников наблюдалась у хряков породы КБ – 49,3 ± 7,81 г и П – 46,3 ± 3,91, несколько уступали им хрячки породы Л – 30,5 ± 3,23 ($p < 0,05$), Д – 31,2 ± 4,34 ($p < 0,05$). Наибольшая масса семенников у помесных хряков была у генотипа КБП × КБ – 39,2 ± 5,25 г, а наименьшая у генотипа – Д / КБ × КБ – 30,7 ± 3,72 г ($p < 0,05$).

Масса придатков семенников служит функциональным показателем семенников, а также интенсивности сперматогенеза. Чем больше масса придатков семенников, тем большее количество спермиев может в них накапливаться.

Так, у чистопородных хряков самые большие придатки были у П – 16,5 г, а самые маленькие у Л – 12,5 г, у поместных генотипов самые большие придатки семенников были у КБ × Д – 19,3 г, а маленькие 10,7 г – КБ / Д × КБП соответственно.

Индекс соотношения массы семенников и живой массы хряка – индекс МС / ЖМ – свидетельствует, что наибольший он был – 1,25 у хряков КБП × КБ и 1,23 – у хряков породы КБ, а наименьший – 0,86 у Д / КБ × КБ и КБ / Д × КБП – 0,87 соответственно.

Индекс отношения МП / МС у чистопородных хряков большим был у хряков породы Д – 0,50, а наименьшим 0,28 – у КБ, у поместных хряков самым большим был 0,59 – у генотипа КБ × Д, а наименьшим 0,32 – КБП × КБ. Разница в индексах свидетельствует о большой вариабельности этого показателя и о том, что его можно использовать для прогнозирования спермопродуктивности ремонтных хряков разных генотипов и разного возраста.

Далее мы исследовали морфометрические показатели репродуктивных органов ремонтных хряков разных генотипов в 6-месячном возрасте, живой массой 92,7–99,6 кг, т. е. в период, когда их готовят для племенной продажи или выбраковывают по разным причинам (табл. 2).

Таблица 2. Морфометрические показатели репродуктивных органов ремонтных хряков 6-месячного возраста (n = 10), $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Порода, генотип	Живая масса (ЖМ), кг	Масса, г						Количество семя-выносных канальцев, шт.
		семенника	придатка				лозо-видного сплетения	
			головки	тела	хвостика	всего		
КБ	94,4± 1,77	283,9± 16,20	18,1± 1,17	21,5± 2,31	27,5± 2,84	67,1± 2,18	12,6± 1,21	8,4± 0,63
КБП	95,1± 2,21	211,1± 12,74**	11,2± 1,03***	15,5± 1,98	26,9± 2,51	53,6± 1,94***	14,7± 3,23	9,5± 0,35
Д	99,6± 4,92	266,2± 19,64	17,4± 2,02	13,7± 1,83*	24,3± 2,64	55,4± 2,17**	19,9± 2,72*	13,5± 0,91***
УМ	92,7± 2,17	223,1± 14,32*	15,6± 1,83	14,1± 2,07*	25,4± 2,91	55,1± 3,09**	13,8± 4,14	8,7± 0,32
Л	96,3± 3,16	219,3± 11,52**	16,5± 1,76	13,4± 2,18*	28,6± 3,02	58,5± 1,98	21,3± 2,32**	9,25± 0,71
П	97,5± 3,51	278,1± 18,45	19,9± 2,16	15,3± 2,01	26,7± 2,45	61,9± 3,16	17,8± 1,91*	5,4± 0,83**
Д×П	92,7± 4,18	257,5± 23,34	18,5± 1,68	14,3± 2,34	25,2± 3,21	58,0± 2,86*	18,7± 3,43	9,4± 0,52
КБП ×П	93,1± 3,51	234,2± 14,18*	14,1± 2,32	15,2± 2,75	24,8± 3,57	54,1± 2,10**	16,3± 2,72	7,1± 0,84

Наибольшая масса 1-го семенника была у хряков породы КБ – 283,9 г, а наименьшая – 211,1 г – КБП, и 219,3 – Л ($p < 0,01$). Для промышленного скрещивания чаще всего на юге Украины используются двухпородных хряков генотипов КБП \times П и Д \times П, средняя масса семенников которых Д \times П – 257,5 и КБП \times П – 234,2 г ($p < 0,05$), что не отличается существенно от чистопородных хряков.

Таким образом, масса семенников у хряков разных генотипов была в пределах 211,1–283,9 г, что свидетельствует о хорошем их развитии и активном сперматогенезе. По сравнению с хряками 3-месячного возраста масса семенников увеличилась на 195,8–259,4 г.

Масса придатков семенников увеличилась у хряков в возрасте 6 мес. по сравнению с 3-месячными на 42,9–50,6 г, во всех придатках были обнаружены активные спермии.

После кастрации хряков мы взвесили лозовидные сплетения семенников. Наибольшая масса лозовидного сплетения была у чистопородных хряков породы Л – 21,3 г, а наименьшая КБ – 12,6 г, а у поместных Д \times П – 18,7 г, а наименьшая КБП \times П – 16,3 г.

Нами исследовано количество семявыносящих канальцев, выходящих из головок придатков семенников у чистопородных хряков и помесей. Установлено, что наибольшее количество семявыносящих канальцев в головках придатков семенников было у хряков породы дюрок – 13,5, достоверно отличалось от количества канальцев у хряков КБ (контрольная группа) – 8,4 и П – 5,4. Хряки других пород занимали промежуточное положение от 8,7 – УМ до 9,5 – КБП.

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что современные интенсивные технологии выращивания и содержания племенных хряков разных генотипов ускоряют наступление половой зрелости и дают возможность объективно оценить животных в более раннем возрасте по их репродуктивным качествам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коваленко, В. Ф. Підвищення репродуктивної здатності свиней / В. Ф. Коваленко. – Київ: Урожай, 1985. – 94 с.
2. Мельник, В. О. Особливості формування репродуктивних органів та становлення статевої функції ремонтних кнурців різних генотипів / В. О. Мельник, О. О. Кравченко, Л. В. Уманська // Розведення і генетика тварин. – Київ: Аграрна наука, 2007. – № 41. – С. 134–139.
3. Энциклопедия воспроизводства / И. Морару, Т.Фогльмайр, А. Грисслер [и др.]. – Киев: Аграр Медиен Украина, 2012. – 224 с.
4. Рыбалко, В. П. Выращивание и оценка хряков в условиях элевера / В. П. Рыбалко. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 31.
5. Рыбалко, В. П. Сравнительная оценка свиней различных генотипов / В. П. Рыбалко, С. В. Акимов, С. Ю. Смыслов // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2002. – № 3(17). – С. 77–81.

**ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ
ИНДЕЕК БЕЛОЙ ШИРОКОГРУДОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ
ГЕНОТИПОВ В КСУП «ПЛЕМПТИЦЕЗАВОД
«БЕЛОРУССКИЙ» МИНСКОГО РАЙОНА**

И. С. СЕРЯКОВ, О. Г. ЦИКУНОВА

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

Введение. Птицеводство – отрасль сельского хозяйства, основная задача которой разведение различных видов сельскохозяйственной птицы для производства высокопитательных диетических продуктов и удовлетворения ими потребностей населения.

Одной из интенсивно развивающихся отраслей птицеводства является индейководство. Доля мяса индеек составляет 10 % общего производства мяса птицы в мире. Самый крупный производитель мяса индеек – США (60 % мирового производства). В Европе основным и производителями мяса индеек являются: Франция – 300 тыс. тонн, Италия – 249 тыс. тонн, Великобритания – 180 тыс. тонн. Интенсивному развитию производства мяса индеек в мире способствуют исключительные свойства индеек производить высокоценное диетическое мясо. Оно содержит большое количество протеина и умеренное количество жира (2–5 %). Мясо индеек по сравнению со всеми остальными видами богаче витаминами группы В и имеет самое низкое содержание холестерина [1–3].

Анализ источников. Индейка – самая крупная из всех домашних птиц. Живая масса взрослых самцов достигает 19–25 кг, самок – 10–12 кг; убойный выход составляет – 84–88 %; выход съедобных частей – 70–75 %. Имеющиеся в Республике Беларусь кроссы индеек обеспечивают получение индюшат живой массой 6,0–6,5 кг в 16–18 недельном возрасте, при затратах кормов – 2,6–3,2 кг на 1 кг прироста и сохранность молодняка в пределах 90–94 %. Плодовитость индеек родительского стада – 40–45 индюшат на несушку за один цикл яйценоскости [4–6].

В Республике Беларусь в настоящее время единоличным производителем инкубационных яиц индеек, суточных и подращенных индюшат для реализации населению является КСУП «Племптицезавод «Белорусский».

В настоящее время производство мяса индеек в основном базируется на использовании тяжелых кроссов белой широкогрудой породы.

Индейки данной породы получили самое широкое распространение, они характеризуются высокими мясными качествами, скороспелостью, хорошим товарным видом тушки, высокой яйценоскостью.

В Республику Беларусь из России были завезены тяжелые кроссы индеек известной английской фирмы «БИ-Ю-ТИ». В пределах этих кроссов ведется селекционная работа.

Цель работы – изучить особенности разведения тяжелых кроссов индеек в условиях КСУП «Племптицезавод «Белорусский».

Для достижения цели были поставлены следующие задачи: установить продуктивные качества тяжелых кроссов индеек; показать эффективность проводимой селекции с индейками тяжелых кроссов; рассчитать эффективность использования различных линий и гибридов индеек.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в КСУП «Племптицезавод «Белорусский» Минского района. Объектом исследований являлись индейки линий Бют-8 и Биг-5, а также их гибриды.

Продуктивные и племенные качества индеек оценивали на основании изучения таких показателей, как живая масса молодняка, индюков и индеек родительского стада, яйценоскость, масса яиц, оплодотворяемость и выводимость яиц, вывод индюшат, живая масса суточных индюшат.

Индюшата всех подопытных групп выращивались в одинаковых условиях кормления и содержания, с суточного до 8-недельного возраста в клеточных батареях КБМ-3, а далее содержались на глубокой подстилке. В каждом птичнике размещают 4300 голов индюшат с плотностью посадки 5 голов на 1 м².

В 90-дневном возрасте молодняк разделяли по полу и продолжали выращивать в тех же помещениях, но в отдельных секциях.

При выращивании подопытных индеек поддерживали научно обоснованные параметры микроклимата. Контроль над микроклиматом в птичнике учитывали путем определения температуры воздуха, относительной влажности, освещенности, загазованности.

Экономическую эффективность определяли исходя из стоимости полученной продукции и всех затрат на ее производство.

Цифровой материал, полученный по результатам исследования, обработан методом биометрической статистики с помощью программного пакета Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. Выращивание индюшат исходных линий и их гибридов от реципрокных скрещиваний в одинаковых условиях показало (табл. 1), что в среднем по самцам и самкам высокую живую массу 9064 ± 148 г имели прямые гибриды, полученные от скрещивания индюков линии Бют-8 с несущками линии Биг-5, по самцам этот показатель был равен 10505 г, по самкам – 8025 ± 80 г.

Таблица 1. Живая масса индюшат опытных групп, г

Линия, гибрид	Живая масса индюшат, г в возрасте, дн.			
	120			180
	♂	♀	♂ + ♀	♂
Бют-8	10662 ± 84	8000 ± 43	8997 ± 56	$15480 \pm 29,8$
Биг-5	10407 ± 52	7839 ± 47	9000 ± 53	14688 ± 224
♂Бют-8 х ♀Биг-5	10505 ± 92	8025 ± 80	9064 ± 148	15681 ± 417
♂Биг-5 х ♀Бют-8	10492 ± 103	7767 ± 112	9042 ± 137	14673 ± 576

По сравнению с планом произошло некоторое перераспределение живой массы. По самцам получен практический плановый уровень (+15 г), а по самкам он превышен на 23,5 %.

В 180-дневном возрасте живая масса самцов достигла запланированного уровня – 15681 ± 417 г. Именно этот уровень зафиксирован у гибридов от прямого скрещивания и был выше на 1,30–6,76 %, чем у родительских форм.

Живая масса птицы в родительском стаде к началу продуктивного периода в 210-дневном возрасте отражена в табл. 2.

Как видно из данных табл. 2, самцы Бют-8 при массе $17,85 \pm 0,573$ кг на 5,3 % превышали своих сверстников из линии Биг-5. Самки Бют-8 также имели более высокую живую массу в сравнении с Биг-5 $10,48 \pm 0,186$ кг и $9,78 \pm 0,123$ кг соответственно.

Таблица 2. Живая масса индюков-производителей и индеек-несушек в 210 дней

Линия	Пол	Живая масса, кг
Бют-8	♂	$17,85 \pm 0,573$
	♀	$10,48 \pm 0,186$
Биг-5	♂	$16,94 \pm 0,311$
	♀	$9,78 \pm 0,123$

Яйценоскость за периоды использования приведены в табл. 3.

Таблица 3. Яйценоскость за период использования 2013–2015 гг.

Линия	Цикл яйценоскости, мес.	Получено в среднем на 1 несушку, шт.	Масса яиц, г
2013 г.			
Бют-8	3	50,46	88,04
Биг-5		53,58	86,4
2014 г.			
Бют-8	3,5	40,3	87,91
Биг-5		52,29	85,90
2015 г.			
Бют-8	6	71,94	96,5
Биг-5		86,27	92,87

Приведенные данные свидетельствуют о том, что яичная продуктивность индеек линии Биг-5 за каждый год исследований была выше по сравнению с линией Бют-8. В 2015 году это преимущество в пользу Биг-5 было выше на 19,9 %. Это положение служит поводом для использования линии Биг-5 при создании гибридов в качестве материнской формы.

Наиболее высокая продуктивность индеек-несушек отмечена при использовании их в течение 6-месячного цикла яйцекладки. При этом на каждую среднюю несушку в линии Бют-8 получено по 71,94 шт. яиц, а в линии Биг-5 по 86,27 шт. при их массе соответственно $96,5 \pm 1,32$ и $92,9 \pm 1,60$ г.

Качество инкубационных яиц по итогам 2013 и 2015 гг. приведены в табл. 4.

Всего на инкубацию было заложено 12518 и 13492 шт. яиц, средняя оплодотворенность которых была равна 80,2–88,3 %. Вывод здоровых индюшат составил по линии Бют-8 57,6–68,8 %, по линии Биг-5 – 64,5–69,5 %. У гибридов от прямого скрещивания ($\text{♂Бют-8} \times \text{♀Биг-5}$) получено 71,6–87,9 % индюшат, а при обратном скрещивании – 67,7–70,1 %. Во всех случаях у гибридов проявился истинный гетерозис как по оплодотворенности яиц (3,8–11,1 %), так и по выводу индюшат (2,9–30,3 %). Средняя живая масса суточного индюшонка была равна 58,2 г.

Рост экономической эффективности проводили по определению эффективности реализации молодняка индюшат в суточном возрасте.

Таблица 4. Инкубационные качества индюшиных яиц

Линия, гибрид, год	Залож. яиц на инкубацию, шт.	Оплодотворенность яиц, %	Вывелось индюшат, гол.	Вывод индюшат, %	Выводимость яиц, %	Живая масса суточных индюшат, г
Бют-8						
2015	3420	74,7	1969	57,6	77,1	57,2
2013	2195	86,2	1510	68,8	79,8	–
Биг-5						
2015	9220	81,2	5951	64,5	79,5	57,2
2013	8925	88,4	6206	69,5	78,7	–
♂ Бют-8х ♀ Биг-5						
2015	387	91,7	340	87,9	95,8	58,8
2013	626	91,1	448	71,6	78,6	–
♂ Биг-5х ♀ Бют-8						
2015	465	92,3	315	67,7	73,4	59,5
2013	772	97,7	541	70,1	76,4	–
Всего						
2015	13492	80,2	8575	63,6	79,2	58,2
2013	12518	88,3	8705	69,5	78,7	–

Проведенные расчеты экономической эффективности производства суточных индюшат свидетельствуют о высоких результатах при скрещивании Биг-5 и Бют-8. В этой группе рентабельность полученных суточных индюшат оставила 22,4 %.

Заключение. При скрещивании линий были получены показатели продуктивности: живая масса гибридных индюшат ♂ Бют-8 × ♀ Биг-5 в 120 дней составила 9064 кг, в том числе самцов 10505 кг и самок 8025 кг, а ♂ Биг-5 × ♀ Бют-8 – 9042 кг; 10492 кг и 7767 кг соответственно.

Наиболее высокая продуктивность индек-несушек отмечена при использовании их в течение 6-месячного цикла яйцекладки. При этом на каждую среднюю несушку в линии Бют-8 получено 71,9 шт. яиц, а в линии Биг-5 – 86,3 шт.

Вывод здоровых индюшат составил по линии Бют-8 – 57,6 %, по линии Биг-5 – 64,5 %. У гибридов от прямого скрещивания (♂ Бют-8х♀ Биг-5) получено 87,9 % индюшат, а при обратном скрещивании – 67,7 %. Средняя живая масса суточного индюшонка была равна 58,2 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беленький, Б. Особенности промышленного производства мяса индеек / Б. Беленький // Птицеводство. – 2007. – № 6. – С. 22.
2. Ерастов, Г. М. Пищевая ценность мяса птицы / Г. М. Ерастов // Птицеводство. – 2014. – № 3. – С. 28–30.
3. Зонов, М. Ф. Технологические методы повышения продуктивности индеек и кур: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / М. Ф. Зонов. – Сергиев Посад, 2011. – 45 с.
4. Погодаев, В. А. Развитие и продуктивность индеек белой широкогрудой породы в племенном птицеводческом заводе «Северо-Кавказская зональная опытная станция по птицеводству» / В. А. Погодаев, О. Н. Петрухин, Л. А. Шинкаренко // Зоотехния. – 2015. – № 1. – С. 28–29.
5. Шевченко, А. И. Опыт и перспективы селекции отечественных пород и кроссов индеек / А. И. Шевченко // Птица и птицепродукты. – 2011. – № 6. – С. 32–34.
6. Шинкаренко, Л. А. Выведение новых отечественных генотипов индеек и их использование для получения экологически чистой продукции: монография / Л. А. Шинкаренко, В. А. Погодаев. – Черкесск: БИЦ, СевКавГГТА, 2014. – 156 с.

УДК 636.4.03:519.2

МЕТОДИКА ДОЛГОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ БЕЛКОВОГО КАЧЕСТВЕННОГО ПОКАЗАТЕЛЯ СВИНИНЫ, ПОЛУЧАЕМОЙ ОТ ТОВАРНОГО ГИБРИДНОГО МОЛОДНЯКА ИМПОРТНЫХ ПОРОД

С. В. СОЛЯНИК, В. В. СОЛЯНИК

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

Введение. Биологическая ценность мяса в значительной степени определяется содержанием полноценных белков и всей гаммы аминокислот, и в частности их биологического маркера – триптофана. Количество соединительно-тканых (неполноценных) белков представлено оксипролином. Высокое значение белкового качественного показателя (БКП) – отношение триптофан/оксипролин свидетельствует о хорошей пищевой ценности мяса, и чем он выше, тем более высокая биологическая ценность мяса [1].

Триптофан и лизин – незаменимые и наиболее ценные для человека аминокислоты, содержащиеся в мышечных волокнах мяса, а в соединительных тканях (сухожилиях, хрящах) накапливается малоценная аминокислота оксипролин. В свинине с низким триптофан-оксипролиновым соотношением между мышечными волокнами почти нет жировых прослоек, поэтому она не имеет мраморности и твердая при поедании [2].

В 1960–1980 гг. в свинине советских пород (ливенская, уржумская, муромская, отдельные селекционные группы крупной белой) отношение триптофана к оксипролину было 12–10:1 [3].

Экспериментально установлено, что у белорусских пород, например у черно-пестрой, это соотношение составляет 10:1 (наивысшее качество), у белорусской мясной и белорусской крупной белой – около 8:1 (высокое качество), а у большинства западных пород (йоркшир, ландрас, пьетрен и др.), завезенных на промышленные свинокомплексы, соотношение триптофана к оксипролину составляет не более 4:1, т. е. в два раза меньше. Получается, что уровень наиболее важной для человека аминокислоты снижен в 2,0–2,5 раза [2].

По другим данным [4], у генотипов свиней белорусской мясной породы соотношение триптофана к оксипролину 5,1; белорусский тип дюрока – 4,8; дюрок канадской селекции – 4,9.

Возникает вопрос: так какое значение БКП имеют свиньи белорусской мясной породы 8:1 [2] или 5,1:1 [4]?

Украинские свиноводы указывают, что БКП украинской свинины составляет 12,82–15,78 [5]. При этом современные украинские ученые в своих работах [6] приводят комплексную шкалу оценки качества мяса по физико-химическим показателям (табл. 1).

Таблица 1. Комплексная шкала оценки качества мяса по физико-химическим показателям

Показатели качества мяса	Лимиты	Качество		
		высокое	нормальное	низкое
Влагодерживающая способность, %	46,8–71,8	67,0<	53,0–66,0	<52,0
Интенсивность окраски, ед. экстинкции	27–119	83<	48–82	<47
Нежность, с	5,8–15,5	<7,9	8,0–12,0	12,1<
БКП	5,0–17,6	13,1<	8,0–13,0	<7,9
Жир, %	0,7–4,8	3,1<5	1,2–3,0	<1,1
Температура плавления, °С	23,5–46,8	–	32,5–41,5	41,6< <32,4

Однако в настоящее время российские свинокомплексы поставляют на рынок «постную свинину», где мясо с БКП 4–3:1. Получается, что уровень наиболее важной для человека аминокислоты снизился в 3–4 раза, а вот соленость свиней уменьшилась только на 10 % [3]. Представители мясопереработки утверждают, что «отношение триптофана к оксипролину для упитанного мяса лежит в пределах 6,8–8,7:1» [7].

По утверждению С.С. Цикина, соотношение триптофана к оксипролину у дикого кабана 1,83:1, а у домашней (мясной) свиньи 1,48:1 [8]. Не будем вдаваться в фактическое численное значение указанных исследователем величин, так как оно никак не коррелируется с данными других ученых [3, 7], а скажем лишь о том, что соотношение триптофан/оксипролин у диких свиней лучше почти на четверть (25 %), чем у домашних.

Цель работы – методика долгосрочного прогнозирования БКП свинины, получаемой от товарных свиней импортных пород.

Материал и методика исследований. Для подтверждения этой гипотезы важно спрогнозировать изменения БКП во времени. Поэтому, мы условно «определили» ежегодную долю снижения этого показателя у аборигенных пород при использовании в товарном свиноводстве импортного племенного материала. Для расчета влияния импортных пород на уровень БКП товарных свиней в MS Excel мы разработали компьютерную программу (табл. 2).

Таблица 2. Блок-программа расчета значений БКП в зависимости от породных сочетаний и времени их использования

	А	В	С
1	Продолжительность использования импортного молодняка, лет		10
2	Порода (генотип)		Информация по БКП
3	Крупная белая порода	Начальное значение	8
4	Ландрас		0,1
5	Йоркшир		0,15
6	Дюрок	Ежегодное снижение	0,2
7	Гемпшир		0,25
8	Пьетрен		0,3
9	Породные сочетания:		Значение БКП
10	=A3	х Л	=C3-(C1*C4)
11	=A10	х И	=C3-(C1*C5)
12	=A11	х Д	=C3-(C1*C6)
13	=A12	х Г	=C3-(C1*C7)
14	=A13	х П	=C3-(C1*C8)
15	=A14	х Л х И	=C3-((C1*C4)+(C1*C5))/2
16	=A15	х Л х Д	=C3-((C1*C4)+(C1*C6))/2
17	=A16	х Л х Г	=C3-((C1*C4)+(C1*C7))/2
18	=A17	х Л х П	=C3-((C1*C4)+(C1*C8))/2
19	=A18	х И х Д	=C3-((C1*C5)+(C1*C6))/2
20	=A19	х И х Г	=C3-((C1*C5)+(C1*C7))/2
21	=A20	х И х П	=C3-((C1*C5)+(C1*C8))/2
22	=A21	х Д х Г	=C3-((C1*C6)+(C1*C7))/2
23	=A22	х Д х П	=C3-((C1*C6)+(C1*C8))/2
24	=A23	х Г х П	=C3-((C1*C7)+(C1*C8))/2

Результаты исследований и их обсуждение. Апробация программы показала, что предлагаемый нами алгоритм работает адекватно (табл. 3).

Таблица 3. Значение БКП в зависимости от продолжительности использования генотипов

Порода (генотип)	Продолжительность использования импортного молодняка, лет					
	1	5	10	15	20	25
КБ	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
КБ × Л	7,9	7,3	6,5	5,8	5,0	4,3
КБ × Й	7,8	7,1	6,2	5,3	4,4	3,5
КБ × Д	7,8	7,0	6,0	5,0	4,0	3
КБ × Г	7,8	6,9	5,7	4,6	3,4	2,3
КБ × П	7,7	6,7	5,4	4,1	2,8	1,5
КБ × Л × Й	7,8	7,2	6,4	5,5	4,7	3,9
КБ × Л × Д	7,8	7,1	6,3	5,4	4,5	3,6
КБ × Л × Г	7,8	7,1	6,1	5,2	4,2	3,3
КБ × Л × П	7,8	7,0	6	4,9	3,9	2,9
КБ × Й × Д	7,8	7,1	6,1	5,2	4,2	3,3
КБ × Й × Г	7,8	7,0	6	4,9	3,9	2,9
КБ × Й × П	7,8	6,9	5,8	4,7	3,6	2,5
КБ × Д × Г	7,8	6,9	5,9	4,8	3,7	2,6
КБ × Д × П	7,8	6,9	5,7	4,6	3,4	2,3
КБ × Г × П	7,8	6,8	5,6	4,3	3,1	1,9

Таким образом, 15-летняя селекция белорусской мясной породы после ее утверждения в конце XX в. снизила БКП с 8 до 5,1. Учитывая, что в течение более десятилетия осуществлялось прилитие крови импортных пород, то предлагаемая нами модель подтверждает появление основного тренда на снижение белкового качественного показателя. Так, значение БКП 5:1 достигается через 15–20 лет при дальнейшей гибридизации с участием белорусской мясной породы с породами Дюрок, Гемпшир и Пьетрен или Ландрас с этими породами; или Й × Г; Й × П; или Д × Г; Д × П, не говоря уже от Г × П.

Заключение. Предложена методика расчета возможности прогнозирования величины БКП по сочетаниям пород свиней, участвующих в гибридизации в товарном свиноводстве, которую можно и нужно проверить, если не в прямых экспериментах, что очень трудоемко, то хотя бы при проведении мета-анализа научных публикаций за последние 20–30 лет [9, с. 12]. Это даст возможность более планомерно решать вопрос о недопущении снижения белкового качественного показателя товарной свинины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анарин: высокоэффективное средство повышения мясной продуктивности животных / С. И. Сальникова [и др.] // Вестник АПК Верхневолжья. – 2008. – № 2. – С. 7–12.
2. Шейко, И. П. Белорусское свиноводство может динамично развиваться только на генфонде отечественных пород / И. П. Шейко // Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства: сб. материалов XXII Междунар. науч.-практ. конф., 9–11 сент. 2015 г. – Гродно: ГГАУ, 2015. – С. 3–8.
3. Кундышев, П. Здоровье нации – забота государства / П. Кундышев // Животноводство России. – 2012. – Декабрь. – С. 9–15.
4. Подскребкин, Н. В. Оценка качества мяса свиней породы дюрок белорусской и канадской селекции в сравнительном аспекте с белорусской мясной породой / Н. В. Подскребкин, А. В. Мелехов, Т. Н. Тимошенко // Современные тенденции и технологические инновации в свиноводстве: материалы XIX Междунар. науч.-практ. конф., Горки, 4–6 окт. 2012 г. / Горки: БГСХА, 2012. – С. 129–135.
5. Шкромада, О. І. Амінокислотний склад та біологічна цінність м'яса свиней за використання запропонованого комплексу дезінфікуючих засобів [Електронний ресурс] / О. І. Шкромада, Л. Г. Улько // Вісник Сумського нац. аграрного ун-ту. Серія: «Ветеринарна медицина» / Сумський НАУ. – Суми, 2015. – Вип. 1(36). – С. 143–145.
6. Бірта, Г. О. Товарознавча характеристика продукції свинарства / Г. О. Бірта. – Київ: Центр учбової літератури, 2011. – 144 с.
7. <http://promeat-industry.ru/tehnologiya-myaso/2954-myaso.html>.
8. Цикин, С. С. Разработка технологии и оценка свойств натуральных замороженных полуфабрикатов из мяса диких животных и дичи: автореф. дис. ... канд. тех. наук / С. С. Цикин. – Орел, 2012. – 24 с.
9. Соляник, А. В. Роль и место сельскохозяйственных и биологических наук в становлении и развитии гигиены и экологии животных: монография: в 3 ч. / А. В. Соляник, В. В. Соляник, В. А. Соляник. – Горки: БГСХА, 2016. – Ч. 1. – 450 с.

УДК 636.52/.58:591.463.2:612.017.4

ВЛИЯНИЕ ЗЕАРАЛЕНОНА НА РАЗВИТИЕ РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ ПЕТУХОВ

**В. А. ТРУФАНОВА, О. В. ТРУФАНОВ, З. Г. ГОРБЕНКО,
Е. В. ГАВИЛЕЙ, Л. Л. ПОЛЯКОВА, А. В. ЧОРНАЯ**

Государственная опытная станция птицеводства
Национальной академии аграрных наук Украины,
с. Борки, Харьковская обл., Украина

Введение. Репродуктивные качества птицы (оплодотворенность) в значительной степени определяются породными и линейными особенностями самцов. Ухудшение оплодотворяемости в племенных бройлерных хозяйствах связывают со значительной вариабельностью репродуктивных характеристик петухов; явно неудовлетворительные показатели отдельных особей негативно влияют на репродукцию бройлеров [1, 2]. На репродуктивную активность петухов существенно влияют факторы окружающей среды. Морфо-физиологическое состояние тестикулов зависит от условий выращивания, освещения, наличия

в корме биологически активных компонентов. Актуальна оценка корма для петухов-производителей, содержащего микотоксины, в частности, зеараленон и родственные метаболиты фузариев, биологическая активность которых основывается на конкурентном связывании с эстрогенными цитоплазматическими рецепторами. О действии этих распространенных загрязнителей кормов на репродуктивные показатели петухов не сообщалось.

Анализ источников. О характеристиках тестикулов у племенных петухов сведений недостаточно; неясно, в частности, какая масса тестикулов оптимальна для поддержания высокой репродуктивной активности петухов-производителей. Нормы для относительных масс тестикулов и гребней у петухов определенного возраста и породы не установлены; по свидетельству Джона Паули [3], масса тестикулов у 15-недельных петухов составляет в среднем 0,5 г, т. е. не превышает 30–40 мг / 100 г массы тела. Сообщалось, что у петухов мясных пород в 16–20-недельном возрасте масса тестикулов должна быть 0,7 г [4], что соответствует 30–40 мг / 100 г массы тела. Авторы не упоминают о какой-либо изменчивости этих органов. Большие различия по массе тестикулов – от 0,9 г до 44 г (т. е., от 18–22 до 880–1100 мг / 100 г) – обнаружили у петухов мясной породы с живой массой 4–5 кг [5], однако этот факт не оговорен и какие-либо ссылки отсутствуют.

Цель работы – изучить влияние зеараленона в корме на развитие репродуктивных органов петухов.

Материал и методика исследований. Зеараленон получен методом адсорбционной колоночной хроматографии из экстракта культуры на зерне штамма *Fusarium sporotrichioides 2m-15-278*. Динамику развития тестикулов в норме и под влиянием зеараленона изучено в опыте на 1–90-суточных петухах породы «Бірківська барвіста». Были сформированы 4 группы по 60 голов, которым в течение первых 6 недель выращивания вносили в корм зеараленон в количествах 0, 100, 400 и 1600 мкг/кг. В ходе опыта была учтена сохранность, живая масса и клинические отклонения. В 1, 2 и 3-месячном возрасте у 20 петухов из каждой группы определили относительную массу внутренних органов, и были проведены биохимические исследования образцов сыворотки крови.

Результаты исследований и их обсуждение. В течение всего периода наблюдений петухи полностью потребляли суточную норму корма, не проявляли каких-либо клинических отклонений; группы не различались по средним показателям живой массы и относительной массе печени, сердца, поджелудочной железы, селезенки, бурсы и

гребня. Результаты морфометрии и биохимические показатели сыворотки крови приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1. Результаты морфометрии 1-, 2- и 3-месячных петухов

Возраст	Группа (концентрация зеараленона в корме, мкг/кг)			
	1 (0)	2 (100)	3 (400)	4 (1600)
Живая масса, г				
1 мес	295±8	262±10	275±12	256±10
2 мес	801±17	772±20	759±20	772±20
3 мес	1234±41	1246±32	1213±26	1267±31
Гребень, мг/100 г				
1 мес	141±21	146±19	126±13	147±16
2 мес	330±20	370±40	380±40	500±60
3 мес	454±49	431±49	522±56	393±50
Тестикулы, мг/100 г				
1 мес	24±1,6	15±1,5*	17,3±2,1*	22,0±2,0
2 мес	37±5	30±2	35±3	56±12
3 мес	82±28	49±13*	47±8*	36±4*
Корреляция относительных масс гребня и тестикулов, <i>r (При df=20-2=18 для P<0,05 необходимое значение r=0,44 и для P<0,01- r=0,56)</i>				
1 мес	0,50	0,67	0,54	0,61
2 мес	0,55	0,79	0,69	0,39
3 мес	0,62	0,77	0,17	0,80

Примечание: значения, помеченные «*» – отличаются от контроля при $p < 0,05$.

В месячном возрасте в сыворотке крови цыплят опытных групп в сравнении с контролем наблюдалось повышение уровня липидов и холестерина, а также при максимальной концентрации зеараленона происходило значительное уменьшение уровня мочевого кислоты. При содержании 100 и 400 мкг/г зеараленона в корме в сравнении с контролем отмечено уменьшение относительных масс тестикулов. Цыплят всех 4 групп характеризовала высокая корреляция относительных масс тестикулов и гребней.

В 2-месячном возрасте в сыворотке крови цыплят 4-й группы (1600 мкг/кг) в сравнении с контролем отмечено повышение уровня белка и мочевого кислоты. При содержании 1600 мкг/кг зеараленона в корме по сравнению с контролем отмечено увеличение относительных масс гребней и тестикулов и отсутствие высокой корреляции масс тестикулов и гребней, которая характеризовала 1, 2 и 3 группы.

В 3-месячном возрасте в сыворотке крови цыплят 3-й группы (400 мкг/кг) в сравнении с контролем наблюдалось значительное уменьшение уровней холестерина и белка. Чувствительными к наличию в корме зеараленона оказались тестикулы и гребни. В каждой из

4 групп проявилась существенная вариабельность относительных масс гребней: максимальные значения (1042–1123 мг/100 г) превосходили минимальные (161–208 мг/100 г) в 5,4, 6,5, 5,4 и 6,9 раз, в 1-й, 2-й, 3-й и 4-й группах соответственно.

Таблица 2. Влияние зеараленона на биохимические показатели сыворотки крови цыплят (M±m)

Возраст	Группа (концентрация зеараленона в корме, мкг/кг)			
	1 (0)	2 (100)	3 (400)	4 (1600)
Общие липиды, г/л				
1 мес	6,97±0,4	7,40±0,3	8,83±0,8*	7,71±0,7
2 мес	9,17±0,5	8,81±0,5	9,06±0,4	8,49±0,5
3 мес	6,10±0,3	6,50±0,3	6,06±0,2	6,17±0,3
Холестерин, мМоль/л				
1 мес	0,18 ± 0,012	0,18 ± 0,012	0,20 ± 0,01	0,22 ± 0,014*
2 мес	0,18 ± 0,006	0,16 ± 0,007	0,17 ± 0,01	0,16 ± 0,009
3 мес	0,24 ± 0,006	0,23 ± 0,008	0,20 ± 0,01**	0,23 ± 0,008

Примечание: значения, помеченные «*», отличаются от контроля при $p < 0,05$, а «**» – при $P < 0,01$.

Значительная разница по средним показатели относительных масс гребней отмечена в двух случаях: при 400 мкг/кг она превосходила контроль на 15 %, а при 1600 мкг/кг была на 13,5 % меньше. Вариабельность относительных масс тестикулов была выражена еще больше: максимальные значения (74–565 мг/100 г) превосходили минимальные (8–21 мг/100 г) в 29,7, 27,3, 12,9 и 3,5 раза, соответственно в 1-й, 2-й, 3-й и 4-й группах; с увеличением концентраций зеараленона в корме эта вариабельность резко уменьшалась. При всех трех концентрациях зеараленона в корме средние показатели относительных масс тестикулов оказались значительно ниже по сравнению с контролем и составили, соответственно, 59,7, 57,3 и 36 %. Таким образом, наличие в корме зеараленона вызывает у петухов значительную задержку роста тестикулов. Стабильно высокая положительная корреляция относительных масс тестикулов и гребней сохранялась в течение всего периода наблюдений только при 100 мкг/кг (табл. 1), что указывает на значительную вероятность обнаружения признаков тестикулярного гипергонадизма у особей с максимально развитыми гребнями при такой концентрации зеараленона в корме.

Заключение. У 3-месячных петухов породы «Бірківська барвіста», которым в течение первых 6 недель выращивания в корм включили зеараленон в количествах 100, 400 и 1600 мкг/кг, выявлена высокая вариабельность относительных масс тестикулов, а именно: максимальные значения (74–565 мг/100 г) превосходили минимальные

(8–21 мг / 100 г) в 29,7, 27,3, 12,9 и 3,5 раза, соответственно в 1-й, 2-й, 3-й и 4-й группах; с увеличением концентрации зеараленона в корме эта вариабельность резко уменьшалась. По сравнению с контролем при 1600 мкг/кг отмечена задержка роста гребней. В каждой из 4 групп проявилась существенная вариабельность относительных масс гребней: максимальные значения (1042–1123 мг/100 г) превосходили минимальные (161–208 мг/100 г) в 5,4, 6,5, 5,4 и 6,9 раз, в 1-й, 2-й, 3-й и 4-й группах соответственно. При 100 мкг/кг проявляется значительная корреляция масс тестикулов и гребней как в 2-месячном, так и в 3-месячном возрасте, что может быть основой для отбора петухов с тестикулярным гипергонадизмом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Pollock, D. L. A geneticist's perspective from within a broiler primary breeder company / D. L. Pollock // Poultry Science. – 1999. – V. 78. – P. 414–418.
2. Phenotypic Traits as Reliable Indicators of Fertility in Male Broiler Breeders / S. McGary, I. Estevez, M. R. Bakst, D. L. Pollock // Poultry Science. – 2002. – V. 81. – P. 102–111.
3. Паули, Джон. Развитие семенников и оплодотворяемость [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.aviagen.com.
4. Шахнова, Л. Рост органов размножения у птицы родительского стада бройлеров / Л. Шахнова, А. Егорова, Е. Елизаров // Птицеводство. – Москва, 2011. – № 4. – С. 25–26.
5. Vizcarra, J. A. Testis development and gonadotropin secretion in broiler breeder males / J. A. Vizcarra, J. D. Kirby, D. L. Kreider // Poultry Science. – 2010. – V. 89. – P. 328–334.

УДК 636.2.034

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ЛИНИЙ ХРЯКОВ ПОРОДЫ ДЮРОК В СИСТЕМАХ ЗОНАЛЬНОГО РАЗВЕДЕНИЯ СВИНЕЙ

С. О. ТУРЧАНОВ, В. А. КИВУЛЯ

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

Введение. Основным звеном в увеличении производства свинины в Республике Беларусь является использование на промышленных комплексах по ее производству различных прогрессивных методов разведения свиней, позволяющих получать потомство с высокой гетерозиготностью организма, которое по всем показателям продуктивности превосходит родительские формы.

Цель исследований – изучить эффективность использования в системах зонального разведения свиней, хряков-производителей породы дюрок различных линий.

Материал и методика исследований. Всего в опыте использовано 395 двухпородных свиноматок ($\text{♀Л} \times \text{♂Й}$), а также чистопородные хряки породы дюрок шести линий немецкой и французской селекции. Из животных, включенных в опыт, с учетом плана подбора родительских пар, были сформированы контрольная и опытная группы свиноматок. Подопытные животные использовались для производства трёхпородных гибридов $\text{♀}(\text{♀Л} \times \text{♂Й}) \times \text{♂Д}$.

Все свиноматки, включенные в опыт, были клинически здоровыми и отобраны из основного стада (следовательно, приносили приплод уже 2 или более раз).

Производственный опыт проводился по заранее разработанной схеме (рис. 1).



Рис. 1. Схема опыта

Изучали репродуктивные качества двухпородных свиноматок в результате их осеменения спермой хряков-производителей породы дюрок шести линий немецкой и французской селекции. Отбор животных в опытную и контрольную группы осуществляли из числа свиноматок основного стада, учитывая при этом их породные особенности и план подбора родительских пар.

Так как с момента организации хозяйства для осеменения двухпородных свиноматок использовалась сперма хряков-производителей породы дюрок трех линий немецкой селекции, то они вошли в контрольную группу. В опытную группу вошли двухпородные свиноматки в плане подбора за которыми были закреплены хряки-производители породы дюрок трех линий французской селекции, сперма от которых завозилась из СГЦ «Василишки» Щучинского района. Осеменение проводилось искусственно. Каждая свиноматка осеменялась 2 раза в одну охоту: первый раз через 12 часов после выявления охоты и повторно через 12 часов после первого осеменения. На протяжении холостого и условно-супоросного периода свиноматки содержались в индивидуальных станках площадью $1,2 \text{ м}^2$ ($0,65 \times 1,8 \text{ м}$) с частично щелевым полом. Кормили свиноматок на протяжении холостого и условно-супоросного периода 2 раза в сутки комбикормом марки СК-1. Диагностику супоросности проводили на 32-й день после осеменения ультразвуковым методом.

После установления супоросности подопытные свиноматки контрольной и опытной групп были переведены в свинарник для маток второй половины супоросности, где содержались группами по 10 голов в станке с общей площадью 18 м^2 ($6,00 \times 3,00 \text{ м}$) с фронтом кормления 50 см на голову, что соответствует существующим зоогигиеническим требованиям. За 7 дней до предполагаемого опороса все свиноматки, включенные в опыт, были переведены в цех опороса, где содержались в индивидуальных станках одинаковой конструкции датского производства. Для кормления использовался комбикорм марки СК-10. Через систему поения с помощью дозаторов давались комплексные витамины.Abortов и осложнений в период супоросности в обеих группах не регистрировалось.

Тип кормления животных контрольной и опытной групп был одинаковым во все физиологические периоды. Для кормления свиноматок в холостой, условно-супоросный, супоросный и подсосный периоды применяли сухие корма. Доступ к воде свободный. Суточные нормы

устанавливали в зависимости от физиологического состояния, живой массы и количества поросят в подсосный период.

Отъем поросят от свиноматок контрольной и опытной групп проводили в 35 дней, учитывая при этом следующие репродуктивные показатели:

- оплодотворяемость маток, %;
- выход мертворожденных поросят, %;
- многоплодие свиноматок, голов;
- крупноплодность, кг;
- молочность, кг;
- количество поросят к отъему, голов;
- массу одного поросенка при отъеме, кг;
- сохранность молодняка к концу подсосного периода, %.

Данные показателей репродуктивных качеств свиноматок контрольной группы с учетом линейной принадлежности, используемых для осеменения свиноматок хряков породы дюрок немецкой селекции, приведены в табл. 1.

Таблица 1. Средние показатели репродуктивных качеств свиноматок контрольной группы с учетом линейной принадлежности, используемых для осеменения свиноматок хряков породы дюрок немецкой селекции

Показатели	Система разведения		
	♂Д 4251	♂Д 1633	♂Д 4181
	♀(♀Л×♂Й) n = 68	♀(♀Л×♂Й) n = 76	♀(♀Л×♂Й) n = 86
Оплодотворяемость маток, %	78,9	77,4	78,9
Выход мертворожденных поросят, %	10,3	10,4	11,1
Многоплодие, гол.	12,8±0,36	12,5±0,31	11,6±0,35
Крупноплодность, кг	1,15±0,09	1,11±0,08	1,09±0,06
Условная молочность, кг	55±2,13	53±2,33	52±1,55
Масса поросят в 35 дней, кг	8,56±0,61	8,58±0,42	8,62±0,41
Сохранность, %	96	94	95

Из данных табл. 1 видно, что сочетание двухпородных свиноматок с хряками породы дюрок разных линий немецкой селекции дает довольно выровненный приплод по массе и количеству. Оплодотворяемость свиноматок от их осеменения спермой разнолинейных хряков-производителей немецкой селекции находится на стандартном уровне, что говорит о хорошем качестве спермопродукции. Из-за большого количества поросят в помете их масса при рождении незначительно выше

килограмма. Среднесуточный прирост поросят за подсосный период в среднем составил 215 г. Масса поросят при отъеме около 8,5 кг.

По оплодотворяемости, количеству поросят, массе гнезда в 21-й день лучшей из трех линий немецкой селекции является линия 4251. При этом следует отметить отсутствие достоверной разницы по репродуктивным качествам свиноматок, осемененных спермой разнолинейных хряков-производителей немецкой селекции.

В табл. 2 приведены средние показатели репродуктивных качеств свиноматок опытной группы с учетом линейной принадлежности, используемых для осеменения хряками породы дюрок французской селекции.

Таблица 2. Средние показатели репродуктивных качеств свиноматок опытной группы с учетом линейной принадлежности, используемых для осеменения свиноматок хряков породы дюрок французской селекции

Показатели	Система разведения		
	♂Д Фарс	♂Д Джип	♂Д 1119
	♀(♀Л×♂И) n = 60	♀(♀Л×♂И) n = 65	♀(♀Л×♂И) n = 40
Оплодотворяемость маток, %	78,6	76,1	77,4
Выход мертворождённых поросят, %	10,8	10,4	11,2
Многоплодие, гол.	12,3±0,36	11,5±0,61	10,9±0,44
Крупноплодность, кг	1,13±0,07	1,27±0,09	1,19±0,06
Условная молочность, кг	52±2,34	52±1,18	51±1,56
Масса поросят в 35 дней, кг	9,08±0,55	8,82±0,47	8,91±0,36
Сохранность, %	95	92	93

Из данных табл. 2 видно, что сочетание двухпородных свиноматок с хряками породы дюрок разных линий французской селекции дает менее выровненный приплод по массе и количеству в сравнении с линиями немецкой селекции. При этом следует отметить отсутствие достоверной разницы по репродуктивным качествам свиноматок, осемененных спермой разнолинейных хряков производителей французской селекции.

Наибольшее многоплодие было характерно для свиноматок осемененных спермой хряков-производителей линии Фарс, эти же свиноматки отличались достаточно высоким уровнем молочности, поросята, полученные от этого варианта скрещивания имели более высокую массу при отъеме при максимальной их сохранности в сравнении с другими группами.

Результаты сравнительного анализа эффективности использования хряков породы дюрок немецкой и французской селекции приведены в табл. 3.

Таблица 3. Средние показатели репродуктивных качеств свиноматок контрольной и опытной групп без учета линейной принадлежности, используемых для осеменения свиноматок хряками разной линейной принадлежности

Показатели	Система разведения	
	♂Д Немецкой селекции	♂Д Французской селекции
	♀(♀Л×♂Й) n = 230	♀(♀Л×♂Й) n = 165
Оплодотворяемость маток, %	78,7	77,3
Мертворождённых поросят, %	10,5	10,9
Многоплодие, гол.	12,6±0,16	11,5±0,21*
Крупноплодность, кг	1,12±0,08	1,19±0,06
Условная молочность, кг	53,3±2,16	51,1±1,77
Масса поросят в 35 дней, кг	8,57±0,46	8,94±0,33
Сохранность, %	95,3	94,6

* $P \leq 0,05$.

Из табл. 3 видно, что сочетание двухпородных свиноматок с хряками породы дюрок немецкой селекции достоверно превосходит аналогичные сочетания с хряками французской селекции по многоплодию – 12,6 и 11,5 голов соответственно. Другие репродуктивные качества двухпородных свиноматок при осеменении их спермой хряков породы дюрок немецкой и французской селекции достоверно не различались.

Среднесуточные приросты массы поросят за подсосный период были выше в опытной группе в сравнении с контрольной и составили 221,4 г и 213,1 г соответственно.

Заключение. В результате производственного опыта установлено, что при составлении плана подбора родительских пар с целью увеличения репродуктивных качеств двухпородных свиноматок следует отдавать предпочтение хрякам породы дюрок немецкой селекции, так как сочетание двухпородных свиноматок с хряками породы дюрок немецкой селекции достоверно превосходит аналогичные сочетания с хряками французской селекции по многоплодию, что позволяет получить 11,52 руб. дополнительной прибыли в расчете на свиноматку за опорос.

РОСТ И РАЗВИТИЕ РЕМОНТНЫХ СВИНОК В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

А. В. ТЮТЮННИКОВА, Л. Г. ЮШКОВА

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева,
г. Москва, Российская Федерация

Введение. Эффективность свиноводства зависит от применения новых технологий, которые обуславливают комфортное содержание свиней, что является важнейшим фактором повышения их продуктивности в условиях промышленного содержания как на отдельном предприятии, так и в свиноводческой отрасли в целом. Современные свиноводческие комплексы независимо от мощности поголовья не предусматривают выгульного содержания животных.

Анализ источников. Экстерьер животных при выращивании ремонтного молодняка необходим, так как служит внешним выражением конституции животных, характеризует состояние их здоровья и дает возможность более объективно сравнивать группы между собой [1, 2, 3].

В настоящее время современные породы свиней имеют более высокую продуктивность, а помещения мы изменить не можем. Как и где размещать дополнительно полученный молодняк? При интенсивном использовании животных требуется большее количество ремонтных свинок для ротации основного стада. Что происходит с ремонтом при более плотном содержании в одном станке? Какие меры можно предпринять? Эти вопросы встают на многих предприятиях.

Цель работы – разработать новые условия выращивания ремонтных свинок без изменения проектирования помещения и нарушения воспроизводительных качеств молодняка.

Материал и методика исследований. Исследования были проведены в условиях промышленного свинокомплекса ООО «Вердозерно-продукт» Сараевского района Рязанской области. Материалом исследования послужили двухпородные ремонтные свинки ирландской селекции. Предусматривалось содержание ремонтных свинок при одинаковых условиях кормления, но с разной плотностью посадки. Важно выяснить, какую плотность посадки ремонтных свинок в станке можно допустить при необходимости на промышленном предприятии. Для этого были сформированы две контрольные и восемь опытных групп. В контрольных группах – количество животных в станке 16 голов, в опытных 1 $n = 19$; 2 – $n = 22$; 3 – $n = 25$; 4 – $n = 27$ голов соответствен-

но. Первая контрольная и четыре опытные группы с момента поступления в сектор ремонтного молодняка находились в секторе с правой стороны в станках, до перевода их в цех воспроизводства согласно технологии, принятой в хозяйстве.

Вторая контрольная и опытные группы с момента поступления в сектор ремонтного молодняка находились в секторе с левой стороны в станках и до перевода их в цех воспроизводства опытным группам предоставляли прогулки разной продолжительности (15, 30, 45, 60 минут) два раза в день. Животных подбирали по принципу аналогов с учетом происхождения, породности, продуктивности, возраста.

Кормление животных было одинаковым и соответствовало условиям, предусмотренным технологией выращивания ремонтных свинок.

Результаты исследований и их обсуждение. За период выращивания ремонтные свинки были оценены по экстерьерно-конституциональным особенностям и характеризовались как мясной тип свиной. Животные белой масти, голова широкая средних размеров, с легким изгибом профиля, ганаши хорошо развиты, уши большие слегка свисающие. Свинки имели длинное туловище с хорошим развитием груди, прямую длинную спину, зад длинный, окорока хорошо выполнены.

Для более точного суждения о типе телосложения были взяты промеры тела и рассчитаны индексы телосложения. Оценка животных по промерам дает возможность наблюдать за ростом и развитием ремонтных свинок и более объективно сравнивать их между собой. Индексы телосложения позволяют более детально изучить телосложение, установить различия между сравниваемыми животными контрольных и опытных групп. Результаты измерений ремонтных свинок представлены в табл. 1.

Таблица 1. Промеры ремонтных свинок при традиционном содержании, М±m

Промеры	Контрольная группа	Опытные			
		1-я	2-я	3-я	4-я
Длина туловища, см	132,3± 0,79	128,6± 0,50**	127,4± 0,90**	123,0± 1,10***	121,5± 0,98***
Обхват груди за лопатками, см	118,5± 1,25	115,6± 0,71	108,8± 0,32***	106,9± 0,73***	104,4± 0,73***
Высота в холке, см	66,1± 0,69	65,3± 0,90	63,4± 0,95*	63,1± 0,39**	61,9± 0,43**

* (P > 0,05); ** (P > 0,01); *** (P > 0,001).

Из данных табл. 1 следует, что при более плотной посадке ремонтные свинки опытных групп уступали по длине туловища своим сверстницам из контрольной группы на 2,8 и 3,8 % ($P > 0,01$); 7,1 и 8,2 % ($P > 0,001$) соответственно. Различия между группами высоко достоверны. Аналогичные изменения прослеживаются по обхвату груди за лопатками и высоте в холке.

Из всех анализируемых промеров тела наибольшее превосходство зафиксировано по обхвату груди за лопатками. Чем больше животных в станке, тем меньше их длина туловища. По промерам тела свинки контрольной группы существенно доминировали над свинками опытных групп.

Результаты промеров (табл. 2) свинок левой стороны сектора, где животным предоставлялось время прогулок разной продолжительностью, не отличается существенно от контрольной группы, которая содержалась без выгула как и животные правой стороны сектора.

Таблица 2. Промеры ремонтных свинок с использованием прогулок, $M \pm m$

Промеры	Контрольная группа	Опытные группы			
		1-я	2-я	3-я	4-я
Длина туловища, см	132,9± 0,59*	130,4± 0,83*	130,0± 0,88*	131,8± 0,85	131,1± 0,99
Обхват груди за лопатками, см	118,7± 1,58	118,3± 1,47	118,1± 0,75	118,3± 0,64	118,2± 0,62
Высота в холке, см	65,1± 0,55*	64,7± 0,52*	65,1± 0,72*	65,9± 0,63	66,9± 0,60

Примечание: здесь и далее «*» – $P < 0,05$.

По длине туловища отмечаются различия между контрольной и двумя опытными группами первой и второй, которые уступали сверстницам на 1,9 и 2,2 % ($P > 0,05$), можно отметить, что время прогулок по 15 и 30 минут в течение дня не достаточны для ремонтных свинок при уплотненной посадке.

Свинки третьей и четвертой опытных групп не уступали свинкам контрольной группы, поэтому можно сделать вывод о том, что использование прогулок в течение дня по 45 и 60 минут два раза в день достаточно для развития ремонтного молодняка без ущерба их роста и развития.

Взятые величины абсолютных промеров дают лишь общее представление о развитии ремонтных свинок. Однако они не характеризуют пропорций телосложения ремонтных свинок.

Индекс растянутости во всех подопытных группах животных находится в одних диапазонах. Индекс растянутости (формата) показывает относительную длину животного при сравнении с высотой в холке.

Индекс сбитости (компактности) характеризует относительное развитие животного. По этому индексу контрольная группа доминирует над первой ($P > 0,01$), третьей и четвертой ($P > 0,05$) опытными группами (табл. 3).

Таблица 3. Индексы телосложения ремонтных свинок при традиционном содержании, $M \pm m$

Индексы телосложения, %	Контрольная группа	Опытные			
		1-я	2-я	3-я	4-я
Индекс растянутости	198,7± 1,70	195,4± 1,51	197,7± 3,11	196,0± 1,87	195,9± 2,01
Индекс сбитости	89,8± 1,04	89,7± 0,61	85,6± 0,54	86,9± 0,79	86,1± 0,89
Индекс массивности	179,4± 2,82	178,2± 1,62	173,6± 1,77	168,4± 1,50	167,4± 2,03

Таблица 4. Индексы телосложения ремонтных свинок с использованием прогулок, $M \pm m$

Индексы телосложения, %	Контрольная группа	Опытные			
		1-я	2-я	3-я	4-я
Индекс растянутости	197,4±2,63	193,4±1,5 9	198,4±1,86	197,3±1,67	197,6±1,63
Индекс сбитости	86,0±1,01	87,2±0,88	88,4±0,82	88,4±0,62	89,6±0,84
Индекс массивности	168,9±1,00*	173,3±2,20	173,2±1,10*	174,2±2,20*	173,6±1,07*

По результатам табл. 4, индекс растянутости и сбитости между группами имеет равные показатели, но по индексу массивности в опытных группах значения выше, чем в контрольной ($P > 0,05$), между сверстницами контрольной и опытной различия в пределах ошибки.

Лучшее развитие в широтных промерах определило их большую живую массу. Ремонтные свинки опытных групп, которые содержались на протяжении всего периода выращивания в стесненных условиях, к моменту бонитировки уступали сверстницам контрольной группы с высокой долей достоверности от 7,9 до 20,8 % ($P > 0,001$). Сверстницы, которым предоставляли в период выращивания прогулки по 45 и 60 минут, не уступали по живой массе контрольным животным. Достоверные различия, которые прослеживаются между свинками контрольной группы и первой и второй опытными, говорят о том, что прогулки, которые получали животные по времени недостаточны для хорошего развития. Эти группы в тоже время достоверно превосходят сверстниц, которые содержались без возможности выгула, как это принято на промышленных комплексах (табл. 5).

Таблица 5. Живая масса ремонтных свинок, кг, $M \pm m$

Содержание свинок	Контрольная группа	Опытные			
		1-я	2-я	3-я	4-я
Без выгула	122,6±1,33	113,0±0,79	105,8±0,35	101,6±0,37	97,1±1,01
С выгулом	125,2±1,20	118,9±0,53	120,3±0,82	121,5±1,21	124,1±1,05

Заключение. В случае производственной необходимости, когда происходит вынужденное уплотнение технологических групп, при их выращивании требуется предоставлять животным прогулки от 45 до 60 минут два раза в день, чтобы ремонтный молодняк развивался без ущерба их воспроизводительных качеств.

Дополнительные затраты рабочего времени окупаются высокой продуктивностью ремонтных свинок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зыкина, Е. А. Экстерьерно-конституциональные особенности свиней разных генотипов / Е. А. Зыкина // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2009. – № 3. – С. 45–47.
2. Красота, В. Ф. Разведение сельскохозяйственных животных / В. Ф. Красота, В. Т. Лобанов, Т. Г. Джапаридзе. – М.: Агропромиздат, 1990. – 463 с.
3. Ладан, П. Е. Физиологические показатели свиней, выращенных в различных условиях содержания / П. Е. Ладан, Н. Н. Белкина // Докл. ВАСХНИЛ. – 1964. – № 1. – С. 21–23.

ПЛЕМЕННАЯ ЦЕННОСТЬ СВИНОМАТОК ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ И ИХ ПРОДУКТИВНОСТЬ

В. И. ХАЛАК

ГУ Институт зерновых культур НААН Украины,
г. Днепр, Украина

Введение. Теоретической основой для проведения исследований являются научные разработки отечественных и зарубежных ученых [1–4] и др.

Цель работы – изучить показатели собственной продуктивности ремонтных свинок и воспроизводительные качества свиноматок крупной белой породы французской селекции, определить их племенную ценность и критерии отбора по индексу BLUP.

Материал и методика исследований. Экспериментальная часть исследований проведена в условиях племенного репродуктора по разведению свиней крупной белой породы ООО «АФ «Дзержинец» Днепропетровской области.

Объектом исследований были ремонтные свинки крупной белой породы французской селекции.

Собственную продуктивность ремонтных свинок и воспроизводительные качества свиноматок указанного генотипа изучали с учетом следующих абсолютных и интегрированных показателей: возраст достижения живой массы 100 кг, дней; толщина шпика на уровне 6–7 грудных позвонков, мм; толщина шпика на крестце, мм; толщина шпика в средней точке между холкой и крестцом, мм; длина туловища, см; многоплодие, гол; масса гнезда на дату отъема, кг.

Индекс воспроизводительных качеств рассчитывали по методике Л. Лаша в модификации Н. Д. Березовского [5], индекс О. Вангена по формуле:

$$I = \frac{1}{\sigma_{\text{СП}}} \times \text{СП} + \frac{1}{\sigma_{\text{ТШ}}} \times \text{ТШ},$$

где I – индекс О. Вангена (Норвегия),

СП – среднесуточный прирост живой массы за период от дня рождения до возраста достижения живой массы 100 кг;

ТШ – толщина шпика на уровне 6–7 грудных позвонков, мм;

$\sigma_{\text{СП}}$ – фенотипическое стандартное отклонение среднесуточного прироста живой массы за период от дня рождения до возраста достижения живой массы 100 кг;

$\sigma_{\text{ТШ}}$ – фенотипическое стандартное отклонение толщины шпика на уровне 6–7 грудных позвонков, мм [6].

Биометрическую обработку полученных результатов исследований проводили по методике Н. А. Плохинского [7].

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что возраст достижения живой массы 100 кг ремонтных свинок крупной белой породы французской селекции ($n = 120$) составляет $191,3 \pm 0,82$ дней ($C_v = 4,73$ %), среднесуточный прирост живой массы за период контрольного выращивания – $517,0 \pm 2,26$ кг ($C_v = 4,79$ %), длина туловища в возрасте 6 месяцев – $116,6 \pm 0,32$ см ($C_v = 3,05$ %), толщина шпика на уровне 6–7 грудных позвонков – $24,0 \pm 0,32$ мм ($C_v = 14,62$ %), в средней точке спины – $19,9 \pm 0,30$ мм ($C_v = 16,91$ %), на крестце – $17,6 \pm 0,34$ мм ($C_v = 21,31$ %). Индекс BLUP (материнская линия) ремонтных свинок и индекс О. Вангена составили $88,81 \pm 1,988$ и $19,48 \pm 0,090$ баллов соответственно.

Оценка свиноматок по признакам воспроизводительных качеств показала, что их многоплодие составляет $10,4 \pm 0,18$ поросят на 1 опорос ($C_v = 18,96$ %), крупноплодность – $1,29 \pm 0,010$ кг ($C_v = 8,64$ %), масса гнезда на дату отъема – $71,5 \pm 0,84$ кг ($C_v = 13,01$ %), среднесуточный прирост живой массы поросят до отъема – $0,223 \pm 0,004$ кг ($C_v = 19,49$ %), индекс воспроизводительных качеств свиноматки Лаша в модификации Н. Д. Березовского – $37,24 \pm 0,373$ кг ($C_v = 10,99$ %) баллов.

Результаты исследований показателей собственной продуктивности ремонтных свинок и воспроизводительных качеств свиноматок различной племенной ценности приведены в табл. 1 и 2.

Анализ данных табл. 1 свидетельствует, что ремонтные свинки класса M^+ характеризуются высокой энергией роста в раннем онтогенезе, что положительно влияет на показатель «возраст достижения живой массы 100 кг».

По данному показателю ремонтные свинки крупной белой породы класса M^+ превосходили ровесниц класса M^- на 8,6 дня ($td=4,09$; $P>0,999$). Разница между животными указанных групп по толщине шпика на уровне 6–7 грудных позвонков составила 6,4 мм ($td=8,96$; $P>0,999$), в средней точке спины – 6,1 мм ($td=9,48$; $P>0,999$), на кре-

стце – 5,3 мм ($td=6,29$; $P>0,999$), по индексу Вангена – 0,9 балла ($td=3,91$; $P>0,999$), по индексу BLUP – 55,6 балла ($td=18,25$; $P > 0,999$).

Таблица 1. Показатели собственной продуктивности ремонтных свинок различной племенной ценности

Показатели	Биометрический показатель	Класс распределения по индексу BLUP, ($0,67 \times \sigma$)		
		M ⁺	M ⁰	M ⁻
Индекс BLUP (материнская линия)	n	30	63	27
	M \pm m	116,4 \pm 2,48	87,6 \pm 1,111	60,8 \pm 1,74
	Cv,%	11,67	10,07	14,90
Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	M \pm m	186,7 \pm 1,51	191,8 \pm 1,14	195,3 \pm 1,48
	Cv,%	4,43	4,73	3,96
Длина туловища в возрасте 6 месяцев, см	M \pm m	116,1 \pm 0,70	116,0 \pm 0,43	118,6 \pm 0,55
	Cv,%	3,31	2,95	2,42
Толщина шпика на уровне 6–7 грудных позвонков, мм	M \pm m	20,7 \pm 0,48	24,3 \pm 0,35	27,1 \pm 0,53
	Cv,%	12,75	11,53	10,25
Толщина шпика в средней точке спины, мм	M \pm m	17,1 \pm 0,45	19,8 \pm 0,35	23,2 \pm 0,46
	Cv,%	14,60	14,20	10,30
Толщина шпика на крестце, мм	M \pm m	15,1 \pm 0,63	17,6 \pm 0,42	20,4 \pm 0,56
	Cv,%	23,13	19,13	14,25
Индекс О. Вангена, баллов	M \pm m	19,0 \pm 0,13	19,5 \pm 0,12	19,9 \pm 0,20
	Cv,%	4,01	4,94	5,30

Коэффициент изменчивости показателей собственной продуктивности колебался в пределах от 2,42 (длина туловища в возрасте 6 месяцев ремонтных свинок класса M⁻) до 23,13 % (толщина шпика на крестце ремонтных свинок класса M⁺).

Установлено, что свиноматки, у которых индекс BLUP колебался в пределах от 103,31 до 158,57 баллов (класс распределения по индексу BLUP - M⁺), характеризовались более высокими показателями воспроизводительных качеств и превосходили ровесниц класса M⁻ по многоплодию на 1,6 гол, ($td = 3,10$; $P>0,99$), массе гнезда на дату отъема – на 8,4 кг ($td = 4,07$; $P > 0,999$) (табл. 2).

Таблица 2. Показатели воспроизводительных качеств свиноматок различной племенной ценности

Показатели	Биометри- ческий по- казатель	Класс распределения по индексу BLUP, (0,67 × σ)		
		M ⁺	M ⁰	M ⁻
Многоплодие, гол	M±m	11,4±0,42	10,2±0,22	9,8±0,30
	Cv,%	20,45	17,68	15,95
Крупноплодность, кг	M±m	1,24±0,023	1,28±0,014	1,32±0,018
	Cv,%	9,78	8,60	7,39
Масса гнезда на дату отъема, кг	M±m	76,8±1,31	70,2±1,26	68,4±1,59
	Cv,%	9,53	14,30	11,90
I*, баллов	M±m	39,30±0,65	36,63±0,54	36,39±0,64
	Cv,%	9,06	11,83	9,17

Примечание: I* – индекс воспроизводительных качеств свиноматки Л. Лаши в модификации Н. Д. Березовского, баллов.

Разница между животными разной племенной ценности по крупноплодности составила 0,08 кг (td=2,75; P>0,99), индексу воспроизводительных качеств свиноматки Л. Лаши в модификации Н. Д. Березовского – 2,91 балла (td=3,19; P>0,99).

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что ремонтные свинки и свиноматки крупной белой породы французской селекции в условиях степной зоны Украины характеризуются достаточно высокими показателями воспроизводительных качеств. Для оценки и отбора высокопродуктивных животных, наряду с использованием традиционных методов (Инструкция по бонитировке свиней) рекомендуем использовать метод BLUP; в племенную группу отбирать животных, у которых данный индекс составляет 103,31, индекс О. Вангена – 17,76 баллов и более.

ЛИТЕРАТУРА

1. Березовский, Н. Д. Создание новых генотипов свиней и использование их в условиях промышленного свиноводства / Н. Д. Березовский // Теория и метод индустриального производства свинины: сб. науч. тр. – Л.: Агропромиздат, 1985. – С. 47–51.
2. Лебедев, Ю. В. Интенсификация селекционной работы в свиноводстве / Ю. В. Лебедев // Теория и метод индустриального производства свинины: сб. науч. тр. – Л.: Агропромиздат, 1985. – С. 51–56.
3. Виллеке, Х. Оцінка свиней за власною продуктивністю в умовах племінного господарства з використанням індексної селекції / Х. Виллеке, О. Ф. Чуб, А. А. Гетья // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2003. – Вип.7. – С. 279–282.

4. Knight, P. Brasil's pork exports are bact on tract / Pig Progress. – 2008. – Vol. 24. – N 3:8.

5. Березовский, Н. Д. Создание специализированных типов свиней методом внутривидовой селекции: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.01 / Н. Д. Березовский. – Киев, 1990. – 42 с.

6. Племенное дело в свиноводстве / В. Г. Козловский, Ю. В. Лебедев, В. А. Медведев [и др.]. – М.: Колос, 1982. – 272 с.

7. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.

УДК 636.52/.58.081.082

СКРЕЩИВАНИЯ МЯСО-ЯИЧНЫХ КУР ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ АУТОСЕКСНЫХ ЦЫПЛЯТ

В. П. ХВОСТИК¹, Ю. В. БОНДАРЕНКО²

¹Государственная опытная станция птицеводства НААН,
с. Борки, Харьковская область, Украина

²Сумской Национальный аграрный университет,
г. Сумы, Украина

Введение. Для дальнейшего эффективного развития птицеводства, как одной из наиболее рентабельных и интенсивно развивающейся отраслей животноводства актуальным становится вопрос создания новых конкурентоспособных селекционно значимых форм птицы, при этом желательно маркированных по полу (аутосексных).

Создание такой птицы базируется на сцепленном с полом наследовании признаков окраски пуха или скорости оперения суточного молодняка, для чего выводят специализированные линии кур, маркированные генами, сцепленными с полом.

Анализ источников. Перспективность создания и использования аутосексных кроссов, популяций птицы вызвана, в первую очередь, экономическими соображениями. При использовании 2-, 3- и 4-линейных кроссов появляется необходимость удаления из стада петушков материнских линий (форм), в результате чего сокращаются затраты кормов и лучше используются производственные площади при выращивании ремонтных молодок [2]. Кроме того, некоторые современные технологии ведения отрасли предусматривают раздельнополое выращивания ремонтного молодняка, что позволяет учитывать разную потребность самцов и самок в питательных веществах и оптимизировать плотность посадки особей каждого пола. Такой способ содержания и кормления птицы положительно сказывается на ее росте и развитии, а в дальнейшем способствует высокому проявлению продук-

тивности [7]. Таким образом, в птицеводстве актуальными остаются вопросы создания аутосексной птицы, особенно в куроводстве как наиболее многочисленной подотрасли птицеводства.

Среди последних селекционных достижений ученых-селекционеров можно отметить создание высокопродуктивного мясного кросса кур «Смена-8» [8], двухлинейного кросса уток «Благоварский», новой породы уток «Башкирские цветные», двухлинейного и трехлинейного кроссов уток с цветным оперением, новых пород гусей «Уральские белые» и «Краснозерская» [1, 6].

Селекционеры в своей работе все чаще используют генетические особенности наследования качественных признаков, создавая специализированные кроссы яичных и мясных кур с генами-маркерами, основанные на сцепленном с полом наследовании признаков окраски пуха или скорости роста оперения суточного молодняка [3].

Одним из важных направлений селекционной работы в птицеводстве является создание аутосексных линий и кроссов птицы, чего и достигают селекционеры при выведении новых селекционных форм. Преимущества аутосексной птицы для крупномасштабного производства: это получение здорового кондиционного суточного молодняка при скорости сортировки его по полу 7–8 тыс. голов в час и точностью до 99,0 %, повышение жизнеспособности молодняка за период выращивания за счет снижения травматизма и перезаражения особей.

Цель работы – провести апробацию нового варианта скрещивания мясо-яичной птицы украинской селекции для получения явления колорсексинга у суточного молодняка.

Материал и методика исследований. Для реализации поставленной задачи в скрещивании были использованы мясо-яичные петухи с голубовато-сплошной окраской оперения и мясо-яичные куры с чернополосатым оперением украинской селекции.

Мясо-яичные куры комбинированного направления продуктивности созданы на базе Государственного предприятия «Опытное хозяйство «Борки»» Национальной академии аграрных наук Украины учеными-генетиками Института птицеводства методом сложного межпородного скрещивания петухов импортных мясных кроссов ведущих фирм с местными борковскими золотистыми и серебристыми самками. В процессе создания этой птицы проводился целенаправленный массовый отбор и гомогенный подбор, в результате чего выведено восемь субпопуляций мясо-яичной птицы с разной окраской оперения [5].

Результаты исследований и их обсуждение. Для более широкого использования мясо-яичных кур с разной окраской оперения в селек-

ционно-генетических исследованиях нами было проведено скрещивание птицы разных субпопуляций с целью получения явления колорсексности у суточного молодняка.

Полученных гибридных цыплят первого поколения разделяли по полу на основе фенотипических различий, а затем точность колорсексирования проверяли японским методом (наличие у петушков в клоаке полового бугорка). В спорных случаях использовали анатомический метод – забивали цыплят и осматривали брюшную полость на предмет выявления у птенцов двух семенников (петушок) или одного яичника (курочка).

В скрещивании получено 266 голов здоровых суточных цыплят, которых фенотипировали по маркерной системе «полосатая – сплошная окраска» (локус *B*). Суточные гибридные цыплята от этого скрещивания характеризовались черным (152 головы) и голубым (114 голов) цветом пуха и были распределены на петушков и курочек в зависимости от экспрессии (наличия) белого пятна на голове диаметром 4–6 мм. Особи с черным и голубым цветом пуха, которые имели белое пятно, отнесены нами к вероятным петушкам, а без пятна – к курочкам.

Японский метод в сочетании с анатомическим показал, что независимо от фоновой окраски (черные или голубые) все суточные цыплята с белым пятном (142 головы) были петушками, т. е. точность их сексирования по фенотипу составила 100,0 %. Среди цыплят без пятна на затылке как с черным (66 головы), так и с голубым (58 голов) цветом пуха выявлено по 2 ошибки.

Петушки (4 головы), которые были обнаружены среди курочек, имели нечетко выраженное небольшое пятно на голове диаметром 1–2 мм, что обусловлено действием генов-модификаторов, которые его уменьшают. Точность сексирования курочек в этом скрещивании составляла 96,8 %, а средняя точность колорсексирования по всем цыплятам (266 голов) была достаточно высокой и составила 98,5 %.

Заключение. В практических условиях апробирован новый вариант скрещивания мясо-яичных кур для получения колорсексного суточного молодняка. При скрещивании петухов с голубовато-сплошной окраской оперения с черно-полосатыми курами у потомков первого поколения прослеживаются четкие половые фенотипические различия: у петушков на общем черном и голубом фоне экспрессирует видимое белое пятно на затылке, тогда как курочки имеют сплошной черный и голубой пуховый покров. Точность сексирования самцов составляла 100,0 %, самок – 96,8 %. Следует отметить, что в результате действия

многочисленных генов-модификаторов белое пятно на голове у птенца может быть небольшого размера (0,5–1,5 мм), что визуально можно не разглядеть, в результате чего пегушки могут быть случайно отнесены к курочкам, а это приводит к ошибкам при сексировании. Поэтому необходимо внимательно и более детально рассматривать суточных цыплят во избежание нежелательных ошибок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Владимирова, Н. Аналогов в России нет / Н. Владимирова // Птицеводство. – 2011. – № 9. – С. 2–8.
2. Гальперн, И. Л. Создан яичный кросс кур / И. Л. Гальперн, Т. Н. Пахомова, М. Н. Джолова // Птицеводство. – 2000. – № 5. – С. 20–23.
3. Джолова, М. Н. Методы выведения линий и создание новых отечественных аутосексных кроссов УК Кубань с окрашенной скорлупой яиц : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / М. Н. Джолова. – Краснодар, 2000. – 22 с.
4. Кросс «Смена-8» – новый продукт отечественной селекции / Л. Тучемский, С. Салгереев, Г. Гладкова [и др.] // Птицеводство. – 2011. – № 11. – С. 11–13.
5. Новая аутосексная популяция мясо-яичных кур для приусадебных и фермерских хозяйств / Ю. В. Бондаренко, О. В. Рожковский, П. И. Кутнюк [и др.] // Вісник Центру наукового забезпечення агропромислового виробництва Харківської області. – 2006. – № 4. – С. 56–63.
6. Ройтер, Я. Краснозерские гуси / Я. Ройтер, В. Реймер, А. Мишутин // Животноводство России. – 2004. – № 9. – С. 28–29.
7. Flock, O. K. Genetic-economic aspect of feed efficiency in laying hens / O. K. Flock // Poultry Science. – 1998. – Vol. 54, № 3. – P. 225–239.

УДК 636.22/28.081.14

ФЕНОТИПИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯЦИИ МЕЖДУ ОЦЕНКОЙ ОПИСАТЕЛЬНЫХ И ГРУППОВЫХ ПРИЗНАКОВ ЛИНЕЙНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ КОРОВ УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ

С. Л. ХМЕЛЬНИЧИЙ

Сумской национальный аграрный университет,
г. Сумы, Украина

Введение. Научные исследования, проведенные в аспекте связи между линейными признаками экстерьера, направлены на определение меры их соотношения в общей гармонии развития телосложения [3, 5].

Анализ источников. Сообщается, что интеграция сопряженных между собой линейных признаков, выбранных из всего количества в отдельную группу, позволяет существенно сократить их количество,

включая в систему индексной селекции для эффективного использования [4]. Показатели, которые связаны с оценкой движения коров бурого молочного скота США, имели высокую генетическую корреляцию с общей оценкой типа ($r = 0,78$), оценкой постановки задних конечностей ($r = 0,74$), шириной вымени сзади ($r = 0,52$) и оценкой угла копыт ($r = 0,51$) [6]. Таким образом, исследователи считают, что признак, который характеризует перемещение, может обеспечить более точную оценку конструктивной надежности, необходимой для обеспечения долголетия.

Цель работы – определение фенотипических корреляций между описательными и групповыми признаками линейной классификации.

Материал и методика исследований. Эксперименты проведены на племенном заводе по разведению украинской черно-пестрой молочной породы ЧАО «Райз-Максимко» Сумского района по методике линейной классификации, разработанной сотрудниками Сумского НАУ и института разведения и генетики животных УААН [2].

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по методикам Е. К. Меркурьевой [1] на ПК.

Результаты исследований и их обсуждение. Все описательные признаки если не напрямую, то косвенно связаны с групповыми признаками экстерьерного типа в системе 100-балльной оценки. Поэтому важно как с практической, так и с научной точек зрения установить уровень такой связи, поскольку она не является постоянной и со временем меняется [3].

Представленные в таблице коэффициенты корреляции между оценкой описательных и комплексных признаков линейной классификации коров украинской черно-пестрой молочной породы отличаются существенной изменчивостью, которая зависит, в первую очередь, от групповой интеграции статей.

С комплексом групповых признаков, характеризующих молочный тип животных, положительно коррелирует глубина туловища ($r = 0,431$), угловатость ($r = 0,683$), ширина зада ($r = 0,536$), постановка задних конечностей ($r = 0,434$), переднее ($r = 0,472$) и заднее прикрепление вымени ($r = 0,410$) и перемещение ($r = 0,377$). Коровы с высокой оценкой по группе признаков молочного типа не бывают достаточно упитанными, о чем свидетельствует высокодостоверная отрицательная связь между ними и упитанностью ($r = -0,338$).

Корреляции между оценкой описательных и комплексных признаков линейной классификации коров украинской черно-пестрой молочной породы (n = 324)

Описательный признак экстерьера	Признаки, которые в комплексе характеризуют				Общая оценка
	молочный тип	туловище	конечности	вымя	
Высота	0,264 ³	0,295 ³	0,185 ³	0,263 ³	0,331 ³
Ширина груди	-0,036	0,040	0,007	0,019	0,015
Глубина туловища	0,431 ³	0,443 ³	0,163 ²	0,424 ³	0,468 ³
Угловатость	0,683 ³	0,454 ³	0,287 ³	0,454 ³	0,587 ³
Положение зада	0,078	0,128	-0,003	0,007	0,050
Ширина зада	0,536 ³	0,448 ³	0,197 ³	0,416 ³	0,502 ³
Угол тазовых конечностей	0,089	0,182 ²	0,177 ³	0,123 ¹	0,198 ³
Постановка задних конечностей	0,434 ³	0,359 ³	0,338 ³	0,385 ³	0,504 ³
Угол копыта	0,103 ¹	0,177 ³	0,475 ³	0,147 ²	0,340 ³
Переднее прикрепление вымени	0,472 ³	0,436 ³	0,246 ³	0,439 ³	0,518 ³
Заднее прикрепление вымени	0,410 ³	0,410 ³	0,151 ²	0,428 ³	0,453 ³
Центральная связка	0,346 ³	0,294 ³	0,196 ³	0,373 ³	0,405 ³
Глубина вымени	0,245 ³	0,220 ³	0,140 ¹	0,124 ¹	0,222 ³
Размещение передних сосков	-0,141 ²	-0,125 ¹	-0,035	-0,173 ²	-0,157 ²
Размещение задних сосков	0,019	-0,040	0,078	-0,088	-0,016
Длина сосков	-0,024	0,136	-0,061	-0,083	-0,068
Перемещение	0,377 ³	0,345 ³	0,292 ³	0,331 ³	0,444 ³
Упитанность	-0,338 ³	-0,255 ³	-0,072	-0,254 ³	-0,283 ³

Примечание: достоверно при: ¹ – P < 0,05; ² – P < 0,01; ³ – P < 0,001.

Группа статей туловища на очень высоком уровне коррелирует с описательными признаками – глубиной ($r = 0,443$), высотой ($r = 0,295$), угловатостью ($r = 0,454$), шириной зада ($r = 0,448$), постановкой задних конечностей ($r = 0,359$), передним ($r = 0,436$) и задним ($r = 0,410$) прикреплением вымени, центральной связкой ($r = 0,294$) и перемещением ($r = 0,345$).

С оценкой за комплекс признаков, характеризующих состояние конечностей, из описательных признаков лучше коррелируют постановка задних конечностей ($r = 0,338$), угол копыт ($r = 0,475$) и перемещение ($r = 0,292$).

Большое количество описательных признаков положительно связано с комплексом экстерьерных статей, характеризующих морфологические качества вымени. К ним относятся высота, глубина туловища, угловатость, ширина зада, постановка тазовых конечностей, переднее и заднее прикрепление вымени, центральная связка и перемещение. На более высоком уровне эти же стати коррелируют с общей оценкой типа.

Глубина вымени достоверно и положительно коррелирует со всеми групповыми признаками ($r = 0,124-0,245$) и общей оценкой типа ($r = 0,222$). Такие признаки вымени, как расположение и длина сосков, находятся в отрицательной связи со всеми экстерьерными комплексами, однако она не является достоверной.

Перемещение коров положительно связано с групповыми признаками экстерьера – от $r = 0,292$ (конечности) до $r = 0,377$ (молочный тип).

Признак упитанности также связан с групповыми признаками, но с отрицательным значением коэффициентов корреляций от $r = -0,072$ (конечности) до $r = -0,338$ (молочный тип).

Заключение. Установлены положительные фенотипические корреляции между описательными и групповыми признаками экстерьера, которые анатомически и функционально связанными между собой, что свидетельствует об их желательном развитии в направлении гармоничного сочетания молочного типа украинской черно-пестрой молочной породы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Меркурьева, Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве / Е. К. Меркурьева. – М.: Колос, 1977. – 240 с.
2. Методика лінійної класифікації корів молочних і молочно-м'ясних порід за типом / Л. М. Хмельничий, В. І. Ладика, Ю. П. Полупан, А. М. Салогуб. – Суми: ВВП «Мрія-1» ТОВ, 2008. – 28 с.
3. Boelling, D. Locomotion, lameness, hoof and leg traits in cattle II: Genetic relationships and breeding values / D. Boelling, G. E. Pollott // *Livestock Production Science*. – 1998. – № 6. – Vol. 54(3). – P. 205–215.
4. Elisandra Lurdes Kern, Jaime Araújo Cobuci, Cláudio Napolis Costa, Concepta Margaret, McManus Pimentel. Factor analysis of linear type traits and their relation with longevity in brazilian holstein cattle. *Asian Australasian Journal of Animal Sciences*. 06/2014; 27(6):784–790.
5. Kadarmideen, H. N. Genetic Parameters for Body Condition Score and its Relationship with Type and Production Traits in Swiss Holsteins [Электронный ресурс] /

H. N. Kadarmideen, S. Wegmann // Received: June 8, 2003; Accepted: August 4, 2003. – Режим доступа: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(03\)73974-5](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)73974-5).

6. Genetic evaluation of mobility for Brown Swiss dairy cattle [Электронный ресурс] / J. R. Wright, G. R. Wiggans, C. J. Muenzenberger, R. R. Neitzel // Journal of Dairy Science. Received: September 24, 2012; Accepted: December 11, 2012; Published Online: February 11, 2013. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2012-6193>.

УДК 636.2.034.061

ВЛИЯНИЕ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ НА ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ УКРАИНСКОЙ КРАСНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ

Л. М. ХМЕЛЬНИЧИЙ, В. В. ВЕЧЁРКА

Сумской национальный аграрный университет,
г. Сумы, Украина

Введение. Продуктивное долголетие коров относится к наследственным признакам и поэтому его продолжительность зависит, в первую очередь, от генетических факторов.

Анализ источников. Исследованиями [1, 6, 8] установлено, что при увеличении доли крови голштинской породы у коров молочных пород снижается длительность хозяйственного использования. В связи с этим, долголетие как признак молочных коров приобретает немалый вес.

Цель исследований – достаточно актуальна, особенно на современном этапе селекции, который предусматривает консолидацию украинских молочных пород по типу и продуктивности, когда разработанная в начале пороодообразования воспроизводительная схема скрещивания [2, 5, 10] была заменена поглотительной.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на базе племенного завода по разведению украинской красно-пестрой молочной породы крупного рогатого скота АФ «Маяк» Золотоношского района Черкасской области. Исследуемые поместные генотипы разделили на пять групп с градацией между ними 12,5 % условной кровности по улучшающей породе: I – 37,5–50,0; II – 50,1–62,5; III – 62,6–75,0; IV – 75,1–87,5; V – 87,6–100,0.

Оценку показателей длительности и эффективности пожизненного использования проводили согласно методике Ю. П. Полупана [9]. Коэффициент хозяйственного использования (%) определяли по формуле, рекомендованной М. С. Пелехатом с соавторами [3]:

$$\text{КХИ} = (\text{Ж} - \text{К}) / \text{Ж} \cdot 100,$$

где Ж – продолжительность жизни коровы, дн.;

К – возраст коровы при первом отеле, дн.

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по методике Е. К. Меркурьевой [7].

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты ретроспективного анализа показали достоверное влияние условной наследственности голштинской породы на показатели продолжительности жизни, хозяйственного использования и пожизненной продуктивности коров украинской красно-пестрой молочной породы подконтрольного хозяйства (таблица).

Длительность использования и пожизненная продуктивность коров разных генотипов, $M \pm m$

Признаки	Группы с условной кровностью голштинской породы, %				
	I	II	III	IV	V
	37,5– 50,0	50,1– 62,5	62,6– 75,0	75,1– 87,5	87,6– 100,0
Количество коров, гол.	49	37	277	437	663
Продолжительность жизни, дн.	2876 ±163,2	3327 ±180,5	2637 ±54,8	2095 ±35,7	1878 ±23,0
Продолжительность хозяйственного использования, дн.	2062 ±164,7	2527 ±180,3	1818 ±54,6	1280 ±35,9	1055 ±23,1
Коэффициент хозяйственного использования, %	67,1 ±1,89	73,1 ±1,61	64,9 ±0,77	56,7 ±0,66	52,4 ±0,52
Количество лактаций	3,8 ±0,27	5,0 ±0,37	3,6 ±0,12	2,5 ±0,08	1,9 ±0,05
Удой по первой лактации, кг	4883 ±118,9	4871 ±183,8	4894 ±73,8	5222 ±62,1	5677 ±59,2
Пожизненный: удой, кг	22753 ±1476,6	28324 ±2014,7	22476 ±669,1	16511 ±485,1	14303 ±337,9
выход молочного жира, кг	746,3 ±52,18	952,6 ±68,61	717,9 ±21,98	517,6 ±16,05	435,0 ±11,01
содержание жира, %	3,70 ±0,023	3,70 ±0,025	3,69 ±0,008	3,73 ±0,008	3,76 ±0,006
Удой: на один день жизни, кг	7,76 ±0,262	8,34 ±0,361	8,1 3±0,120	7,39 ±0,127	7,19 ±0,105
на один день хозяйственного использования, кг	11,8 ±0,39	11,5 ±0,49	12,7 ±0,17	13,2 ±0,19	14,0 ±0,18

Лучшими среди всех пяти групп по показателям продолжительности жизни, хозяйственного использования, количества лактаций, пожизненного удоя и выхода молочного жира, а также удоя на один день жизни оказались поместные генотипы второй группы с кровностью голштинов 50,1–62,5 %.

Если взять за основу удой коров-первотелок как фактор влияния наследственности быков-производителей, то по этому показателю первые три группы поместных животных не отличались друг от друга. Поглощающий эффект голштинских производителей по удою первой лактации проявился у высококровных генотипов четвертой и пятой групп.

Преимущество животных второй группы с наследственностью голштинов 50,1–62,5 % заметно отличалось по продолжительности жизни и хозяйственного использования, превосходя животных остальных групп по этим признакам соответственно на 451–1449 и 465–1472 дней с достоверной разницей при $P < 0,001$, за исключением сравнения с первой группой. Животные этой же группы продолжительнее всего, в течение пяти лактаций, использовались в стаде и характеризовались высоким показателем коэффициента хозяйственного использования, что выше по сравнению со всеми группами поместных генотипов соответственно на 1,2–3,1 лактации и 6,0–20,7 КХИ с достоверностью при $P < 0,01$ – $0,001$.

По главному селекционному и экономическому признаку – пожизненной молочной продуктивности – также преимущество было в пользу поместных животных с наследственностью голштинов 50,1–62,5 %. Если поместные генотипы первой и третьей групп уступали по удою животным второй группы только на 5571 и 5848 кг ($P < 0,05$ и $0,01$), то высококровные генотипы четвертой и пятой – на 11813 и 14021 кг ($P < 0,001$), или в 1,7 и 2,0 раза. В целом, коровы с высокой кровностью голштинской породы (87,6–100,0 %), а это тот генотип, который минимум через одно, максимум – два поколения будет иметь господствующее распространение в массиве украинской красно-пестрой молочной породы, с удоем первотелок за 305 дней 5677 и на один день хозяйственного использования 14,0 кг молока превышали остальные группы поместных генотипов с достоверной разницей соответственно на 455–806 ($P < 0,001$) и 0,8–2,5 ($P < 0,01$ – $0,001$) кг молока, что безусловно свидетельствует о положительном влиянии наследственности голштинской породы на эти признаки.

Вместе с тем высокая условная кровность голштинской породы в хозяйстве АФ «Маяк» с современной интенсивной технологией производства молока отрицательно повлияла на показатели длительности использования и пожизненной продуктивности коров. Результаты наших исследований не единичны и корреспондируются с аналогичными многих авторов [1, 4, 6, 8], согласно которым, при увеличении кровно-

сти голштинської породи молочна продуктивність росте з одночасним суттєвим зниженням показателів пожиттєвої продуктивності.

Из результатов исследований следует обобщение, которое свидетельствует о настоятельной необходимости применения соответствующих мер по устранению факторов, негативно влияющих на продуктивное долголетие коров и продолжительность их использования. И поскольку среди них едва ли не главным, согласно нашим исследованиям, является высокая условная кровность голштинской породы, то, в этом аспекте, следует порекомендовать глубоко обоснованную мотивацию необходимости строго придерживаться схемы воспроизводительного скрещивания при дальнейшем усовершенствовании украинских пород молочного скота.

Заключення. Лучшими по показателям продолжительности жизни, хозяйственного использования, количеству лактаций и пожиттєвої продуктивности в стаде коров української красно-пестрой молочной породы оказались поместные генотипы с условной кровностью голштинской породы 50,1–62,5 %.

С наращиванием кровности голштинов продуктивность поместных коров за лактацию возростала, однако существенно снижались показатели долголетия и пожиттєвої продуктивности, особенно у высококровных животных с наследственностью улучшающей породы свыше 75,1 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анисимова, Е. Наследуемость внутривидовых типов симментальской породы крупного рогатого скота / Е. Анисимова, Е. Гостева, В. Азизов // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 5. – С. 10–12.
2. Буркат, В. П. Селекция и генетика у тваринництві: стан, проблеми, перспективи / В. П. Буркат // Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів. – 2003. – № 1. – С. 37–54.
3. Відтворювальна здатність чорно-рябих корів різного походження і генотипів в умовах Українського полісся / М. С. Пелехатий, Н. М. Шипота, З. О. Волківська, Т. В. Федоренко // Міжнародна науково-виробнича конференція «Селекційно-генетичні та біотехнологічні методи консолідації новостворених порід і типів сільськогосподарських тварин». – Київ: Аграрна наука, 1999. – С. 180–182.
4. Даниленко, В. П. До питання ефективності використання молочних порід у господарстві / В. П. Даниленко, І. А. Рудик // Розведення і генетика тварин: міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Київ, 2012. – Вип. 46. – С. 63–66.
5. Крупномасштабная селекция в животноводстве / Н. З. Басовский, В. П. Буркат, В. И. Власов, В. П. Коваленко. – Київ: Асоціація «Україна», 1994. – 360 с.

6. Лоретц, О. Г. Влияние генетических и экологических факторов на продуктивное долголетие / О. Г. Лоретц // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 9(127). – С. 34–37.

7. Меркурьева, Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е. К. Меркурьева – М.: Колос, 1970. – 423 с.

8. Нардид, А. Эффективность разведения коров черно-пестрой породы разных генотипов / А. Нардид, Н. Иванова, В. Кутровский // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 6. – С. 17–18.

9. Полупан, Ю. П. Методика оцінки селекційної ефективності довічного використання корів молочних порід / Ю. П. Полупан // Методологія наукових досліджень з питань селекції, генетики та біотехнології у тваринництві. Матеріали науково-теоретичної конференції, присвяченої пам'яті академіка УААН В. П. Бурката (Чубинське, 25 лютого 2010 року). – Київ: Аграрна наука, 2010. – С. 93–95.

10. Формування внутріпородних типів молочної худоби / В. П. Буркат, М. Я. Єфіменко, О. Ф. Хаврук, В. Б. Близниченко. – Київ: Урожай, 1992. – 200 с.

УДК 636.27.06

КОНСТИТУЦИЯ И ЭКСТЕРЬЕР КОРОВ ЗНАМЕНСКОГО ТИПА РАЗНЫХ ЛИНИЙ

М. А. ЦУКАНОВА, В. А. ПОПОВА, Ю. И. КРИВОРУЧКО

Харьковская государственная зооветеринарная академия,
п.г.т. Малая Даниловка, Дергачевский район, Харьковская область, Украина

Введение. В мясном скотоводстве экстерьерно-конституциональным особенностям животных уделяется большое значение, поскольку эти показатели характеризуют их мясную продуктивность. Организм рассматривают как сложный анатомо-физиологический комплекс, все части которого взаимосвязаны. Связь внешних форм со здоровьем и продуктивностью животных используют при разведении животных разных пород. Селекционно-племенная работа с породами и типами направлена на оценку животных по продуктивным качествам и прогнозирование продуктивности по конституционным особенностям.

Анализ источников. Порода – это один из факторов, определяющий эффективность мясного скотоводства. В Украине работы по созданию отечественных мясных пород начались в 70-х годах. В период 1993–1998 годов были апробированы украинская, волынская и полеская мясные породы, а в 2009 году – южная. Кроме того, в ограниченном количестве разводятся скот импортных мясных пород: шаролезской, абердин-ангусской, симментальской (преимущественно австрийской селекции), светлой аквитанской, лимузинской, герфордской [1, 2]. Как показывает зарубежный опыт, для интенсивного развития мяс-

ного скотоводства в каждой из природно-климатических зон Украины целесообразно иметь несколько хорошо сочетаемых между собой пород или типов. В связи с этим в 2009 году был апробирован знаменский внутривидовый тип полесской мясной породы крупного рогатого скота [3, 4].

Знаменский тип создавался сложным воспроизводительным скрещиванием красного степного, симментальского, шаролецкого и абердин-ангусского скота. Согласно схеме велось скрещивание до получения желательных конечных генотипов, которые отвечают требованиям целевого стандарта с последующим разведением их в «себе». В типе выделены заводские линии и изучение особенностей их экстерьера.

Цель работы – проведение сравнительной оценки конституции и экстерьера коров знаменского типа полесской мясной породы разных заводских линий.

Материал и методика исследований. Для характеристики экстерьера и конституции коров Знаменского типа в агрофирме «Колос» Знаменского района Кировоградской области были отобраны коровы трех линий: Мазуна 6, Радиста 113, Дарованного 400.

В рамках исследований у животных были взяты такие промеры, как высота в холке и крестце, косая длина туловища, ширина груди, глубина груди, обхват груди за лопатками и обхват пясти, полуобхват зада. Путем соотношения соответствующих промеров высчитывались индексы телосложения животных.

Результаты исследований и их обсуждение. В наших исследованиях установлено, что основное поголовье стада характеризуется пропорциональным строением тела и крепкой конституцией, животные достаточно широкогрудые, с хорошо развитой задней частью туловища. Масть животных бурая с голубоватым оттенком, голова сравнительно небольшая, легкая, слегка удлинённая. Животные комолье. Анализ габитуса коров в зависимости от линейной принадлежности показал, что у всех животных крепкий гармоничный тип строения тела, они имеют хорошо развитый мясной треугольник, вершины которого находятся в маклоках, седалищных буграх и коленной чашке.

Наряду с глазомерной оценкой, более объективную характеристику экстерьера дает изучение промеров подопытных животных. При работе с породами этим показателям уделяют большое внимание. Так как у крупного рогатого скота внешние формы тела тесно связаны с типом их продуктивности, показатели промеров приобретают особое значение (таблица).

Основные промеры коров разных линий, см

Промеры	Линия (n = 10)		
	Мазуна 6	Радиста 113	Дарованного 400
Высота в холке	127,0 ±0,77	132,0±0,7	128,0±0,63
Глубина груди	66,0±1,26	73,0±0,65	67,0±0,7
Ширина груди	40,0±0,71	47,0±0,64	42,0±0,5
Ширина в маклоках	42,0±0,9	46,0±0,99	43,0±0,4
Косая длина туловища	146,0±1,25	150,0±0,88	148,0±0,86
Обхват груди	178,0±0,81	188,0±0,76	182,0±0,64
Обхват пясти	19,7±0,44	20,0±0,4	21,0±0,35
Полуобхват зада	110,0±1,01	120,0±6,23	118,0±0,7

Как показали наши исследования, все подопытные животные имели желательный экстерьерно-конституциональный тип, однако у коров линии Радиста 113 наблюдается некоторое превосходство по основным высотным и широтным промерам.

Для дальнейшей характеристики пропорциональности развития коров разных линий нами на основании промеров были рассчитаны индексы строения тела, которые дают возможность судить о степени развития статей, по ним определяют продуктивно-типовые отличия в экстерьере, возрастные изменения в развитии и наследственные отличия.

Анализ индексов строения тела, дает возможность заключить, что по индексу длинноногости и растянутости преимущество было на стороне линий Радиста 113 и Дарованного 400. Это свидетельствует о том, что животные этих групп более высоконогие с лучшим развитием туловища в длину. Коровы линии Радиста 113 имели наивысшие показатели грудного и тазогрудного индексов, а коровы линии Дарованного 400 имели наивысшие показатели индексов костистости, который характеризует развитие скелета и, в частности, степень прочности конечностей. По индексу мясности преимущество было также на стороне линий Радиста 113 и Дарованного 400.

Таким образом, по всем основным промерам и индексам, которые характеризуют мясные формы, некоторое преимущество было на стороне коров линии Радиста 113 и Дарованного 400. Эти животные в отличие от сверстниц линии Мазуна 6 имели более выраженный мясной тип и гармонично развитое туловище. В целом же все животные имеют выраженные мясные формы и могут быть использованы при дальнейшей работе со знаменским типом.

Для определения племенной ценности животных знаменского типа в соответствии с породностью была проведена бонитировочная оценка

коров. Ее результат показал, что по основным статьям экстерьера между коровами разных заводских линий существенной разницы не обнаружено. За внешний вид животные линии Радиста 113 получили самую высокую оценку и в целом набрали наибольшее количество баллов.

Хочется отметить, что животные всех линий имеют крепкие конечности, что позволяет интенсивно применять технологию пастбищного содержания.

Заключение. Коровы всех заводских линий характеризуются пропорциональностью, глубокогрудостью, хорошо развитой задней частью туловища и относятся к желательному типу мясного скота.

Животные линии Радиста 113 отличались большей гармоничностью в сочетании с лучшим развитием широтных и высотных промеров. Они же имели некоторое преимущество по выраженности мясных форм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доротюк, Е. М. М'ясне скотарство – джерело високоякісної шкіряної сировини / Е. М. Доротюк. – Харків, 2006. – 320 с.
2. Розведення сільськогосподарських тварин / М. З. Басовська, В. П. Буркат, Д. Т. Вінничук [та інші.]. – Біла Церква, 2001. – 400 с.
3. Доротюк, Е. М. Два типа знам'янської м'ясної худоби / Е. М. Доротюк, Я. М. Романяк // Тваринництво України. – 1993. – С. 16–17.
4. Доротюк, Э. Н. Мясная продуктивность бычков разных генотипов при выведении знаменской мясной породы / Э. Н. Доротюк, Г. Н. Подрезко // Научно-технический бюллетень. – 1994. – С. 35–47.

Раздел 2. КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ

УДК 636.2.085.16

ВЛИЯНИЕ СЕЛЕНОРГАНИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ДАФС-25 В СИНЕРГИЗМЕ С ВИТАМИНАМИ-АНТИОКСИДАНТАМИ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА БЫЧКОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

М. И. ВАСИЛЬЕВА, О. А. КРАСНОВА

ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА»,
Удмуртская Республика, г. Ижевск, Российская Федерация

Введение. Увеличение производства высококачественных, экологически чистых продуктов животноводства остается одной из наиболее острых задач агропромышленного комплекса страны, при этом большое значение придается производству говядины [1, 6]. Важную роль в решении проблемы играет эффективность производства говядины, которая достигается организацией полноценного кормления животных, способного обеспечить животным крепкое здоровье, нормальные воспроизводительные функции, высокую продуктивность и хорошее качество продукции при наименьших затратах кормов [2, 5].

Корма на территории Удмуртской Республики не обеспечивают потребности животных во многих питательных веществах и, в особенности, в микроэлементе селен, поэтому восполнение недостающих компонентов питания должно осуществляться комплексно: за счет заготовки собственных кормов и производства балансирующих кормовых добавок [3, 10]. Сведения о положительном влиянии селена в комплексе с витамином Е на минеральный, белковый и углеводный обмены ведут к новым поискам и выяснению роли совместного введения животным минеральных препаратов селена с витаминами-антиоксидантами [8, 9].

Анализ источников. Результаты отечественных и зарубежных исследований указывают на необходимость совместного применения биологически активных веществ-антиоксидантов, с учетом их строгой дозировки, происхождения и синергетического эффекта [4, 5].

Современной наукой достигнуты успехи в разработке и практическом применении в животноводстве различных БАВ. Но изыскания по данной проблематике продолжаются и актуальны как никогда, они направлены на поиск более доступных эффективных экологических

препаратов, способных принести в итоге наибольший биолого-зоотехнический и агроэкономический результат.

Учитывая последние достижения в нутрициологии, была разработана антиоксидантная композиция, в которой проявление биологического эффекта каждого элемента: жирорастворимого витамина Е, водорастворимого – С, микробиотика – Se и биофлавоноида – дигидрокверцетина – усиливается в синергетическом союзе по отношению друг к другу.

Цель работы – оценить влияние селеноорганического препарата ДАФС-25 в комплексе с витаминами-антиоксидантами на интенсивность роста бычков черно-пестрой породы.

Материал и методика исследований. Научно-производственный опыт был проведен в ООО «Молния» Малопургинского района Удмуртской Республики. Для проведения опыта были сформированы 3 группы бычков черно-пестрой породы по 10 голов в каждой с учетом возраста, живой массы, пола и состояния здоровья. Животные содержались в одинаковых условиях, но основное различие заключалось в кормлении: бычки контрольной группы получали основной рацион, бычкам 1-й опытной группы к основному рациону добавляли витаминно-минеральный комплекс (ДАФС-25 + α -токоферол + аскорбиновая кислота), бычкам 2-й опытной группы – комплекс, обогащенный биофлавоноидом (ДАФС-25 + Е + С + дигидрокверцетин). Животные опытных групп витаминно-минеральную композицию получали с месячного возраста, перорально в виде эмульсии «масло в воде» с периодичностью раз в неделю до 3-месячного возраста и 1 раз в 14 дней с 3-месячного возраста до завершения опыта.

При определении дозы органического селена руководствовались данными из литературных источников, в которых приводятся результаты анализа кормов на содержание селена в Южной части Удмуртской Республики.

Норму витамина Е (α -токоферол) для скармливания сельскохозяйственным животным в разные возрастные периоды определяли согласно справочному пособию «Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных».

Норму витамина С (аскорбиновая кислота) установили по рациональному отношению к дигидрокверцетину согласно исследованиям Г. Г. Манукьяна по применению антиоксидантов различных механизмов действия и химической природы [7].

Норму скармливания дигидрокверцетина рассчитывали на основании методических рекомендаций 2.3.1.1915-04 «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ», ТУ 2455-023-02699613–2004 «Дигидрокверцетин-92 и Дигидрокверцетин-96».

Контроль за ростом и развитием опытных животных проводили путем определения живой массы и среднесуточного прироста в следующие возрастные периоды: 3, 6, 9, 12, 15, 17 месяцев. Относительную скорость роста вычисляли по формуле S. Brody.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты роста и развития животных показывают, что использование биоантиоксидантных комплексов в рационе бычков с месячного возраста ведет к постепенному нарастанию межгрупповой разницы в изучаемых величинах, проявляя наибольший эффект в заключительной стадии откорма. Возможно, это связано с тем, что на начальных стадиях применения биологически активных веществ шел процесс адаптации животных к режимам применения действующих веществ в составе комплекса, что, в свою очередь, ведет к перестройке функций жизнедеятельности организма.

Так, в возрасте 3 мес. средняя живая масса бычков контрольной группы достигла 93,3 кг, разница в пользу представителей 1-й и 2-й опытных групп не существенна – 2,4 кг (2,6 %) и 3,8 кг (4,1 %) соответственно. В период с 6-месячного возраста и в последующие возрастные периоды проявляются ощутимые различия по величине изучаемого показателя у животных опытных групп, в сравнении с аналогами контрольной группы. В 9-месячном возрасте данная тенденция несколько изменилась: по контрольной группе увеличение живой массы по сравнению с показателями 1-месячного возраста составило 187,3 кг, в 1-й и во 2-й опытных группах соответственно 196,2 и 191,4 кг.

С 12-месячного возраста и до конца выращивания и откорма бычков лидирующие позиции по величине живой массы занимают бычки 2-й опытной группы, получавшие в составе рациона витаминно-минеральную комбинацию, обогащенную биофлавоноидом.

Так, в возрасте 12 мес. животные 2-й опытной группы, имея живую массу 323,6 кг, превосходили своих сверстников контрольной группы на 12,9 кг (4,0 %, $P \geq 0,99$), 1-й опытной группы – на 3,7 кг (1,1 %), а в 15 и 17 месяцев соответственно на 15,8 кг (3,9 %, $P \geq 0,99$); 3,2 кг (0,8 %) и 21,7 кг (4,7 %, $P \geq 0,999$); 3,5 кг (0,8 %).

Важным показателем, по величине которого можно судить об уровне прижизненной продуктивности животного, является среднесуточный прирост живой массы. При этом как от рождения, так и до конца выра-

щивания минимальными значениями данного показателя были отмечены бычки контрольной группы. В период заключительного откорма контрольные животные имели среднесуточный прирост живой массы, равный 853 г, что ниже на 11 % по сравнению с бычками 1-й опытной группы и на 11,6 % по сравнению с бычками 2-й опытной группы.

Заключение. Испытываемые комбинации биологически активных веществ оказали положительное действие на характер и уровень процессов, протекающих в организме опытных животных при сравнении с контрольными животными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бикчантаев, И. Т. Продуктивность и пищевая ценность мяса бычков на откорме при использовании органического селена и энергопротеинового концентрата / И. Т. Бикчантаев, Р. Г. Каримова, А. Х. Минахметов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2013. – Т. 213. – С. 36–40.
2. Бикчантаев, И. Т. Влияние различных форм и доз селена на продуктивность, качество мяса и концентрацию его в органах и тканях / И. Т. Бикчантаев, Ш. К. Шакиров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2012. – Т. 212. – С. 265–270.
3. Васильева, М. И. Мясная продуктивность и качество мяса бычков черно-пестрой породы при использовании биоантиоксидантных комплексов в рационах кормления / М. И. Васильева, О. А. Краснова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XIX Междунар. науч.-практ. конф., 2–3 июня 2016 г. – Горки, 2016. – С. 242–248.
4. Повышение качественных показателей мяса за счет ростстимулирующих средств / А. А. Кайдулина, В. В. Королев, А. Струк, Р. Полетаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 4. – С. 23–25.
5. Костромкина, Н. В. Потребность в селене и нормы его в рационах / Н. В. Костромкина, Д. П. Паршуткин // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 17–18 апр. 2014 г. – Саранск, 2014. – С. 125–128.
6. Краснова, О. А. Гематологические показатели молодняка бычков черно-пестрой породы при использовании в рационе биоантиоксидантных комплексов / О. А. Краснова, М. И. Васильева // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса: материалы Всеросс. науч.-практ. конф., 17–20 февр. 2015 г. – Ижевск, 2015. – Т. II. – С. 85–89.
7. Манукьян, Г. Г. Разработка специализированного продукта с использованием антиоксидантов природного происхождения для питания спортсменов: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Г. Г. Манукьян. – Москва, 2009. – 23 с.
8. Влияние кормовой добавки Е-селен на мясную продуктивность и качество мяса бычков / Е. И. Першина [и др.] // Мясная индустрия. – 2014. – № 3. – С. 39–41.
9. Прибытова, О. С. Качество мяса герефордов при использовании Е-селена / О. С. Прибытова, А. М. Монастырев // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 3. – С. 22–23.
10. Старков, М. В. Использование премиксов и ДАФС-25 при выращивании бычков на мясо: дис. ... канд. с.-х. наук / М. В. Старков; ФГОУ ВПО «Ижевская ГСХА». – Ижевск, 2008. – 149 с.

УВЕЛИЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В КОРМЛЕНИИ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА КУР

Е. В. ГАВИЛЕЙ, О. А. КАТЕРИНИЧ

Государственная опытная станция птицеводства НААН,
с. Борки, Змиевской р-н, Харьковская обл., Украина

Введение. Учитывая повышение цены на пшеницу, в связи с увеличением объемов потребления зерна, а также переработки кукурузы на биотопливо, значение тритикале как кормового компонента комбикормов будет возрастать и постепенно займет свое место среди традиционных злаковых. При этом наличие в тритикале целого ряда антипитательных веществ указывает на необходимость усовершенствования приемов подготовки зерновых кормов к скармливанию птицы.

Анализ источников. В настоящее время перед птицеводами стоят две задачи – увеличить продуктивность и уменьшить себестоимость продукции. Одним из путей решения этой дилеммы является использование нетрадиционных кормовых ингредиентов. Дефицит основного сырья делает эту проблему более актуальной. Одной из перспективных зерновых культур является гибрид пшеницы и ржи – тритикале. По урожайности, уровню обменной энергии и незаменимых аминокислот тритикале превосходит рожь и не уступает пшенице, устойчива к наиболее опасным заболеваниям и вредителям [1]. По питательной ценности тритикале способна конкурировать с пшеницей, кукурузой, зерновым сорго, ячменем [2]. Однако присутствие в тритикале таких антипитательных веществ, как некрахмалистые полисахариды [3], алкилрезорцинолы, ингибиторы трипсина, в значительной степени снижают биологическую ценность этой культуры.

Одним из эффективных и доступных способов подготовки зерновых кормов к скармливанию птицы с целью повышения усвоения питательных веществ является экструдирование. Применение экструдированного ячменя, пшеницы существенно улучшает конверсию корма и рост цыплят в первые 5 недель жизни [4]. Таким образом, логично ожидать улучшения питательной ценности и тритикале при его экструзии. Следует отметить, что экструдировать смесь зерновых с маслянистыми культурами технологически проще. Основные и наиболее

важные изменения в питательных веществах проходят в зоне экструзии («взрыва»), когда разогретая вязкая масса выпрессовывается через фильтры (короткие выходные отверстия) и резко переносится из зоны высокого давления в атмосферный. При этом аккумулированная продуктом энергия высвобождается со скоростью, примерно равной скорости взрыва, в результате чего создается новый (экструдированный) корм с микропористой структурой, которая делает его доступным для действия пищеварительных ферментов [5].

Особого внимания заслуживают изучение экструдатов зерновых с соей и подсолнечником, которые благодаря повышению энергетической и протеиновой питательности должны быть ценным сырьем для производства комбикормов для молодняка и взрослой птицы.

Цель работы – изучить пути увеличения эффективности кормления родительского стада кур комбикормами с высоким содержанием тритикале.

Материал и методика исследований. Исследования проведены на родительском (генофондном) стаде кур яичного направления продуктивности украинской породы «Борковская цветная».

Птицу базового (контрольного) и экспериментальных вариантов (по 170 голов в каждой) кормили полнорационными комбикормами (изоэнергетические и изопротеиновые), сбалансированными по комплексу питательных веществ согласно возрастным периодам содержания птицы. Основным зерновым компонентом в комбикормах базового варианта (1-я группа-контроль) была пшеница (36 %). В экспериментальных группах использовали комбикорма, в состав которых входили 36 % ярового тритикале, в виде тритикале-подсолнечного экструдата с добавлением витамина А и Е (2-я группа) и 36 % «чистой» яровой тритикале (3-я группа).

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований максимальный показатель яйценоскости кур установлен во 2 группе (табл. 1), которая получала корм с тритикале-подсолнечным экструдатом.

Минимальная продуктивность кур ($P \geq 0,95-0,999$) отмечена нами у птицы (3 группа), которой скармливали комбикорм с 36 % тритикале. На начальную несушку яйценоскость в 3 группе была несколько ниже по сравнению с контролем на (3,07 яйца). На среднюю несушку было получено почти на 5 яиц (4,94) меньше, чем в группе, получавшей корм с пшеницей ($P \geq 0,95$). Максимальная яйценоскость на среднюю несушку за 7 месяцев продуктивности установлено во 2-й группе

(127,8 яиц), что достоверно выше ($P \geq 0,999$) по сравнению с 3-й группой. Вероятно, высокие нормы тритикале (36 %), оказывали негативное влияние на птицу. Применение экструдирования тритикале с подсолнечником дало возможность устранить негативное влияние некрахмалистых полисахаридов тритикале и улучшить усвояемость корма, что позитивно повлияло на птицу.

Таблица 1. **Яйценоскость кур в группах с разным составом зерновой части в комбикорме**

Группа	Количество голов	Яйценоскость на несушку, шт. яиц	
		на начальную	на среднюю
1-я (К)	170	119,95	126,20
2-я	170	120,79	127,80
3-я	170	116,88	120,87 ^{a,b}

Примечание: ^a $P \geq 0,95$ – статистическая значимость разницы 3-й группы с контролем; ^b $P \geq 0,999$ – статистическая значимость разницы 3-й группы со 2-й группой.

Согласно полученным данным (табл. 2), при введении в корм тритикале в составе тритикале-подсолнечного экструдата средняя интенсивность яйценоскости была выше, чем в группе, получавшей нативную тритикале. При этом куры 2-й опытной группы недостоверно превосходили контроль (комбикорм с пшеницей) на 0,7 %.

Таблица 2. **Продуктивные показатели кур с разным составом зерновой части в комбикорме**

Группа	Средняя интенсивность яйценоскости, %	Затраты корма на 10 шт. яиц, кг
1-я (К)	60,10	1,87 ± 0,368
2-я	60,85	1,84 ± 0,144
3-я	57,60	1,95 ± 0,155

Затраты корма (табл. 2) на 10 шт. яиц у кур 2-й группы не отличались от группы кур на пшеничном рационе и были на 110 г меньше, чем в 3-й группе.

Инкубационные качества яиц кур всех групп в течение опыта были высокими (табл. 3).

В среднем за весь период исследований максимальный показатель выводимости яиц был отмечен у птицы, которой скармливали тритикале-подсолнечный экструдат (97,2 %). Данная группа превосходила контроль на 1,8 % (96,0 %), вторую экспериментальную группу на 0,6 % (96,6 %).

Наибольший показатель вывода молодняка также установлен во 2-й группе 88,1 %, что больше соответствующих величин в контроле (84,1 %) и 3-й (87,3 %) группах.

Таблица 3. **Воспроизводительные качества кур с разным составом зерновой части в комбикорме**

Закладки	Проинкубировано яиц, шт.			Выводимость яиц, %			Вывод молодняка, %		
	1-я (К)	2-я	3-я	1-я (К)	2-я	3-я	1-я (К)	2-я	3-я
1	353	337	103	94,6	97,0	95,7	79,3	87,5	84,5
2	354	339	87	97,4	97,1	95,0	84,75	87,6	87,4
3	637	458	111	96,0	97,6	99,0	88,1	89,1	90,1
Σ	1169	1134	301	96,0 ± 0,808	97,23 ± 0,186	96,57 ± 1,233	84,05 ± 2,564	88,07 ± 0,517	87,33 ± 1,617

Таким образом, установлено, что использование тритикале-подсолнечного экструдата позволяет увеличить процентное содержание тритикале в комбикормах для кур и оказывает позитивное влияние на воспроизводительные и продуктивные качества яичных кур.

Заключение. На основании проведенных исследований можно утверждать, что использование тритикале-подсолнечного экструдата позволяет существенно увеличить процентное соотношение тритикале (до 36 %) в комбикормах для птицы; увеличить продуктивность кур (яйценоскость на среднюю несушку), по сравнению с использованием пшеницы (на 1,25 %) и нативной тритикале (5,4 %); увеличить воспроизводительные качества кур (выводимость яиц на 1,3 %; вывод молодняка – 4,2 %), в сравнении с комбикормом на основе пшеницы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Щипак, Г. Нові Сорти тритикале: морфобіологічні і технологічні особливості / Г. Щипак, І. Панченко, І. Доскож // Пропозиція. – 2003. – № 11. – С. 50–53.
 2. Федоров, А. К. Тритикале – ценная зерно кормовая культура / А. К. Федоров // Кормопроизводство. – 1997. – № 5–6. – С. 41–42.
 3. Annison, G. Analysis of wheat pentosans from a large scale ssoilation / G. Annison, M. Choct and M. W. Cheetham // Carbohydrate polymers. – 1992. – V.19. – P. 151–159.
 4. Dario, M. Feeding grooving layer pullets durum wheat diets containing ground and extruded grain [Disk] / M. Dario, V. Tufarell, M. Storel // XXIII World's Poultry Congress, Canberra, Australia. – 2008. – 00623.
 5. Остриков, А. Технология производства экструдированных кормов / А. Остриков // Комбикорма. – 2007. – № 3. – С. 31.
- УДК 636.2.053.084. 2:612.015.3

НАПРАВЛЕННОСТЬ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ У БЫЧКОВ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ РОСТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЫСОКОКОНЦЕНТРАТНОГО КОРМЛЕНИЯ В ПЕРИОД ОТКОРМА

**В. П. ГАЛОЧКИНА, А. В. АГАФОНОВА, О. В. ОБВИНЦЕВА,
В. А. ГАЛОЧКИН**

Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии,
биохимии и питания животных,
г. Боровск, Калужская область, Российская Федерация

Введение. Поступление продуктов гидролиза пищи – аминокислот, органических, летучих и жирных кислот (ЛЖК) – субстратов для тканевых ферментов изменяют в тканях животных направленность метаболизма азотистых веществ и синтез энергетических эквивалентов, являющихся определяющими в биосинтезе белка и его деградации и в наращивании мышечной массы и ее качественного состава. От соотношения органических кислот и ЛЖК, поступающих из содержимого рубца, будет различаться метаболическая направленность процессов на синтез или деградацию белка, в первую очередь мышечного, его количество и аминокислотный состав, на липолиз или липогенез, на гликолиз и глюконеогенез, на обеспечение их энергией и ее источников. Эти же процессы также будут изменяться в соответствии с возрастом и интенсивностью роста бычков.

Анализ источников. Сравнительная оценка мясной продуктивности бычков черно-пестрой породы с бычками мясных пород показало, что количественные и качественные показатели у мясных бычков были выше, но черно-пестрые бычки имели также высокий коэффициент мясности и хорошую обмусколенность туш [1, 2]. Продукты гидролиза пищи являются субстратами для тканевого метаболизма и определяют в них направленность обмена веществ [3].

Цель работы – изучить показатели, характеризующие обмен азота и направленность метаболизма конечных продуктов гликолиза пирувата и лактата у бычков в зависимости от уровня питания, возраста, прироста живой массы и качественного состава получаемой продукции.

Материал и методика исследований. Исследовали бычков черно-пестрой породы в конце откорма, достигших в разном возрасте убойной массы, а также продукты метаболизма азотистых веществ. Было сформировано две группы по три головы в каждой: 1-я в 14-месячном

возрасте достигла живой массы 472 кг при среднесуточном приросте 1200 г; 2-я в 17-месячном возрасте животные имели живую массу 480 кг, среднесуточный прирост 920 г. Рацион состоял из сена злакового по 1 кг, силоса разнотравного по 14 кг, комбикорма 6 и 5,45 кг в 1-й и 2-й группах. По питательности рационы бычков можно считать приблизительно равными, они содержали сухого вещества 10,5 и 9,61 кг, обменной энергии 89 и 91,6 сырого протеина 1456 и 1652 г и в нем распадаемой фракции 844 и 1031 г соответственно в 1-й и 2-й группах. Для определения усвоения азота и направленности его тканевого метаболизма были определены в суточной моче и в плазме крови, взятой из яремной вены утром до приема корма, концентрации мочевины по цветной реакции с диацетилмонооксимом и креатинина с пикриновой кислотой и белка с биуретовым реактивом, а также в плазме крови, взятой до приема корма. Для определения направленности метаболизма конечных продуктов гликолиза определяли активность лактатдегидрогеназы (ЛДГ, КФ 1.1.1.27), которую определяли с введением в инкубационную среду окисленного НАД, (то есть по реакции превращения лактата в пируват) с использованием набора фирмы Lachema. Активность пируваткарбоксилазы (ПК, пируват: CO₂-лигаза, КФ 6.4.1.1) определяли по методу, описаному Scruton et al. в модификации Галочкиной [4]. По завершении опыта был проведен убой животных. Для оценки статистически значимой разницы между группами использовался непараметрический метод Манна-Уитни Утест (Жаворонков, 2011) [5].

Результаты исследований и их обсуждение. В рацион бычков 1-й группы вводили комбикорм подсолнечный и соевый жмых, что повышало уровень сырого и нераспадаемого протеина лизина и метионина. В комбикорм бычкам 2-й группы вводили подсолнечный жмых и кормовую добавку, содержащую дрожжи. Бычками 2-й группы было потреблено меньше комбикорма с большим содержанием сырого протеина и нераспадаемого протеина и несколько больше обменной энергии. Однако у бычков 2-й группы был ниже среднесуточный прирост. У них с суточной мочой выделилось меньше мочевины, но и значительно меньше креатинина и в итоге было намного выше отношение мочевины к креатинину, свидетельствующее о меньшем наращивании мышечной массы. У бычков 1-й группы по показателям усвоения азота при высокой концентрации белка в плазме крови можно судить о более эффективном, чем у бычков 2-й группы, использовании аминокислот корма на пластический обмен, а не на энергетический (табл. 1).

Таблица 1. Содержание в суточной моче и концентрация в плазме крови мочевины и креатинина ($M \pm SD$, $n = 3$)

Показатели	Моча, г/сут		Плазма крови, моль/л	
	1-я группа	2-я группа	1-я группа	2-я группа
	14 мес. 472 кг, среднесут. прирост 1210 г	17 мес. 480 кг, среднесут. прирост 920 г	14 мес. 472 кг, среднесут. прирост 1210 г	17 мес. 480 кг, среднесут. прирост 920 г
Мочевина	54,27 ± 8,82	19,95 ± 10,79	5,20 ± 2,97	2,12 ± 0,30
Креатинин	4,22 ± 0,43	0,74 ± 0,75	0,10 ± 0,01	0,18 ± 0,01
Мочевна/креатинин	12,80 ± 0,85	41,46 ± 25,94	51,23 ± 22,5	12,13 ± 1,80
Белок, г/л			101,6 ± 2,1	85,7 ± 9,90

У них почти двукратно была ниже концентрация глюкозы утром до приема корма при четырехкратно большей активности пируваткарбоксилазы, что свидетельствует о напряженности обмена веществ (табл. 2).

Таблица 2. Активность ферментов пируваткарбоксилазы (ПК) и лактадегидрогеназы (ЛДГ) в плазме крови до утреннего приема корма и через три часа после него, и их отношения ($M \pm SD$, $n = 3$)

Группы, показатели	Пируваткарбоксилаза, мкмоль НАД/мин л		Лактадегидрогеназа, моль формазана/мин/л	
	До кормления (ПК ₀)	Через 3 часа (ПК ₃)	До кормления (ЛДГ ₀)	Через 3 часа (ЛДГ ₃)
1-я группа	25,28±10,75	6,36±1,61	10,10±0,95	36,76±12,00
ПК ₀ /ПК ₃ , ЛДГ ₀ /ЛДГ ₃	–	4,50±3,05	–	0,29±0,09
Глюкоза, моль/л	3,50±0,20	–	–	–
2-я группа	3,22±0,61	6,36±1,69	72,99±21,01	88±12,98
ПК ₀ /ПК ₃ , ЛДГ ₀ /ЛДГ ₃	–	0,52±0,07	–	0,81±0,12
Глюкоза, моль/л	5,39±0,69	–	–	–
ПК ₀ /ЛДГ ₀	–	2,55±1,14	–	0,05±0,02

После кормления поступающий из рубца пропионат метаболизируется в сукцинат и под влиянием сукцинатдегидрогеназы водород непосредственно передается на коэнзим Q с образованием в цитохромной системе двух молекул АТФ, в том числе и в мышечной ткани.

Данное предположение подтверждается более низкой активностью ключевого фермента глюконеогенеза из пирувата пируваткарбоксилазы, определенной через 3 часа после кормления и выше единицы ПК₀/ПК₃. Значительно более низкая активность лактадегидрогеназы до приема корма также говорит о низком гликолизе в мышечной

ткани, что подтверждает напряженность обмена веществ и выше высказанный путь метаболизма пропионата. Высокое выделение мочевины с мочой и концентрация в плазме крови говорит об использовании с этой целью аминокислот. Повышение активности лактатдегидрогеназы и отношение ПК₀/ЛДГ₀, равное 4,5 в плазме крови, взятой после приема корма, показывает большее поступление из рубца лактата и пропионата и использование их через пируват в глюконеогенезе (табл. 2).

У бычков 2-й группы концентрация глюкозы до приема корма значительно выше, чем в 1-й при восьмикратно более низкой у них активности пируваткарбоксилазы и при семикратно большей активности лактатдегидрогеназы до приема корма. У бычков 2-й группы многократно ниже отношении ПК₀/ЛДГ₀, говорящее о высоком уровне анаэробного гликолиза (табл. 2).

При такой метаболической ситуации его конечный продукт лактат через пируват использовался в большей степени не на глюконеогенез, а в виде оксалоацетата для завершения реакций цикла Кребса и обеспечения энергией организма животных, а также с использованием их в липогенезе и отложения их в жировом депо, подтвержденное при убое животных количеством внутреннего жира (табл. 3).

Таблица 3. **Морфологический состав туши**

Показатели	Группа	
	1-я	2-я
Масса туши, кг	246,4 ± 3,9	257,9 ± 9,2
Мякоти в туше, кг	190,1 ± 3,0	200,3 ± 5,15
Костей в туше, кг	58,7 ± 2,2	59,72 ± 4,04
Выход мякоти, % (обмускуленность)	39,5 ± 0,5	41,79 ± 0,10
Индекс мясности	3,25 ± 0,15	3,36 ± 0,14
Масса внутреннего жира, кг	5,10 ± 1,07	7,27 ± 1,23
Выход жира, %	1,09 ± 0,21	1,54 ± 0,25

Заключение. Полученные данные дают основание утверждать, что при интенсивном высококонцентратном выращивании и откорме бычков с использованием в качестве источника белка подсолнечного шрота можно достигать в 17-месячном, как и в 14-месячном возрасте живой массы, и качества продукции, соответствующей категории экстра ГОСТа 2012 г. на телятину. Метаболическая направленность лактата и пропионата чрез пируват и оксалоацетат в цикл Кребса способствует липогенезу, с отложением липидов жировых депо, подтверждая факт,

что у бычков с 17-месячного возраста увеличивается жиротложение и снижается биосинтез белка. Однако, вследствие малой выборки, достоверных значений не получено и говорить можно только о тенденциях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнова, Ф. Сравнительная оценка мясной продуктивности бычков герефордской и черно-пестрой пород в условиях Ленинградской области / М. Смирнова, Ф. Сафронов, В. Смирнова // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 4. – С. 30–332.
2. Харитонов, Е. Молочные или мясные бычки? / Е. Харитонов, А. Солодкова // Животноводство России. – 2014. – Специальный выпуск по мясному скотоводству. – С 31–32.
3. Агафонова, А. В. Направленность метаболизма пировиноградной кислоты, азотистый обмен и продуктивность бычков, выращиваемых на мясо, при различных условиях питания: дис. ... канд. биол. наук / А. В. Агафонова. – Боровск. – 2014. – 26 с.
4. Галочкина, В. П. Определение активности пируваткарбоксилазы. Способ 2. Методы биохимического анализа: справ. пособие / В. П. Галочкина. – Боровск. – 1997. – 356 с.
5. Жаворонков, Л. П. Статистические методы в экспериментальной биологии и медицине / Л. П. Жаворонков. – Обнинск, 2011. – 51 с.

УДК 636.4.03:636.4.087.7

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОТЕИНОВОГО ПИТАНИЯ У МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ НА ДОРАЩИВАНИИ

**Л. Н. ГАМКО, И. И. СИДОРОВ, В. А. КОМШИНА,
В. Е. ПОДОЛЬНИКОВ**

ФГБОУ «Брянский государственный аграрный университет»,
п. Кокино, Брянская обл., Российская Федерация

Введение. Разнообразные рационы кормления молодняка свиней в период доращивания существенно влияют на обмен веществ, энергии и использование питательных веществ. Увеличение производства свинины, сохранности молодняка свиней, особенно после отъема, – одна из основных задач свиноводческих комплексов и малых свиноводческих ферм. Белок корма – основной строительный материал для организма свиней, эффективно использовать который они могут при соответствующем обеспечении энергией [1, 2]. Чем выше биологическая ценность протеина, тем богаче он аминокислотным составом. В этом составе главную роль выполняет аминокислота лизин, которая должна поступать с кормами рациона. Для оптимизации рационов кормления животных используют защищенный лизин, новые добавки к корму свиней, обогащенные лизином, а также сыворотки гидролизованные,

обогащенные лактатами, пробиотические препараты вида «Симбиохит» [3, 4, 5, 6].

Введение в рационы молодняка свиней кормовых добавок, состоящих из зерновых смесей, является наиболее эффективным методом повышения продуктивности и сохранности молодняка свиней. Благодаря использованию разнообразных кормовых добавок в рационах молодняка свиней удастся оптимизировать протеиновую, минеральную и энергетическую питательность рационов. Применение кормовых добавок в рационах молодняка свиней, способствует повышению переваримости питательных веществ.

Цель работы – уточнение скармливания разных доз сыворотки гидролизованной, обогащенной лактатами при скармливании высокопротеиновых кормосмесей молодняку свиней на доращивании и их влияние на продуктивность, переваримость питательных веществ и использование азота.

Материал и методика исследований. Экспериментальные исследования были проведены на поросятах-отъемышах крупной белой породы средней живой массой 12,1–13,9 кг в начале опыта. Для опыта было отобрано 36 голов поросят-отъемышей, которые были распределены на три группы по 12 голов в каждой. Схема опыта представлена в табл. 1.

Таблица 1. Схема научно-хозяйственного опыта на молодняке свиней

Группа	Количество голов	Условия кормления
I – контрольная	6 свинок 6 боровиков	ОР (Основной рацион)
II – опытная	6 свинок 6 боровиков	ОР + 2,5 % СГОЛ – 1 – 40 от сухого вещества рациона
III – опытная	6 свинок 6 боровиков	ОР + 3,5 % СГОЛ – 1 – 40 от сухого вещества рациона

Примечание: СГОЛ – 1–40 – сыворотка гидролизованная, обогащенная лактатами.

Кормление молодняка свиней осуществляли 2 раза в сутки по 0,5 кг кормосмеси, в состав которой входили: пшеница фуражная – 66,75 %, шрот соевый – 4 %, шрот подсолнечный – 16 %, мука мясокостная – 6 %, дрожжи гидролизные – 3,0 %, монохлоргидрат – 2 %, известняковая мука – 0,5 %, премикс П – Б1 – 1 %. В суточном рационе молодняк свиней от отъема и до 60 дней получал обменной энергии по группам соответственно 5,8, 5,82, 5,83 МДж, переваримого протеина 92,8, 93,1, 93,3 г,

лизна получали 2,7–2,71 г. Концентрация питательных веществ в 1 кг сухого вещества кормосмеси была достаточно высокой, обменной энергии содержалось 25,0–24,7 МДж, переваримого протеина 218,5–304,3. В начале опыта и в конце каждого периода проводили взвешивание с целью определения среднесуточных приростов.

Результаты исследований и их обсуждение. Интенсивность энергии роста и конверсия корма, основные показатели эффективности при дорастивании молодняка свиней. Добавка сыворотки гидролизованной, обогащенной лактатами в рационах молодняка свиней оказала положительное влияние на изменение среднесуточных приростов у молодняка свиней, которые приведены в табл. 2.

Таблица 2. Показатели продуктивности у молодняка свиней при скармливании разных доз СГОЛ – 1 – 40 (от 45 до 60 дней)

Показатель	Группа		
	I – контрольная	II – опытная	III – опытная
Живая масса в начале опыта, кг	13,9 ± 0,05	12,1 ± 0,08	13,9 ± 0,04
Живая масса в конце опыта, кг	18,8 ± 0,06	18,1 ± 0,11	20,3 ± 0,13
Валовый прирост за период, кг	4,9 ± 0,06	6,0 ± 0,05**	6,4 ± 0,11**
Среднесуточный прирост, г	327 ± 3,87	400 ± 3,19***	427 ± 7,58**
Среднесуточный прирост в % к контролю	100,0	122,3	130,6
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста	17,7	14,5	13,6
От 60 до 120 дней			
Живая масса в начале 61 дня	18,8 ± 0,06	18,1 ± 0,11	20,3 ± 0,13
Живая масса в конце 120 дня	39,8 ± 0,08	42,4 ± 0,25	43,0 ± 0,25
Валовый прирост за период, кг	21,0 ± 0,11	24,3 ± 0,07	22,7 ± 0,09
Среднесуточный прирост, г	350 ± 2,3	405 ± 3,6*	378 ± 2,9
Среднесуточный прирост в % к контролю	100,0	115,7	108,0
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста	39,4	35,1	37,6

Среднесуточные приросты молодняка свиней на дорастивании при скармливании в составе кормосмеси высокопротеиновых кормов и сыворотки гидролизованной, обогащенной лактатами в дозе 2,5 % бы-

ли больше в возрасте от 45 до 60 дней на 22,3 и от 60 до 120 дней на 15,7 % по отношению к контролю. При включении в состав кормосмеси 3,5 % СГОЛ – 1–40 прирост в возрасте 45–60 дней был больше на 30,6 %. Однако с возрастом наступило снижение энергии роста, и в возрасте 60–120 дней суточный прирост был больше всего лишь на 8,0 % по сравнению с животными контрольной группы. Затраты обменной энергии на 1 кг прироста были меньше в опытных группах. Как известно, среднесуточные приросты находятся в прямой зависимости от переваримости питательных веществ.

В конце периода дорастивания 60–120 дней на молодняке свиней был проведен балансовый опыт с целью изучения переваримости питательных веществ и использования азота. Данные о коэффициентах переваримости питательных веществ в конце периода дорастивания приведены в табл. 3.

Таблица 3. Коэффициенты переваримости питательных веществ молодняка свиней (n = 3)

Показатель	Группа		
	I – контрольная	II – опытная	III – опытная
Сухое вещество	7,00 ± 0,31	75,25 ± 0,26	77,0 ± 0,33
Органическое вещество	78,63 ± 0,43	78,03 ± 0,67	83,62 ± 0,68
Сырой протеин	73,35 ± 0,33	73,81 ± 0,28	75,83 ± 0,55
Сырой жир	49,09 ± 0,34	48,41 ± 0,27	52,6 ± 0,32*
Сырая клетчатка	32,58 ± 0,65	34,01 ± 0,53	38,64 ± 0,75**
Безазотистые экстрактивные вещества	86,34 ± 0,35	88,27 ± 0,53*	90,71 ± 0,29**

Коэффициенты переваримости питательных веществ в опытных группах были больше сырого протеина в III группе на 2,48 %, сырого жира на 3,51 и БЭВ на 4,37 %, что обеспечило и более высокие приросты при скармливании 2,5 и 3,5 % от сухого вещества рациона СГОЛ 1-40. С точки зрения повышения эффективности использования обменной энергии, совершенствования систем кормления и норм энергетического питания животных, считают целесообразным разделение общих затрат на затраты, связанные с жизнедеятельностью, и затраты на синтез и отложение в организме белка и жира [7].

В наших исследованиях на основании данных удержания азота в теле молодняка свиней спрогнозировали ожидаемую продуктивность и сравнили с фактической. Результаты исследований приведены в табл. 4.

Таблица 4. **Прогнозируемая продуктивность молодняка свиней на дорастивании по количеству отложенного азота в теле**

Группа	Живая масса молодняка свиней в период балансового опыта, кг	Фактический среднесуточный прирост, г	Удержано азота в теле, г	% отложенного белка в приросте	Ожидаемый прирост в зависимости от удержанного азота в теле, г	Разница между фактическим и ожидаемым приростом
I – контрольная	39,8	350	11,3	17,8	353	-3
II – опытная	42,4	405	13,2	20,4	412	-7
III – опытная	43,0	378	14,2	23,6	447	-69

Следует отметить, что ожидаемый прирост у молодняка свиней на дорастивании в контрольной группе и во второй опытной группе, которая получала в составе кормосмеси 2,5 % сыворотки гидролизованной, обогащенной лактатами, в зависимости от удержанного азота в теле, показали высокую степень совпадения с фактическим среднесуточным приростом. В третьей группе, которой скармливали добавку 3,5 % от сухого вещества рациона, разница между фактическим и ожидаемым приростом составила 69 г. Очевидно, у животных этой группы расход энергии, извлекаемый из белка, в большей степени использовался на основные физиологические функции, чем поступал в продукцию.

Заключение. Скармливание молодняку свиней на дорастивании высокопротеиновой кормосмеси с добавкой сыворотки гидролизованной, обогащенной лактатами позволяют оптимизировать статус протеинового питания молодняка свиней. Среднесуточные приросты в возрасте от 45 до 60 дней были больше в опытных группах, во второй опытной группе, где добавляли к кормосмеси СГОЛ – 1–40 2,5 % были больше на 22,3 %, в третьей группе, которая получала 3,5 % добавки на 30,6 % больше, чем в контрольной. Во втором периоде выращивания от 60 до 120 дней при этих же дозах скармливания во второй опытной группе прирост был на 15,7 и в третьей на 8,0 % больше. Затраты на 1 кг прироста в опытных группах были меньше, чем в контроле. Переваримость питательных веществ в третьей опытной группе была несколько выше контрольной и во второй опытной группе. Так, органическое вещество переваривалось на 4,99, сырой протеин на 2,48, сырой жир на 3,51, сырая клетчатка на 6,06 и БЭВ на 4,37 %. Расчеты прогнозирования ожидаемой продуктивности у молодняка свиней по степени удержанного азота в теле показали высокую степень совпадения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Особенности системы нормированного кормления свиней в ООО «Царь мясо» Брянской области / А. Т. Мысик [и др.] // Зоотехния. – 2016. – № 9. – С. 14–16.
2. Прогнозирование отложения белка в приросте в зависимости от использования азота рациона у молодняка свиней на откорме / Л. Н. Гамко, М. Б. Бадырханов, А. Г. Менякина, В. В. Хомченко // Интенсивность и конкурентоспособность отраслей животноводства: материалы междунар. науч.-практ. конф. 21–22 апр. 2016 года. – ФГБОУ ВО «Брянский ГАУ», 2016. – С. 36–39.
3. Головин, А. В. Использование защищенного лизина в рационах высокопродуктивных молочных коров / А. В. Головин, А. С. Аникин, В. А. Девяткин // Зоотехния. – 2016. – № 9. – С. 11–14.
4. Обвинцева, О. В. Новая добавка к корму свиней в период откорма / О. В. Обвинцева, К. Т. Еримбетов, Н. С.–Н. Ниязов // Зоотехния. – 2016. – № 9. – С. 17–19.
5. Комшина, В. А. Продуктивные качества молодняка свиней при скормливании добавки СГОЛ-1-40 / В. А. Комшина, Л. Н. Гамко, И. И. Сидоров // Свиноводство. – 2016. – № 1. – С. 29–32.
6. Применение препарата «Симбиохит» при дорастивании поросят / А. Я. Самуйленко, Е. Э. Школьников, И. В. Павленко, И. В. Короткая // Интенсивность и конкурентоспособность отраслей животноводства: материалы междунар. науч.-практ. конф. 21–22 апр. 2016 года. – ФГБОУ ВО «Брянский ГАУ», 2016. – С. 260–263.
7. Махаев, Е. А. Использование обменной энергии растущими свиньями мясного типа на жизнедеятельность, синтез и отложение в теле белка и жира / Е. А. Махаев // Современные проблемы и научное обеспечение инновационного развития свиноводства: XXIII Междунар. науч.-практ. конф., 21–23 июня 2016. – Лесные поляны, 2016. – С. 188–194.

УДК 636.2.053.085

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ «ЭНТЕРО-АКТИВ» В КОРМЛЕНИИ ТЕЛЯТ

И. В. ГНОЕВОЙ, Т. С. ВОЙТЕНКО

Харьковская государственная зооветеринарная академия,
г. Харьков, Украина

Введение. При нормальном состоянии организм жвачных животных находится в равновесии с собственной микрофлорой, которая заселяет желудочно-кишечный тракт. С нарушением этого равновесия защитные функции организма ослабляются.

Анализ источников. На практике часто встречаются случаи нарушения симбиотического состава желудочной микрофлоры (появление дисбактериоза, который приводит к разным значительным осложнениям здоровья) у телят, полученных от высокопродуктивных коров. Эффективным методом профилактики подобных нарушений являются кормовые добавки, содержащие препараты, в составе которых нахо-

дятся активные полезные микроорганизмы (представители облигатной микрофлоры желудочно-кишечного тракта) [1, 2, 4].

Микробные препараты, которые применяются, относятся к двум группам: непрямого и прямого действия. Первые получают на основе микроорганизмов, которые не относятся к нормальной флоре животного организма. При этом используются мертвые микроорганизмы, фильтраты, лизаты, а чаще всего продукты их жизнедеятельности (аминокислоты, витамины, ферменты); остальные препараты содержат живые микроорганизмы, обладающие полезными качествами, которые входят в состав нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта. К ним относятся молочнокислые бактерии, лактат-ферментирующие (пропионовокислые бактерии), штаммы кишечной палочки и другие [5].

Эффективным мероприятием для профилактики дисбактериоза является применение биологической добавки «Энтеро-Актив», способствующей нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта телат [3, 6]. Это препарат прямого действия, в состав которого входят активные микроорганизмы (представители облигатной микрофлоры пищеварительного тракта).

Цель исследований – определение возможности применения новой кормовой добавки, содержащей микробный препарат «Энтеро-Актив» в рационах телат для интенсификации их роста и профилактики дисбактериоза.

Материал и методика исследований. Для опыта была отобрана группа бычков черно-пестрой породы 5–6-месячного возраста, из которых по принципу аналогов сформировали две группы животных по 10 голов в каждой. Обе группы телат удерживались на привязи и получали один сбалансированный по детализированным нормам рацион. Через 10 дней бычкам 2-й группы начали скармливать кормовую добавку, содержащую 5 мг пробиотического препарата «Энтеро-Актив», которую вводили в состав минеральной подкормки. Первая группа животных была контрольной, то есть животные потребляли минеральную подкормку без кормовой добавки с «Энтеро-Активом». Все корма и подкормки скармливались животным индивидуально с ежедневным взвешиванием и учетом, а остатки кормов учитывались каждые сутки. Выпаивание животных осуществлялось из автопоилок.

Животные содержались на привязи в одном помещении, но один раз за двое суток их выпускали на прогулку в течение 6 часов. Животных взвешивали индивидуально утром, перед кормлением. Корректирование нормы кормления бычков в соответствии с их ростом прово-

дилось три раза (по периодам опыта). Длительность учетного периода опыта была 91 сутки. Все показатели привесов были математически обработаны и проанализированы.

Результаты исследований и их обсуждение. В табл. 1 показано количество кормов, которое телята фактически потребили (в среднем на 1 животное в сутки) за 3 месяца опыта. На аппетит животных опытная кормовая добавка не влияла.

Таблица 1. Среднесуточное потребление кормов животными, кг

Корма	Месяц опыта		
	1-й	2-й	3-й
Сено люцерновое	–	–	1,0
Зеленая масса кукурузы восковой спелости	7,1	–	–
Сенаж (вика–овес)	–	4,2	–
Силос кукурузный	–	–	0,6
Свекла кормовая	–	2,0	5,0
Дергь зерна кукурузы	1,0	1,0	1,0
Жмых подсолнечный	0,5	0,5	0,5
Минеральная подкормка, г	60	65	70

Уровень кормления животных показан в табл. 2.

Таблица 2. Характеристика рационов животных

Показатели	Месяцы опыта					
	1-й		2-й		3-й	
	норма	фактически	норма	фактически	норма	фактически
Обменная энергия, МДж	26,0	36,8	28,6	43,2	31,4	47,5
Сухое вещество, кг	2,8	3,0	3,6	3,6	4,1	4,2
Переваримый протеин, г	365,0	334,0	370,0	384,0	385,0	448,0
«Сырая» клетчатка, г	610,0	841,0	685,0	627,0	740,0	737,0
Крахмал, г	475,0	922,0	480,0	520,0	500,0	515,0
Сахар, г	330,0	323,0	335,0	315,0	340,0	551,0
«Сырой» жир, г	215,0	170,0	220,0	184,0	230,0	210,0
Соль кормовая, г	15	15	20	20	20	20
Кальций, г	25,0	24,9	25,0	23,0	30,0	28,0
Фосфор, г	15,0	15,1	15,0	15,0	20,0	21,0
Каротин, мг	75,0	80,0	90,0	88,0	105,0	124,0

О степени однородности животных в начале опыта свидетельствует показатель коэффициента вариации (CV). В частности, CV в первой группе бычков был 8,4 %, а во второй – 6,9 %, что свидетельствует о

достаточно хорошо подобранных животных для опытов по показателю их массы.

За период опыта бычки опытной группы имели на 3,28 кг прироста массы или 4,89 % больше по сравнению с животными контрольной группы. Вследствие этого у них среднесуточные приросты массы также были, в среднем, больше на 36 г или на 4,9 % (табл. 3).

Таблица 3. Изменение массы животных и их среднесуточных приростов в течение опыта

Группы животных	Масса 1 головы, кг		Прирост массы, кг	Среднесуточные приросты массы, г
	в начале опыта	по завершении опыта		
1-я	104,7 ± 2,7	175,0 ± 5,3	70,3 ± 3,6	773 ± 45,8
2-я	107,0 ± 3,4	174,0 ± 9,8	67,0 ± 5,5	737 ± 81,5

Однако абсолютные показатели прироста массы животных в течение опыта значительно колебались. Было установлено, что в первые 19 суток опыта телята опытной группы лучше наращивали свою массу. Преимущество бычков опытной группы по показателю среднесуточных приростов массы в этот период было 169 г или 36,1 %, и эта разница характеризовалась высоким уровнем тенденции ее вероятности.

Во втором месяце опыта среднесуточные приросты массы телят стали постепенно выравниваться. В первой группе животных они были 713 г, а во второй группе 690 г, в третьем месяце опыта, соответственно, 737 г и 760 г.

В связи с вышеупомянутым, можно выделить, что скармливание телятам биопрепарата «Энтеро-Актив», безусловно, сопровождается повышением их среднесуточных приростов массы, однако этот признак постоянно не проявляется. Сначала препарат имеет значительное позитивное влияние, а затем, через 2–3 недели, его влияние ослабляется. Наверное, нужен какой-то период для перерыва его использования.

Препарат, который изучался, негативного влияния на состояние здоровья бычков не оказывал.

Заключение. Препарат «Энтеро-Актив» негативно не влияет на аппетит телят 5–9-месячного возраста и потребление ими сена, сенажа, силоса, кормовой свеклы и концентрированных кормов. При скармливании четко проявляется его позитивное действие на среднесуточные приросты массы телят, но он не имеет постоянного характера. За трехмесячный период использования этот микробиологический препарат негативно не влиял на состояние здоровья животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кощаев, А. Кормовые добавки на основе живых микроорганизмов / А. Кощаев, А. Петренко, А. Калашников // Птицеводство. – 2006. – № 11. – С. 43–45.
2. Кравцив, Р. Й. Сучасні погляди на формування та застосування пробіотиків / Р. Й. Кравцив, Ю. Р. Кравцив, Р. П. Маслянюк // Ефективні корми та годівля. – 2009. – № 5. – С. 20–22.
3. Патент Украины С12 N 1/100. Кормовая добавка «Энтеро-актив» / Ю. М. Подолян, Р. А. Чудак, В. В. Болоховский, В. А. Болоховская, А. М. Благодор. – № 59058. – Опубликовано 10.05.2011, Бюл. № 9.
4. Сизова, А. В. Значение микрофлоры желудочно-кишечного тракта животных и использование бактерий-симбиотом в животноводстве. Обзор. информ. Всесоюз. НИИ информации технико-эконом. иссл. по сельскому хозяйству. – Москва, 1974. – 91 с.
5. Сорокин, В. В. Нормальная микрофлора кишечника животных / В. В. Сорокин, М. А. Тимошко, А. В. Николаева. – Кишинев, 1973. – 52 с.
6. Podolian, J. M. Productivity and hematological parameters of quail for actions of probiotic «Entero-activ» / J. M. Podolian, R. A. Chudak // Zbior raportow naukowych «Perspektywy rozwoju nauki». – Gdańsk, 2012. – P. 44–47.

УДК 636.087.8

ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА СВИНЕЙ

А. В. ГУЦОЛ, О. А. МЫСЕНКО

Винницкий национальный аграрный университет,
г. Винница, Украина

Введение. В увеличении производства свинины важное значение имеет поиск путей повышения эффективности использования питательных веществ кормов рационов. Особенно это актуально в современных хозяйственно-экономических условиях, когда подавляющее большинство свинины производится на кормах собственного производства и обеспечить животных контролируемыми питательными и биологически активными элементами питания не всегда возможно. При этом прибегают к применению различных добавок, в том числе и ферментных препаратов.

Анализ источников. Известно, что при откорме свиней наиболее эффективно используют корма, имеющие высокую концентрацию энергии – зерновые, бобовые, то есть те, которые имеют высокое содержание некрахмальных полисахаридов: целлюлозы, пектина, пентозанов, бета-глюканов. Для расщепления этих полисахаридов необходимо использовать экзогенные ферменты.

Большой ошибкой является отождествление пектин-лиазы с пектиназой. Ведь пектиназа содержит пектинэстеразу и полигалактуроназу, влияющие только на растворимый пектин. В свою очередь, пектин-лиаза действует на нерастворимый пектин, который выполняет роль связывающего материала различных некрахмалистых полисахаридов. Поэтому введение в корма пектин-лиазы с целью расщепления полисахаридов является неотъемлемой составляющей повышения усвояемости корма [1, 4].

Экзогенные ферменты, которые вводятся в корм, позволяют полнее использовать имеющиеся в нем питательные и биологически активные вещества, расщепляя целлюлозу и некрахмальные полисахариды, β -глюканы и пентозаны. Но поскольку полисахариды клеточных стенок растительного корма являются комплексом различных соединений, то маловероятно, что добавленные в корма отдельные ферменты способны перевести все некрахмальные элементы в легкоусвояемую моногастричными животными форму, например глюкозу. Для их расщепления необходим набор ферментов в виде мультиэнзимного комплекса [2].

Ферменты экзогенного происхождения превращают полисахариды из нерастворимой формы в растворимую, способствуя тем самым их расщеплению. При применении комплекса экзогенных ферментов повышается не только усвоение энергии, но и общая питательная ценность кормов, так как ферменты разрушают стенки растительных клеток, освобождая дополнительное количество протеина, жиров и крахмала [5].

Несмотря на то что введение ферментных препаратов в рационы сельскохозяйственных животных имеет достаточно положительный эффект, использование ферментов в животноводстве должно носить дифференцированный характер. Это обусловлено тем, что ферменты по-разному действуют в нейтральных и слабокислых средах. Кроме того, установление оптимальной дозы фермента обеспечит лучшее использование корма и вместе с тем будет экономически обоснованным.

Цель работы – изучить влияние скармливания мультиэнзимных композиций МЭК-БТУ-5 на производительность, морфологический состав туш, качество мяса свиней.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в опытном хозяйстве «Артемида» Калиновского района, Винницкой области на четырех группах молодняка свиней крупной белой породы. Первая группа была контрольной. В течение 60-суточного основного периода в рацион животного второй группы вводили ферментный препарат МЭК-БТУ-5 в количестве 0,1 г на голову в сутки, третьей 0,5 г

на голову в сутки [3, 7]. По достижении массы 100 кг был проведен контрольный убой.

Для лабораторных исследований от трех животных каждой группы было отобрано по 400 г мышечной ткани длиннейшей мышцы спины (над 9–13 позвонками). Оценку качества мяса проводили по ряду физико-химических показателей.

Биометрическую обработку цифрового материала проводили за Н. А. Плохинскому [6, 8].

Результаты исследований и их обсуждение. В хозяйстве применяется концентратный тип кормления, поэтому рацион состоял из таких кормов: дерть ячменная 0,7 кг, дерть кукурузная 0,45 кг, дерть пшеничная 0,3 кг, дерть гороха 0,15 кг, шрот подсолнечный 0,6 кг, сыворотка 1 кг, а также соль поваренная в количестве 13 г на голову и трикальцийфосфат 5 г на голову в сутки. Общая питательность рациона составляла 2,75 к. ед. и 390 г переваримого протеина.

Анализ полученных результатов продуктивности молодняка свиней показал, что добавление к их рационам ферментного препарата МЭК-БТУ-5 дает положительные результаты (табл. 1).

Таблица 1. Откормочные показатели молодняка свиней, $M \pm m$, $n = 15$

Показатель	Группа		
	1-я (контроль)	2-я	3-я
Доза препарата, г на голову в сутки	–	0,1	0,5
Продолжительность периода, суток	60	60	60
Количество животных в группе, гол.	15	15	15
Масса одного животного в начале периода, кг	65,57 ± 0,27	66,00 ± 0,16	65,08 ± 0,24
Масса одного животного в конце периода, кг	103,99 ± 0,98	107,82 ± 0,41**	109,57 ± 0,62***
Прирост живой массы: абсолютный, кг	38,42 ± 0,87	41,81 ± 0,44**	44,49 ± 0,45***
среднесуточный, г	640 ± 14,5	697 ± 7,4**	742 ± 7,4***
± к контролю, г	–	+57	+102
± к контролю, %	–	+8,9	+15,9
Затраты корма на 1 кг прироста, корм. ед	4,23	3,89	3,65
± к контролю, корм. ед	–	–0,34	–0,58
± к контролю, %	–	–8	–13,7

Скармливание свиньям препарата в количестве 0,1 и 0,5 г на голову в сутки способствует увеличению среднесуточных приростов на 57

($P < 0,01$) и 82 г ($P < 0,001$), или на 8,9–13,3 % и снижению затрат корма на 1 кг прироста на 8–11,6 %.

Лучшие показатели наблюдаются при скармливании препарата в дозе 0,5 г на голову в сутки, а именно: среднесуточные приросты увеличились на 102 г ($P < 0,001$), или на 15,9 %. Также снижаются затраты корма на 1 кг прироста на 13,7 %.

Для сравнительного анализа влияния ферментного препарата МЭК-БТУ-5 убой был проведен во всех группах животных. Результаты приведены в табл. 2.

Таблица 2. Убойные показатели свиней, $M \pm m$, $n = 3$

Показатели	Группа		
	1-я (контрольная)	2-я	3-я
Доза препарата, г на голову в сутки	–	0,1	0,5
Живая масса до убоя, кг	103,99 ± 0,98	107,7 ± 0,65**	109,6 ± 0,46**
Убойная масса, кг	80,7 ± 1,34	86,8 ± 1,04**	88,97 ± 0,18**
Убойный выход, %	77,6 ± 1,37	81,1 ± 0,92	81,2 ± 0,24
Масса туши, кг	68,9 ± 1,32	75,76 ± 1,38**	76,3 ± 0,5**
Выход туши, %	63,7 ± 2,0	67,9 ± 1,07	67,0 ± 0,8
Масса головы, кг	5,09 ± 0,24	4,74 ± 0,15	5,9 ± 0,06*
Внутренний жир, кг	1,755 ± 0,3	1,425 ± 0,42	1,58 ± 0,28

Скармливание препарата МЭК-БТУ-5 в количестве 0,5 г на голову в сутки показало лучшие результаты, по сравнению с контрольной группой и второй опытной, в которой препарат скармливали в дозе 0,1 г на голову в сутки. Так, убойная масса свиней третьей группы на 8,23 кг ($P < 0,01$), или на 10,2 % превысила показатели их аналогов контрольной группы. Также наблюдается увеличение массы туши на 10,9 %, масса головы на 15 % и достоверного уменьшения внутреннего жира на 10 %.

Важным показателем качества мяса является активная кислотность (рН). Для мяса свиней высокого качества рН составляет 5,6–6,0 (табл. 3).

Данный показатель у молодняка свиней всех групп колеблется в пределах 5,6–5,79 единиц. Наблюдается незначительное увеличение содержания в мышечной ткани свободной воды во второй опытной группе на 1,14 %, а в третьей на 0,79 % по сравнению с контрольной.

Таблица 3. Показатели качества мяса свиней

Показатель	Группа		
	1-я (контрольная)	2-я	3-я
Общая влага, %	72,42 ± 0,4	73,56 ± 0,4	72,77 ± 0,7
В т.ч.: связанная, %	48,5 ± 4,32	50 ± 0,8	48,98 ± 0,9
свободная, %	23,92 ± 4,4	23,56 ± 0,6	23,79 ± 1,2
Сухое вещество, %	27,58 ± 0,4	26,44 ± 0,4	27,23 ± 0,7
pH	5,6 ± 0,12	5,77 ± 0,04	5,79 ± 0,08
Интенсивность окраски, е·100	16,3 ± 0,97	16,73 ± 0,58	15,73 ± 0,85
Жир, %	5,24 ± 0,1	4,9 ± 0,1*	5,12 ± 0,1
Азот общий, %	2,74 ± 0,03	2,79 ± 0,03	2,85 ± 0,09
Азот белка, %	2,65 ± 0,03	2,67 ± 0,07	2,77 ± 0,09
Белок, %	16,58 ± 0,19	16,91 ± 0,2	16,43 ± 0,2
Нежность, см ² /г общего азота	340 ± 12	365 ± 11,49	316 ± 26,05
Мраморность, коэффициент	19,07±0,34	18,35 ± 0,39	18,48 ± 0,2
Калорийность, кДж	603 ± 7,53	598 ± 8,09	595 ± 14,3

По показателям азотистой части мышечной ткани достоверной разницы между группами не наблюдается.

В мышечной ткани второй группы отмечается уменьшение содержания жира на 0,34 % ($P < 0,05$), а в третьей группе содержание жира уменьшилось лишь на 0,1 %.

Такие изменения содержания белка и жира в длиннейшей мышце спины привели к уменьшению калорийности мяса животных во второй группе на 5,43 кДж и третьей на 8,03 кДж, а также снижение коэффициента мраморности на 0,72 и 0,59 соответственно.

При исследовании аминокислотного состава мышечной ткани подопытных животных наблюдается достоверное увеличение практически всех незаменимых и заменимых аминокислот (табл. 4).

Так, содержание лизина повысилось на 0,68 мг на 100 мл, метионина на 0,44, изолейцина на 0,25, пролина на 0,31, цистина на 0,07, тирозина на 0,25, фенилаланина на 0,34. Относительно заменимых аминокислот достоверно увеличивается содержание глутаминовой кислоты на 0,72, глицина на 0,28, аланина 0,42, гистидина на 0,23, аспарагиновой кислоты на 0,52, а также аргинина на 0,42. В целом в мышечной ткани молодняка, который потреблял мультиэнзимную композицию МЭК-БТУ-5, содержание аминокислот увеличилось на 5,6 мг на 100 мл по сравнению с их аналогами контрольной группы.

Таблица 4. Аминокислотный состав мышечной ткани, мг в 100 мл, $M \pm m$, $n=3$

Название аминокислот	Группа	
	1-я (контроль)	2-я (0,5 г на гол/сутки)
Незаменимые		
Лизин	3,51 ± 0,07	4,19 ± 0,04***
Треонин	2,1 ± 0,03	2,26 ± 0,05
Валин	1,38 ± 0,06	1,6 ± 0,06
Метионин	0,85 ± 0,06	1,29 ± 0,04**
Изолейцин	1,28 ± 0,01	1,53 ± 0,05**
Лейцин	4,15 ± 0,06	4,39 ± 0,11
Серин	1,94 ± 0,05	1,95 ± 0,09
Пролин	1,25 ± 0,08	1,56 ± 0,07*
Цистин	0,26 ± 0,02	0,33 ± 0,04
Тирозин	1,58 ± 0,03	1,83 ± 0,07*
Фенилаланин	1,59 ± 0,04	1,93 ± 0,04
Всего	19,87	22,76
Заменимые		
Глутаминовая кислота	8,3 ± 0,03	9,02 ± 0,08**
Глицин	2,2 ± 0,04	2,48 ± 0,07*
Аланин	2,95 ± 0,09	3,37 ± 0,08*
Гистидин	1,85 ± 0,04	2,08 ± 0,03**
Аргинин	2,79 ± 0,11	3,21 ± 0,05*
Аспарагиновая кислота	4,02 ± 0,06	4,54 ± 0,17*
Всего	22,13	24,7
Общее количество	42,0 ± 0,20	47,46 ± 0,98**

Заключение. Добавление в рацион молодняка свиней на откорме ферментного препарата МЭК-БТУ-5 в дозах 0,1, 0,3 и 0,5 г на голову в сутки способствует повышению среднесуточных приростов на 57–102 г, или на 8,9–15,9 %. Лучшие результаты были при дозе препарата 0,5 г на голову в сутки – среднесуточные приросты увеличиваются на 15,9 %, а затраты корма на 1 кг прироста уменьшаются на 13,7 %. Имеет место повышение убойных показателей на 7,6–10,2 %, увеличение количества мяса в туше на 0,68–1,01 % и уменьшение массы костей на 0,78–1,41 %.

Добавление мультиэнзимной композиции МЭК-БТУ-5 в рационы откормочного молодняка свиней существенно не влияет на изменение содержания влаги в мышечной ткани, pH и содержание белка, однако снижает процент жира, что отражается на уменьшении его калорийности и показателя мраморности.

Обогащение рационов молодняка свиней мультиэнзимной композицией МЭК-БТУ-5 увеличивает в мышечной ткани содержание незаменимых аминокислот на 14,9 % и заменимых аминокислот на 11,26 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гноевой, И. В. Кормление и воспроизводство поголовья сельскохозяйственных животных в Украине: монография / И. В. Гноевой. – Х.: ООО «Контур», 2006. – 400 с.
2. Новые ферментные препараты в кормлении сельскохозяйственных животных: монография / А. В. Гуцол, Я. И. Кирилив, Н. А. Мазуренко, В. А. Бурлака. – Винница: ФОП Рогальская И. О., 2014. – 316 с.
3. Гуцол, А. В. Качественные показатели длиннейшей мышцы спины свиней при скармливании мультиэнзимной композиции МЭК-БТУ-5 / А. В. Гуцол, Н. В. Гуцол, О. А. Мысенко // Сб. науч. тр. ВНАУ. – Винница, 2011. – Вып. 8(48). – С. 175–177.
4. Дурст, Л. Кормление сельскохозяйственных животных / Л. Дурст, М. Виттман; под ред. и с предисловием И. И. Ибатуллина, Г. В. Проваторова; пер. с нем. – Винница: Новая книга, 2003. – 384 с.
5. Ибатуллин, И. И. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник / Д. А. Мельничук, Г. А. Богданов. – Винница: Новая Книга, 2007. – 616 с.
6. Кононенко, В. К. Практикум по основам научных исследований в животноводстве / У. К. Кононенко, И. И. Ибатуллин, В. С. Патров. – К., 2000. – 96 с.
7. Мысенко, О. А. Продуктивность молодняка на откорме при использовании в рационах ферментного препарата МЭК-БТУ-5 / А. А. Мысенко // Сборник научных трудов ПДАТУ. – Каменец-Подольский, 2011. – Вып. 19. – С. – 92–94.
8. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 352 с.

УДК 636.085.3:633.85.002.82

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ АНТИПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В РАПСОВОМ ШРОТЕ

М. Н. ДОЛГАЯ, И. Г. КАЛИНИНА

Институт животноводства НААН Украины,
п.г.т. Кулинич, Украина

Введение: В мировой практике приоритетным для балансирования рационов животных по белку является использование отходов масличного производства – жмыхов и шротов, получаемых при переработке семян на масло. Одной из основных масличных культур является рапс. Этот корм имеет высокий уровень сырого протеина, фосфора, доступный для обмена энергии, витаминов группы В, биогенных микроэлементов, однако проблемой для рынка рапса является наличие в сырье глюкозинолатов и эруковой кислоты, которые негативно влияют на орга-

низ животных и человека [1, 2, 3]. В семенах рапса уровень эруковой кислоты должен быть не более 3 %, глюкозинолатов – не больше 20,0 ммоль/г. В последние годы созданы новые сорта рапса 00-типа, отличающиеся отсутствием этих антипитательных элементов, а также с пониженным содержанием клетчатки и желтым цветом оболочек семян – 000-типа. Рапсовые шроты могут быть включены в корм для животных в объеме, который обеспечивает общий уровень глюкозинолатов ниже 1–1,5 ммоль на кг рациона. Этот уровень можно считать безопасным для большинства животных с однокамерным желудком, хотя он может быть чувствителен к колебаниям в зависимости от структурных типов глюкозинолатов и продуктов их деградации [2, 4, 5, 9].

Сорта рапса делятся на 4 типа: традиционные (++) – с высоким содержанием эруковой кислоты и глюкозинолатов; простого качества (0+) – с низким содержанием эруковой кислоты и высоким уровнем глюкозинолатов; двойного качества (двунулевые 00) – с низким содержанием эруковой кислоты и глюкозинолатов (их используют для производства качественного масла и высокобелковых кормов) с высоким содержанием эруковой кислоты и низким содержанием глюкозинолатов (+0), что используют только для производства технического масла и биологического дизельного топлива, а жмых и шрот – в качестве высокобелкового корма [3, 5, 10].

Под действием ферментативного гидролиза глюкозинолаты превращаются в изоцианаты и гидрооксазолы; снижают процесс образования тироксина, что приводит к усилению синтеза тиротропина и гипертрофии щитовидной железы [5, 8, 10].

Эруковая кислота вызывает жировую инфильтрацию скелетной и сердечной мускулатуры, снижает окислительные процессы в митохондриях поперечно-полосатых мышц.

Цель работы – определить основные методические подходы к определению антипитательных веществ в рапсовом шроте.

Материал и методика исследований. На базе лаборатории оценки качества кормов и продукции животного происхождения обработаны и провалидированы методики определения глюкозинолатов и эруковой кислоты в семенах и масле рапса. Массовую долю эруковой кислоты определяли методом газожидкостной хроматографии, глюкозинолатов – методом спектрофотометрии. Суть метода определения изоцианатов заключается в их экстрагировании из гидролизата и спектрофотометрического обнаружения в виде производных тиомочевины.

Гидролиз глюкозинолатов в обезжиренной абсолютно сухой массе семян проводили в фосфатном буфере (pH = 7), с добавлением фермента мирозиназы и аскорбиновой кислоты. Фермент мирозиназу выделяли из измельченных семян горчицы белой (*sinapisalba* L.). Активность фермента мирозиназы была определена как в нативном состоянии, так и в условиях замораживания и хранения его при температуре – 4 °С. Показано, что его активность после размораживания находилась на стабильном уровне, что позволяло использовать фермент для дальнейших исследований. Экстрагирование глюкозинолатов проводили изооктаном в течение суток. Величину оптической плотности, соответствующей концентрации изотиоцианатов в спиртовом растворе аммиака, измеряли на спектрофотометре против слепой пробы и определяли по разнице между максимальной оптической плотностью (D_{244}) и оптической плотностью фона ($D_{235} + D_{253}$) / 2.

Жирнокислотный состав рапсового масла определяли по ISO 5509–2002 «Жиры и масла животные и растительные. Приготовление метиловых (этиловых) эфиров жирных кислот». Суть метода заключалась в хроматографическом разделении метиловых эфиров жирных кислот рапсового масла. Установлены следующие условия анализа: температура термостата колонок от 180 °С до 190 °С; температура испарителя – 250 ± 5 °С; температура печи детекторов – 200 ± 5 °С; скорость потока газа–носителя (азота) – 30–40 см³/мин. Определяли порядок выхода (V отн) метиловых эфиров жирных кислот из хроматографической колонки, приведенных в табл. 1.

Предельно допустимое относительное различие между двумя параллельными определения составило 1,5 %. Массовую долю эруковой кислоты определяли методом газожидкостной хроматографии. Рапсовое масло получали из семян методом экстрагирования диэтиловым эфиром.

Рассчитывали площадь пика компонента (мм²) по формуле

$$S_i = h_i \cdot a_i,$$

где h_i – высота пика, мм;

a_i – ширина, измерена на половине высоты, мм; сумму площадей всех пиков на хроматограмме S_i принимают за 100 %.

Массовую долю каждой кислоты X_i вычисляют по формуле:

$$X_i = \frac{S_i}{\sum S_i},$$

где S_i – площадь пика метилового эфира;

$\sum S_i$ – сумма площадей всех пиков на хроматограмме, мм².

Таблица 1. **Время выхода метиловых эфиров жирных кислот рапсового масла**

Метиловые (этиловые) эфиры кислот		V отн
C _{14:0}	Тетрадекановая (миристиновая)	0,3
C _{15:0}	Пентадекановая	0,4
C _{16:0}	Гексадекановая (пальмитиновая)	0,5
C _{16:1}	Гексадеценная (пальмитинолеиновая)	0,6
C _{17:0}	Гептадекановая (маргариновая)	0,7
C _{17:1}	Гептадеценная (маргаринолеиновая)	0,8
C _{18:0}	Октадекановая (стеариновая)	1,0
C _{18:1}	Октадеценная (олеиновая)	1,1
C _{18:2}	Октадекадиенная (линолевая)	1,3–1,4
C _{18:3}	Октадекатриенная (линоленовая)	1,7–1,8
C _{20:0}	Ейкозановая (арахиновая)	1,9
C _{20:1}	Ейкозановая (гондениновая)	2,1
C _{20:2}	Ейкозодиенная	2,5–2,6
C _{22:0}	Докозановая (бегеновая)	3,6
C _{22:1}	Докозановая (еруковая)	3,9
C _{22:2}	Докозодиенная	4,8
C _{24:0}	Тетракозановая (лигноцеринная)	7,2
C _{24:1}	Тетракозановая (нервоновая)	7,7

За окончательный результат определения принимали среднее арифметическое четырех параллельных значений.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследований нами определены пределы содержания гликозинолатов в исследуемых образцах, которые показаны в табл. 2.

Таблица 2. **Содержание гликозинолатов в рапсовых семенах**

Длина волны, нм	Среднее значение оптической плотности, при n = 4	$(D_{244}) - (D_{235} + D_{253})/2$	n*, мкг/см ³	X*, мг/г	X*, мкмоль/г
235	0,460 ± 0,05	0,440 ± 0,07	13,00	6,50	165,00
244	0,481 ± 0,09				
253	0,378 ± 0,06				

X* – содержание гликозинолатов в абсолютно сухой обезжиренной массе, рассчитанный по формуле $X = n \times 0,5$;

n* – содержание гликозинолатов, найденных по калибровочной кривой;

0,5 – коэффициент, учитывающий объем подготовленного гидролизата, спиртового раствора аммиака и массы навески.

Относительная погрешность измерений при вероятности 0,95 составила – 1,08 %.

Полученные результаты представлены в табл. 3.

Таблица 3. **Жирнокислотный состав масла из рапса**

Жирная кислота		Массовая доля жирных кислот рапсового масла, %
Пальмитиновая	$C_{16}H_{32}O_2$	4,350
Стеариновая	$C_{18}H_{36}O_2$	1,625
Олеиновая	$C_{18}H_{34}O_2$	24,240
Вакценовая	$C_{18}H_{34}O_2$	1,500
Линолевая	$C_{18}H_{32}O_2$	23,770
Линоленовая	$C_{18}H_{30}O_2$	9,250
Арахиновая	$C_{20}H_{40}O_2$	0,595
Еруковая	$C_{22}H_{42}O_2$	25,260
Нервоновая	$C_{24}H_{46}O_2$	0,955
Неидентифицированные изомеры жирных кислот		8,455

Семена содержали 23,5 % сырого жира, то есть концентрация эруковой кислоты в 100 г семян составляла 5,95 %. Таким образом, исследуемые семена, можно отнести к традиционному типу (++) – высокое содержание эруковой кислоты и глюкозинолатов.

По результатам валидации оценена стандартная неопределенность метода, которая была на уровне 8,4 % для жирнокислотного состава рапсового масла и для глюкозинолатов – 8,08 %.

Вывод. По результатам сравнительного анализа и оценки воспроизводимости и точности методики определения глюкозинолатов и эруковой кислоты показано, что они обеспечивают проведение аналитических измерений с высокой степенью достоверности. Контроль содержания глюкозинолатов и эруковой кислоты современными инструментальными методами будет способствовать качественному селекционному отбору по получению высококачественных семян рапса и продуктов его переработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Использование рапса и продуктов его переработки в районах сельскохозяйственных животных: метод. рекомендации. – Краснодар, 2007. – 40 с.
2. Микитин, М. С. Глюкозинолати у насінні ріпаку та продуктах його переробки / М. С. Микитин, О. С. Волчовська–Козак, Н. М. Лис // Вісник аграрної науки. – 2006. – № 8. – С. 37–38.
3. Цісарик, О. Й. Ефективність використання насіння ріпаку різних сортів у районах дійних корів / О. Й. Цісарик // НТБ Інституту біології тварин та ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. – Львів, 2008. – Вип. 9. – № 3. – С. 162–171.
4. Пономаренко, Ю. Питательность, качество и безопасность рапса / Ю. Пономаренко // Корма и кормовые добавки. – Беларусь, 2012. – С.44–45.

5. Горковенко, Л. Г. Использование рапса и продуктов его переработки в кормлении свиней и мясной птицы // Л. Г. Горковенко, Д. В. Осепчук. – Краснодар, 2011. – 192 с.
6. Use of rapeseed meal and phospholipids in feed mixture for turkey production // Zobac, P., V. Kumprech, J. Comolik and W. Schwaie / Czech. Journal of animal sci. – V. 45(3). – 2000. – P. 119–126.
7. China's Rapeseed Meal Imports Rise as Seed Imports Decline // Foreign Agricultural Service Approved by the World Agricultural Outlook Board. – USDA. – February 2017. – P. 36.
8. Nutritional value of cruciferous oilseed crops in relation to profile of accumulated biomolecules with especial regard to glucosinolate transformation products // N. Bellostas, C. Bjerregaard, S. K. Jensen, H. Sørensen, J. C. Sørensen and S. Sørensen // In: Proceedings of 12th International Rapeseed Congress, Wuhan, China, 2007. – Vol. V. – P. 25–28.
9. Genetic variation and metabolism of glucosinolates // N. Bellostas, A. D. Sørensen, J. C. Sørensen and H. Sørensen / In: Advances in Botanical Research (Elsevier Ltd.). – 2007. – vol. 45. – P. 369–415.
10. Effects of dietary rapeseed meal and peas on the performance and meat quality of broilers / P. Tuunainen, E. Koivunen, J. Valaja, E. Valkonen, J. Hiidenhovi, T. Tupasela, M. Hongisto // Agricultural and food science. – 2016. – Vol. 1. – P. 22–33.

УДК 636.4.03+612.015.3: 636.4

МИНЕРАЛЬНАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА NAT-MIN В СОСТАВЕ РАЦИОНА ДЛЯ ОТКАРМЛИВАЕМОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

А. А. ЗЕЛЕНЧЕНКОВА, М. Г. ЧАБАЕВ, Р. В. НЕКРАСОВ

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства
имени академика Л. К. Эрнста»,
пос. Дубровицы, Российская Федерация

Введение. Наиболее распространенными группами природных минералов являются цеолиты, которые обладают уникальными ионообменными, молекулярно-ситовыми и каталитическими свойствами, доступностью и дешевизной. Они являются хорошими сорбентами для различных токсических веществ и способствуют их выведению из организма, что улучшает физиологическое состояние, переваримость корма, стимулируют рост и продуктивность животных, поэтому их с успехом применяют в животноводстве [1, 2, 3].

В то же время многие стороны влияния цеолитов на организм остаются неизученными. В связи с этим накопленные сведения об эффективности их применения не могут быть механически перенесены на цеолиты других конкретных месторождений.

В связи с этим скормливание в рационах откармливаемого молодняка свиней минеральной добавки Nat-Min (клиноптилолита) является актуальными и представляет определенный теоретический и практический интерес.

Цель работы – изучить эффективность скормливания различных уровней и фракций минеральной кормовой добавки Nat-Min в составе полнорационных комбикормов для откармливаемого молодняка свиней.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на физиологическом дворе ВИЖ им. Л. К. Эрнста. Поголовье – 12 голов помесных боровков с начальной живой массой 61,0–66,3 кг в возрасте 120–181 дней. По принципу аналогов из них было сформировано 4 группы животных, по 3 головы в каждой.

При проведении исследований, молодняку 1-й контрольной группы скормливали полнорационный комбикорм (ПК), аналогам из 2-й опытной группы скормливали ПК с добавлением 1 % Nat-Min 9000 (фракция 0–1 мм), откармливаемому молодняку свиней из 3-й опытной группы скормливали ПК с добавлением 2 % Nat-Min 9000 (фракция 0–1 мм), 4-й опытной группе животных скормливали ПК с включением 0,4 % Nat-Min 200 (фракция 0–0,2 мм).

Химический анализ кормов, их остатков, кала и мочи на содержание сухого вещества, золы, протеина, жира, БЭВ, кальция и фосфора выполнены по общепринятым методикам [4].

С целью определения влияния скормливания минеральной добавки Nat-Min в составе полнорационных комбикормов на переваримость питательных веществ рационов, баланс азота, кальция, фосфора был проведен балансовый опыт по общепринятым методикам [5].

Биохимические анализы крови проводили в лаборатории биохимических исследований ВИЖ им. Л. К. Эрнста на автоматическом биохимическом анализаторе Chem Well (Awareness Technology, США).

В конце производственного опыта проведен расчет экономического эффекта от использования изучаемой добавки в кормлении откармливаемого молодняка свиней.

Весь полученный цифровой материал статистически обработан методом вариационной статистики по Стьюденту с использованием программы Microsoft Excel (2007).

Результаты исследований и их обсуждение. Полученные в результате экспериментального кормления данные свидетельствуют об

интенсивном росте подопытных животных в период проведения физиологического опыта (табл. 1).

Самые высокие среднесуточные приросты живой массы были получены во 2-й, 3-й и 4-й опытных группах животных и составили соответственно 902,2; 869,4 и 851,9 г или на 11,2; 7,1 и 5,0 % выше по сравнению с аналогами контрольной группы.

Также показано, что в опытных группах, получавших минеральную добавку в различных вариантах за период опыта на 1 кг прироста было израсходовано 44,18–46,95 МДж обменной энергии, при снижении затрат комбикорма на 3,71–9,40 %.

При расчете коэффициентов переваримости питательных веществ рационов у растущего молодняка свиней опытных групп, получавших минеральную кормовую добавку Nat-Min в составе комбикормов в различных вариантах, повысились коэффициенты переваримости сухого вещества на 0,35–0,66 %, органического вещества – на 0,61–0,98 %, протеина – на 0,97 %, жира – на 2,29–7,84 %, клетчатки – на 2,12–7,14 %, БЭВ – на 0,1–0,59 % по сравнению с аналогами контрольной группы, хотя разница между группами животных была не достоверной.

Следует отметить достоверное повышение переваримости клетчатки у животных 2-й подопытной группы ($P < 0,05$), которые получали дополнительно в составе комбикорма 1 % минеральной добавки Nat-Min 9000. Анализируя результаты биохимических исследований, необходимо отметить, что все полученные показатели находились в пределах физиологической нормы.

Для проверки результатов физиологического опыта была проведена производственная апробация в условиях ООО «АПК Комсомолец» на трех группах откармливаемых поросят (по 20 голов в каждой) в период с июля по август 2016 года продолжительностью 45 дней.

При проведении производственной апробации животным 1-й контрольной группы скармливали ПК, аналогам из 2-й опытной группы скармливали ПК с добавлением 1 % Nat-Min 9000 (фракция 0-1 мм), аналоги из 3-й опытной группы получали ПК с добавлением 0,4 % Nat-Min 200 (фракция 0–0,2 мм).

По завершении производственной апробации среднесуточный прирост откармливаемого молодняка свиней 2-й и 3-й опытных групп увеличился на 9,04 и 5,36 %, соответственно с одновременным сниже-

нием затрат кормов на 7,38 и 4,71 % по сравнению с контрольными животными.

Дополнительные затраты, связанные с вводом в комбикорма растущих откармливаемых свиней кормовой добавки Nat-Min, различных фракций, окупаются суммой «условной» реализации дополнительно полученного прироста живой массы +174,96 руб/гол при вводе Nat-Min 9000 (фракция 0-1 мм) и +108,36 руб/гол Nat-Min 200 (фракция 0–0,2 мм) за период опыта соответственно.

Заключение. Включение в состав рационов откармливаемого молодняка свиней различных уровней и фракций минеральной кормовой добавки Nat-Min оказало положительное влияние на продуктивность, переваримость питательных веществ рационов, белковый и минеральный обмен, окислительно-восстановительные функции организма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гамко, Л. Н. Цеолиты и комплексная добавка с сухой молочной сывороткой в рационах поросят-отъемышей / Л. Н. Гамко, А. М. Шпадарев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2010. – № 11. – С.18–28.
2. Гамко, Л. Н. Показатели мясной продуктивности молодняка свиней при скармливании им разных доз мергеля // Л. Н. Гамко, М. В. Подольников / Свиноводство. – 2011. – № 3. – С. 78–79.
3. Гамко, Л. Н. Природные минеральные добавки в рационах поросят-отъемышей / Л. Н. Гамко, П. Н. Шкурманов, Н. В. Мамаев // Свиноводство. – 2012. – № 1. – С. 46.
4. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – М., 2003. – 456 с.
5. Раецкая, Ю. И. Методика зоотехнических и биохимических анализов кормов, продуктов обмена и животноводческой продукции / Ю. И. Раецкая, В. Н. Сухарева, В. Т. Самохин. – Дубровицы, 1979. – 108 с.
6. Томмэ, М. Ф. Методика определения переваримости кормов и рационов / М. Ф. Томмэ. – М.: Колос. – 1969. – 39 с.

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКА НА НЕКОТОРЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КРОЛИКОВ В УСЛОВИЯХ ЧАСТНОЙ ФЕРМЫ

Н. А. ИЗМАЙЛОВА

Сумской национальный аграрный университет,
г. Сумы, Украина

Введение. Среди домашних млекопитающих кролики характеризуются лучшими показателями окупаемости вложенных средств, плодовитостью и конверсией потребляемого корма. Украинское кролиководство существует благодаря любителям и мелким фермерам, которые нуждаются как в поддержке государства, так и в научном сопрождении [4, 5, 7].

В кролиководстве особого внимания требует вопрос сохранения молодняка в момент отлучения от кролематок. Именно в этот период наблюдается самый активный бессимптомный падеж, который иногда достигает 50 %. В этот период наибольшего стресса крольчата наиболее уязвимы к воздействию патогенных и условно патогенных микроорганизмов. И главной причиной этого специалисты считают недостаточно сформированный иммунитет молодого организма [9].

Анализ источников. Сегодня существует целый ряд кормовых добавок, которые стимулируют продуктивность и рост животных, птиц и зверей. Одними из них являются пробиотические препараты, которые положительно влияют на усиление иммунитета, укрепление резистентности и увеличение продуктивности различных видов сельскохозяйственных животных. Многочисленные данные свидетельствуют об эффективности влияния пробиотических препаратов на молодняк [3, 12].

Общепризнанным является факт влияния биотических микроорганизмов на показатели неспецифической резистентности как человека, так и животных [3]. Исследования, проведенные на кроликах на откорме, обнаружили кокцидиостатический эффект пробиотических препаратов субтилис, ветом и энтероцин [6, 9, 11].

Современный потребительский рынок перенасыщен разнообразными защитными ветеринарными препаратами и кормовыми добавками, что создает неотложную проблему определения их эффективности в условиях мелких частных хозяйств. Это необходимо делать с учетом требований безопасности препаратов для животных, людей и окружающей среды [1, 2, 3, 10, 11].

Цель работы – определить эффективность применения пробиотического препарата ветом 1.1 на отлученных крольчатах в условиях частной фермы.

Материал и методика исследований. Исследования проводили на базе фермерского хозяйства «ЧП Стеценко» Лебединского района Сумской области и на кафедре биохимии и биотехнологии Сумского НАУ. Работа проводилась в рамках консультативной поддержки фермерских хозяйств Сумщины.

Попытка фермера возобновить давний украинский промысел – развести кроликов – оказалась не совсем удачной. КролEMATКИ неизвестного происхождения не отличались хорошими материнскими качествами, падеж молодых кроликов составил почти 70 %, из которых 45 % – это гибель молодняка в первые дни после отъема. Такое положение вещей заставило фермера обратиться к специалистам нашего вуза за консультативной помощью.

Как известно, производство валовой продукции кролиководства состоит, прежде всего, из производства крольчатины и получения валового прироста от приплода. Мы стремились разработать предложения относительно усовершенствования технологии содержания и кормления кроликов, которые бы существенно повлияли на получение прибыли от этой отрасли.

Учитывая негативный опыт предыдущего сезона в хозяйстве, помимо дезинфекции, обновили племенное поголовье. На сегодняшний день в мире существует более 60 пород кроликов. От декоративных карликовых до 10-килограммовых бельгийских великанов и фландеров. Однако выгоднее разводить так называемые бройлерные породы, которые более эффективно используют корм и быстрее растут. Популярными являются бройлерные породы новозеландский и калифорнийский. Эти кролики в возрасте трех месяцев готовы к забю, масса разобранной тушки составляет 1,5–1,8 кг, выход мяса – 62–64 % от живого веса. Выбор пал на кроликов калифорнийской породы, а на молодняке при отъеме решили испытать пробиотический препарат ветом 1.1.

Основные элементы технологии производства крольчатины, что были предложены и использованы на период исследования:

- отъем крольчат в 35-дневном возрасте;
- подготовительный период для откорма крольчат 5–7 дней;
- откормочный период от 40–42 дней до 120-дневного возраста на одном рационе.

Из отсаженных в 35-дневном возрасте крольчат сформировали две группы по типу аналогов по 15 голов в каждой. Животные содержались в одинаковых условиях, на аналогичных рационах. Опытная группа получала в течение первых пяти дней после отъема препарат ветом 1.1. Препарат давали с кормом в дозе 0,05 г/кг.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований установлено, что пробиотический препарат ветом 1.1 положительно влияет на здоровье и сохранность кроликов.

У животных опытной группы, которые в подготовительный период перед откормом получали препарат ветом 1.1, отклонений в работе желудочно-кишечного тракта не наблюдали. Зато без применения препарата от 7 до 53 % поголовья кроликов страдали от расстройств пищеварения в различные периоды наблюдения. Кроме того, в первую декаду после отъема погибло трое крольчат контрольной группы (20 %).

Во время эксперимента у кроликов брали кровь для выявления изменений в биохимических показателях, для установления механизма влияния препарата на организм кроликов. Забор крови производили в момент отъема и через десять дней после отъема. Исследовались общий белок, количество глюкозы и триглицеридов в сыворотке крови.

В результате проведенных исследований установили, что показатели общего белка сыворотки крови крольчат, получивших препарат, колебались в физиологических пределах 59,2–66,8 г/л и практически не отличались от контроля. Существенные изменения были отмечены в углеводном обмене у кроликов опытной группы (повышение уровня глюкозы в среднем до 307,5 мг/дл).

Обратную зависимость установили при измерении количества триглицеридов. У кроликов, которые получали пробиотик, количество триглицеридов приблизилось к нижней границе, но осталось в пределах нормы (1130,5 мг/дл). Это, вероятно, указывает на активацию процессов неогликогенеза (синтез глюкозы из неуглеводных предшественников и жирных кислот в том числе), что является приспособительным механизмом.

Как пробиотик повлиял на интенсивность роста кроликов, контролировали в возрасте 60, 90, 120 дней. Кролики опытной группы имели достоверное превосходство над своими сверстниками из контрольной группы на 126, 195 и 229 г соответственно. Высокий среднесуточный прирост был в период с 35 до 60 суток. Кролики, получившие ветом, превзошли по этому показателю контрольных животных на 13,5 %, а за весь период наблюдений на 9,0 %.

Для определения влияния пробиотика ветом 1.1 на мясную продуктивность кроликов провели анализ убоя животных в возрасте 120 суток. Убойная масса кроликов, получивших препарат ветом, была больше контроля на 175 г ($p \leq 0,001$) при достаточно высоком убойном выходе (52,2–53,9 %). Все тушки были отнесены к первой категории.

Заключение. Скармливание пробиотика ветом 1.1 в дозе 0,05 г/кг крольчатам в течение пяти дней после отъема способствовало сохранности животных, дополнительному приросту живой массы и увеличению убойного выхода. Биохимические исследования дают возможность предположить, что эффект повышения резистентности может быть связан с усилением стрессоустойчивости через активацию неоглюкогенеза. Следует отметить, что выполнение рекомендаций и соблюдение всех зооветеринарных мероприятий на ферме способствовало обеспечению намеченных параметров продуктивности кроликов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аджиев, Д. Д. Изменение показателей продуктивности у молодняка кроликов при введении в их рацион антиоксидантного препарата / Д. Д. Аджиев // Кролиководство и звероводство. – 2011. – № 4. – С. 20–22.
2. Аджиев, Д. Д. Влияние агидолакормового на продуктивность кроликов и их гематологические показатели / Д. Д. Аджиев // Кролиководство и звероводство. – 2008. – № 1. – С. 8–9.
3. Бондаренко, В. М. Дисбиозы и препараты с пробиотической функцией / В. М. Бондаренко, А. А. Воробьев // Микробиология. – 2004. – № 1. – С. 84–92.
4. Вакуленко, І. Відродження галузі кролівництва / І. Вакуленко // Тваринництво України. – 2007. – № 10.
5. Гончар, О. Перспективи розвитку кролівництва в Україні / О. Гончар, Є. Шевченко // Тваринництво України. – 2011. – № 6.
6. Клименко, А. С. Эффективность применения пробиотического препарата «Субтилис» в рационе кроликов / А. С. Клименко // Кролиководство и звероводство. – 2009. – № 2. – С. 6–7.
7. Лучин, І. Інтенсивне виробництво кролятини – шлях до розв'язання білкової проблеми / І. Лучин, Л. Дармограй // Тваринництво України. – 2015. – № 7. – С. 20–22.
8. Лясота, В. Вплив пребіотика на білковий обмін організму молодняку кролів / В. Лясота, В. Лобко, В. Болоховський // Тваринництво України. – 2010. – № 4. – С. 24–27.
9. Майоров, А. И. Влияние пробиотиков на показатели неспецифической резистентности организма кроликов / А. И. Майоров, С. О. Скрябин // Кролиководство и звероводство. – 2011. – № 6. – С. 28–32.
10. Неживенко, В. Пробиол-Л – нове ім'я на ринку пробіотиків в Україні / В. Неживенко // Тваринництво України. – 2007. – № 1. – С. 36–38.
11. Скрябин, С. О. Влияние пробиотиков на продуктивность кроликов / С. О. Скрябин // Кролиководство и звероводство. – 2010. – № 5. – С. 16–15.
12. Ткаченко, Т. Е. Адаптация крольчат и цыплят-бройлеров к пробиотику лактоамловорину / Т. Е. Ткаченко, К. В. Харламов // Кролиководство и звероводство. – 2010. – № 4. – С. 11–13.

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОБЛЕМЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК

И. Б. ИЗМАЙЛОВИЧ

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

Введение. В зоотехнии происходит постоянное взаимодействие между теорией и практикой, между фактами и объясняющими их теориями. Однако феномен появления в кругах научной общественности [4] и специалистов зооинженерного профиля выражения «функциональные кормовые добавки» как самостоятельного научно-практического ракурса в области кормления сельскохозяйственных животных возникло *de facto*, не имея ни терминологического определения, ни интерпретации к нему.

Цель исследований – обобщение имеющейся научной информации о кормовых добавках, традиционно применяемых в животноводстве, выяснение возможной их причинно-следственной взаимосвязи с функциональными продуктами питания человека, и на этой основе дать конструктивное определение самой концепции «функциональные кормовые добавки».

Материал и методика исследований. Накопление, отбор и систематизацию материала осуществляли методами анализа и синтеза, индукции и дедукции, научного моделирования.

Результаты исследований и их обсуждение. Самые функциональные корма и кормовые добавки – это те, которые приготовила сама природа. Однако современные широкомасштабные технологии интенсивных методов производства животноводческой продукции на промышленных комплексах и птицефабриках создали предпосылки для заготовки кормов с использованием баротермических, механических, химических и микробиологических воздействий, что отрицательно сказывается на их биологической полноценности. С другой стороны, сами животные при круглогодичном стойловом и клеточном содержании в закрытых помещениях оказались в изоляции от растений, почвы, солнечных лучей и чистого атмосферного воздуха. Плюс к тому, и в первом звене пищевой цепочки – в почве(почва – растение – животное – человек) обнаружались определенные аномалии. От минеральных удобрений и целого ряда пестицидов почва утрачивает симбиотический микробиоценоз и передает при этом ядовитые химикаты

через растения в продукцию животноводства и дальше в организм человека.

Согласно же современным знаниям биосферы в естественных условиях обитания нет ни одного метаболического процесса, ни одной функции живых организмов, которые бы осуществлялись без прямого или опосредованного в них участия микроорганизмов. Их общая масса на нашей планете в 25 раз превышает массу всех известных животных [2].

Человек с незапамятных времен использует микроорганизмы в приготовлении вина, хлеба, сыра, кефира.

Первая попытка объяснить сущность микробиологических процессов принадлежит русскому химику К. С. Кирхгофу, который в 1811 году получил из пшеницы экстракт, способный превращать крахмал в сахар. Затем, через 100 лет, русский микробиолог И. И. Мечников установил способность отдельных бактерий стимулировать развитие одних микроорганизмов и тормозить функции других.

Поскольку в природе, как известно, среди живых существ нет функциональных процессов, в которых не принимали бы участие микроорганизмы, то не может быть и продуктов их жизнедеятельности, которые не могли бы компенсировать дефицит любой физиологически активной субстанции в сложном процессе метаболизма. Например, известно, что большим препятствием в интенсификации производства продукции животноводства и самым слабым звеном в цепи организации полноценного кормления животных во всем мире является недостаток белковых кормов. Это особо дефицитные и дорогостоящие компоненты рационов. Полноценность же их обусловлена содержанием основных структурных элементов – аминокислот. То есть проблема белкового питания практически переросла в проблему обеспечения животных определенным набором аминокислот. В арсенале этих важнейших микронутриентов исключительная роль принадлежит незаменимым аминокислотам, которые не могут синтезироваться в организме животного, а должны поступать с кормом. Для сельскохозяйственных животных таких аминокислот 10, для птицы – 12. Сбалансировать рационы по незаменимым аминокислотам за счет естественной кормовой базы для моногастричных животных практически невозможно. Поэтому решение проблемы полноценного их питания неразрывно связано с созданием синтетических аналогов незаменимых аминокислот. То есть в сонмище микроорганизмов необходимо идентифицировать и выделить нужный штамм, получить субстрат его жизнедеятельности и включить новую квинтэссенцию в общее русло фермент-субстратного

взаимодействия при обмене веществ в организме животного. Но из-за неосвоенных сегодня человеком высоких технологий микробиологического синтеза всех аминокислот ведущие животноводческие фирмы промышленно развитых стран мира используют в рационах только четыре незаменимые аминокислоты: лизин, метионин, треонин и триптофан. Синтезировать же все незаменимые аминокислоты и создать «идеальный» белок – дело дорогостоящее и пока не рентабельное. Это конкретный пример с аминокислотами. Аналогичный большой резерв неиспользованных возможностей микробиологического синтеза имеется в получении ферментов, витаминов и других биокатализаторов.

В соответствии с общими тенденциями и уровнем развития научно-технического прогресса в обществе зоотехническая наука обогащалась знаниями о потребности животных в различных питательных веществах. Так в 1842 году французский исследователь Шосс [цит. по 7] установил потребность птицы в кальции. О важности витаминов для организма животных в 1880 г впервые заявил Н. И. Лунин [6]. В последующих экспериментах отечественных и зарубежных ученых накоплена большая доказательная база о потребности животных в различных питательных и биологически активных веществах, разработаны основные положения о биологической роли их в обмене веществ, определены дозировки и степень их воздействия на продуктивность и др. Параллельно осваивалось промышленное производство препаратов многих биологически активных веществ.

Исключительная актуальность проблемы, ее многообразие, большое научное и производственное значение комплексного использования биологически активных веществ в животноводстве и повышения эффективности использования кормов, постоянно находились и находятся в поле зрения ученых.

Многочисленными научными исследованиями показано, что значительные резервы повышения эффективности производства продукции животноводства, в первую очередь, заключаются в обеспечении полноценного сбалансированного кормления, в повышении биологической ценности кормов, в повышении коэффициента полезного использования кормов организмом животного за счет обогащения рационов комплексом биологически активных веществ [5, 8, 10, 13, 14].

Не вызывает сомнения, что между конкретными пищевыми субстанциями и молекулярно-генетическими и метаболическими детерминантами, определяющими нормальное протекание метаболизма в клетках, их дифференциацию, определенных физиологических функ-

ций организма и, в конечном счете, здоровье организма, существует огромное количество разнообразных взаимосвязей. Прерогатива в расшифровке этой сложной канвы взаимопереплетений биосинтетических процессов в животном мире принадлежит новой науке нутригеномики (от греч. *nutritio* – питание, *genom*– совокупность всех генов), изучающей влияние различных пищевых субстанций на гены, а следовательно, и на здоровье организма. Одной из первых заявок о своем появлении в мире науки нутригеномика классифицировала все нутриенты в три диапазона: макронутриенты (белки, жиры, углеводы, макроэлементы и др.), микронутриенты (витамины, ферменты, аминокислоты и др.) и нанонутриенты (селен, хром, ванадий и др.), акцентировав внимание на то, что не высота диапазона в данной градации определяет субординацию пищевых ингредиентов в жизнеобеспечении организма, а продукты их диссоциации. То есть не макро-, а микронутриенты управляют уровнем метаболических процессов. Известно, например, что не белки как таковые нужны для организма, а важнее их субмолекулярные структуры, которые влияют на экспрессию генов, на силу проявления их активности.

Сегодня в мире ведутся широкомасштабные исследования по расшифровке генома и влиянию различных питательных и биологически активных веществ на гены и возможную коррекцию биохимических сдвигов в процессе обмена веществ. Геном изучается путем анализа ДНК, т. е. на молекулярном и субмолекулярном уровнях выясняется влияние различных питательных и биологически активных веществ на гены. На сегодняшний день это самые тонкие и точные инструменты физиологических исследований. С их помощью стало возможным определить воздействие конкретного микронутриента на ген, ответственный за ту или иную функцию в процессе обмена веществ. Отсюда и соответствующая дефиниция – «функциональные».

В настоящее время компонентами функциональных кормовых добавок, улучшающими пищеварение и укрепляющими иммунную систему являются продукты лакто- и бифидобактерий, пробиотики и синбиотики; витамины и ферменты, пребиотики и органические кислоты, аминокислоты и микроэлементы, дрожжевые культуры и другие естественные обитатели пищеварительной системы животных и птицы. Включение их в состав корма представляет собой высокотехнологичное производство из экологически чистых и генетически не модифицированных материалов. Вот некоторые из них.

Пробиотики – препараты и пищевые ингредиенты, которые содержат в своем составе живые микроорганизмы. В основном это лактобактерии и бифидобактерии.

Пребиотики – углеводы, являющиеся питательной средой для отдельных видов микроорганизмов. Они не содержат живых бактерий, но создают идеальные условия для активизации полезной кишечной микрофлоры. Проще говоря, это вид «пищи» для пробиотических бактерий.

Синбиотики – физиологически функциональные пищевые ингредиенты, содержащие комбинацию пробиотиков и пребиотиков, обеспечивающие взаимное усиление биосинтетических процессов в организме.

Ввод функциональных кормовых добавок в рекомендованном количестве делает традиционный корм более полноценным с точки зрения физиологических потребностей организма. Животные, потребляющие его, почти на месяц опережают своих сверстников в развитии и приросте живой массы. За счет улучшения пищеварения происходит более полное переваривание и усвоение пищи, и нужно ее меньше на 15–30 %. Укрепляется здоровье животных, что значительно сокращает затраты на ветеринарные препараты. Все это позволяет получить высококачественные мясо, молоко, яйца при максимальной продуктивности поголовья и сокращении расходов на корма.

Таким образом, **функциональные кормовые добавки** – это добавки в традиционные корма одного или нескольких нутриентов, обеспечивающих восполнение их дефицита в организме, укрепляющих иммунитет и повышающих эффективность производства биологически полноценной продукции животноводства. Главная же концепция создания и использования функциональных кормовых добавок – целенаправленное включение в рационы необходимых физиологически активных ингредиентов для получения животноводческой продукции с заданными свойствами, обеспечивающими физиологические потребности организма человека.

В настоящее время особую актуальность приобретает коррекция структуры современного питания, создание продуктов питания нового поколения, что связано с недостаточной обеспеченностью населения жизненно важными нутриентами.

В Республике Беларусь на сегодняшний день выпускается более 50 наименований обогащающих фитокомпозиций, витаминно-минеральных премиксов, предназначенных для придания готовым изделиям функциональных свойств. Среди птицеводческих предприятий – РУСПП «Птицефабрика Солигорская» первой получила серти-

фикат на право маркировки пищевых яиц знаком «Натуральный продукт» на такие торговые марки, как яйца куриные «Молодецкие», обогащенные органическим селеном; яйца куриные «Молодецкие забавы», обогащенные органическим селеном и каротиноидами; уникальный готовый продукт – колбаски яичные «Молодецкие забавы Удалецкие» и др.

Примером создания инновационных продуктов питания в нашей республике является производство селеносодержащих фитокомпозиций «Аврора–5» и «Аврора–7», предназначенных для обогащения хлебобулочных, молочных и мясных изделий селеном [1].

Как считают японские и американские ученые, именно функциональные продукты в недалеком будущем изменят общую структуру питания всех людей на Земле, они наполовину вытеснят рынок лекарственных препаратов.

Заключение. Таким образом, мировой и отечественный опыт убедительно свидетельствует, что наиболее эффективным и целесообразным, с экономической, социальной, гигиенической и технологической точек зрения, способом кардинального решения проблемы дефицита потребления населением необходимых микронутриентов является выпуск функциональных пищевых продуктов, обогащенных недостающими эссенциальными нутриентами. Функциональный пищевой продукт – это продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Функциональные продукты питания – новое направление пищевых технологий / В. Афонин, Т. Мадзиевская, С. Рахманов [и др.] // Наука и инновации. – № 6(76), 2009. – С. 8–12.
2. Березин, И. В. Основы биохимии / И. В. Березин, Ю. В. Савин. – М.: Изд. МГУ, 1990. – 254 с.
3. Бобренёва, И. В. Научное обоснование и разработка технологий функциональных продуктов питания с применением добавок биологического происхождения: автореф. дисс. ... канд. техн. наук / И. В. Бобренёва. – Москва, 2005. – 24 с.
4. Кощаев, А. Г. Биотехнология производства и применения функциональных кормовых добавок для птицы: автореф. дисс. ... докт. биол. наук / А. Г. Кощаев. – Краснодар, 2008. – 35 с.
5. Кузнецов, С. Г. БВМД в кормлении бройлеров / С. Г. Кузнецов, В. Д. Евтишенков // Комбикормовая промышленность. – 1977. – № 5. – С. 27–28.
6. Лунин, Н. И. О значении неорганических солей для питания животных / Н. И. Лунин // Изд. Дерпте. – Тарту, 1880. – 126 с.

7. Олль, Ю. К. Минеральное питание животных в различных природно-хозяйственных условиях / Ю. К. Олль. – Ленинград: Колос, 1967. – 208 с.
8. Пестис, В. К. Эффективность использования новых рецептов БВМД для молодняка свиней / В. К. Пестис, Е. А. Добрук, О. С. Рагина // Сб. тр. Гродненского с.-х. ин-та. – Гродно, 1994. – Вып. 4. – С. 50.
9. Солнцев, К. М. Научные основы комбинированного применения комплекса биологически активных веществ в промышленном животноводстве / К. М. Солнцев // Комплексное использование биологически активных веществ в кормлении сельскохозяйственных животных / К. М. Солнцев. – Горки, 1974. – С. 14–25.
10. Хуцишвили, И. И. Результаты использования белково-минерально-витаминных добавок в кормлении свиней и птицы / И. И. Хуцишвили // Комплексное использование биологически активных веществ в кормлении сельскохозяйственных животных / И. И. Хуцишвили. – Горки, 1974. – С. 199–203.
11. Шаззо, Р. И. Функциональные продукты питания / Р. И. Шаззо, Г. И. Касьянов. – М.: Колос, 2000. – 225 с.
12. Широких, А. А. Изучение микробного потенциала фитосферы растений для использования в сельскохозяйственной биотехнологии: дисс. ... д-ра биол. наук / А. А. Широких. – Москва, 2007. – 269 с.
13. Ялалов, Р. Р. Эффективность использования БВМД при откорме бычков бес-тужевской породы: автореф. дисс. ... канд. с.-х. н. / Р. Р. Ялалов. – Оренбург, 2012. – 24 с.

УДК 633.853.494:665.117

СОХРАННОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ РАПСОВОГО ЖМЫХА ГОРЯЧЕГО ПРЕССОВАНИЯ ПРИ ХРАНЕНИИ

А. И. КОЗИНЕЦ, М. А. НАДАРИНСКАЯ, О. Г. ГОЛУШКО

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

Введение. Процесс производства масла путем горячего прессования подразумевает под собой включение в технологию аспектов, которые впоследствии могут влиять на сохранность качественного состава и появление показателей, идентифицирующих порчу жиров.

Анализ источников. Основные причины, приводящие к порче жиров, вызываются окислением, при котором ненасыщенные жирные кислоты окисляются кислородом воздуха до перекисных соединений, а потом разлагаются водой с образованием альдегидов, кетонов и др. (тепло, свет, влага ускоряют процесс окисления). Второй причиной является гидролитическое расщепление, при котором жир кормов подвергается гидролизному расщеплению с освобождением низкомолекулярных жирных кислот. И третьей причиной значится кетоновая –

с образованием значительного количества кетокислот, окисленных ферментами (липаза), микроорганизмов и плесневых грибов [1, 2].

В прогорклых жирах образуются муравьиновый, уксусный, гептиловый, нониловый, гексиловый и другие альдегиды. Ненасыщенные связи жирных кислот не только в свободном, но и в связанном виде в жирах могут легко окисляться при простом соприкосновении с воздухом. Особенно быстро идет реакция в присутствии металлов или воды.

Термическая обработка маслосемян перед прессованием стимулирует процессы деструкции и окисления рапсового масла, а значительная часть ценнейших непредельных жирных кислот превращается в ядовитые перекисные соединения. В отличие от рапсового масла, жмых не может быть очищен путем рафинации. Поэтому для жмыха горячего прессования необходим жесткий контроль по показателям «кислотное число» и «перекисное число». Хранится жмых горячего прессования, в силу перечисленных особенностей, значительно хуже холодного [3, 4, 5].

Таким образом, окисление липидов отражается также и на свойствах жмыхов и шротов и соответственно на жире и мясе животных. Исследования показали, что разные классы жирных кислот в рационе свиней оказывают разное влияние на активность десатураз тканей, что непосредственно отражается на уровне отдельных жирных кислот и холестерина в мясе [6].

Цель исследований – изучение сохранности питательных веществ и образование антипитательных компонентов.

Материал и методика исследований. Для выполнения цели исследований в ЗАО «Облрапсагросервис» 23 октября и 27 ноября 2013 г. были выработаны две опытные партии рапсового жмыха по 1,0 и 6,5 т соответственно из маслосемян рапса урожая текущего года. Из каждой партии произведенного рапсового жмыха были отобраны и доставлены в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» пробы массой 100 и 60 кг. Хранение отобранных проб осуществлялось в условиях опытно-экспериментальной научно-производственной лаборатории кормовых добавок и биопродуктов открытым способом (напольное складирование) при средней температуре в помещении 11,6 °С и температуре жмыха 12,5 °С с ноября 2013 г. по апрель 2014 г.

При выработке жмыха и в последующем ежемесячно отбирались средние пробы массой по 1 кг и направлялись в ГУ «Центральная на-

учно-исследовательская лаборатория хлебопродуктов» для проведения анализов после ежемесячного хранения с учетом температурного режима снаружи и внутри рапсового жмыха.

Определение массовой доли влаги осуществлялось по ГОСТ 13979.1–68, массовой доли сырого протеина – по ГОСТ 13496.4–93 п. 2, массовой доли сырого жира – по ГОСТ 13496.15–97, массовой доли сырой золы – по ГОСТ 13979.6–69, массовой доли сырой клетчатки – по ГОСТ 13496.2–91, массовой доли изотиоцианатов в пересчете на абсолютно сухое обезжиренное вещество – по ГОСТ 11048–95 п. 5.6, содержания нитратов – по ГОСТ 13496.19–93 п. 2, содержания нитритов – по ГОСТ 13496.19–93 п.4, кислотного числа – по ГОСТ 13496.18–85 и перекисного числа – по МВИ. МН 3506–2010.

Результаты исследований и их обсуждение. В начале исследований по определению оптимальных сроков хранения изучены питательность и химический состав рапсовых жмыхов. Результаты исследований представлены в таблице.

Питательность и химический состав рапсовых жмыхов при выработке

Показатели	Первая партия	Вторая партия
Обменная энергия, МДж	11,94	12,32
Кормовые единицы	1,27	1,30
Сухое вещество, кг	0,917	0,947
Сырой протеин, г	340	357
Сырой жир, г	88,4	81,4
Сырая клетчатка, г	118	88

Установлено, что на четырехмесячный период хранения заложены партии жмыхов с различным содержанием влаги 8,3 и 5,3 %, что соответственно отразилось на питательности кормов. Так, содержание обменной энергии 1-й партии составляло 11,94 МДж и 1,27 корм. ед. при влажности 8,3 %. Снижение влажности во II партии рапсового жмыха до 5,3 % способствовало увеличению содержания обменной энергии до 12,32 МДж и 1,30 корм. ед. В дальнейшем показатели химического состава определялись ежемесячно.

При производстве рапсового жмыха 1-й партии с влажностью 8,3 % процессы накопления влаги за 4-й период хранения шли с незначительными изменениями как в сторону увеличения, так и ее снижения. Максимальное накопление влаги в рапсовом жмыхе произошло уже в 1-й месяц хранения. Влажность составила 9,8 %, что превысило норму для

данного продукта на 0,8 %. Во второй месяц хранения наблюдалась тенденция к снижению влажности жмыха до 8,9 %. В последний месяц хранения жмыха его влажность составила 9,2 %. Таким образом, в среднем за один месяц увеличение влажности рапсового жмыха, произведенного при влажности 8,3 %, составило 0,23 п. п.

В результате 4-го периода хранения рапсового жмыха II партии, выработанного с влажностью 5,3 %, установлено постепенное повышение влажности продукта до 9,0 % (норма не более 9 %). Среднее ежемесячное повышение содержания влаги за четырехмесячный период хранения в рапсовом жмыхе II партии при начальной влажности 5,3 % составило 0,93 п.п. Ежемесячное увеличение влаги за 2-й период хранения (гарантированный срок хранения) при первоначальной влажности 5,3 % составило 0,6 п.п. во II партии. В последующем (3–4-й месяцы хранения) среднее ежемесячное увеличение в жмыхе влаги составило 1,25 п. п. в 1-й партии, причем максимальное повышение произошло на 4-й месяц – 2,2 п. п.

Важнейшим показателем кормовой ценности рапсового жмыха является содержание в нем сырого протеина. Динамика изменения данного показателя в процессе хранения рапсовых жмыхов представляет собой при общей тенденции изменений, происходящих в рапсовых жмыхах за 4-месячный период хранения по содержанию сырого протеина, явилось постепенное уменьшение его содержания за весь период хранения в среднем на 0,32 п. п. (от натурального корма).

В 1-й партии, произведенной с более высокой влажностью (8,3 %), содержание сырого протеина в натуральном корме было меньше – 33,95 %. За четырехмесячный период хранения в условиях постепенного накопления влаги рапсовым жмыхом уровень сырого протеина в нем снизился до 33,23 %. Таким образом, ежемесячное снижение количества сырого протеина за весь период хранения составило 0,18 п. п. За двухмесячный период хранения (гарантированный срок хранения) снижение уровня сырого протеина составило 0,17 п. п. При дальнейшем исследовании (3–4-й месяцы хранения) установлено аналогичное снижение содержания сырого протеина на 0,28 п. п. ежемесячно.

Аналогичная тенденция по динамике изменения количества сырого протеина в процессе хранения установлена и во II партии жмыха, произведенной с меньшей влажностью (5,3 %) по сравнению с I партией. При постепенном увеличении влажности рапсового жмыха II партии

до 9,0 % происходило снижение уровня сырого протеина на 1,82 п. п. за весь период хранения или на 0,46 % ежемесячно.

Высокоценным и одновременно ограничивающим фактором использования рапсового жмыха в рационах сельскохозяйственных животных (например, коров) является количество в нем сырого жира. Наличие данного показателя в исследуемых образцах соответствовало среднестатистическому показателю 80 г в 1 кг натурального корма и составило 81,4 и 88,8 г. Показатель содержания жира в рапсовом жмыхе 1-й партии при производстве и в конце хранения был практически одинаков. Снижение количества жира на протяжении первых 2 месяцев хранения и увеличение его количества в 3–4-й месяцы хранения можно объяснить изменениями по содержанию влаги в жмыхах, а также погрешностью при его определении и отборе пробы.

Во 2-й партии жмыха уровень жира на протяжении трех месяцев хранения составлял 8,12–8,34 %, однако в 4-й месяц хранения он составил 9,16 % в натуральном корме, что можно объяснить процессами накопления влаги в корме и снижением количества других питательных веществ в данный период времени.

Согласно Ветеринарно-санитарным правилам [7], кислотное число в рапсовом жмыхе должно быть не более 40,0 мг КОН. При выработке рапсового жмыха кислотное число обеих партий находилось на уровне 6,6 и 7,4 мг КОН.

В процессе хранения 1-й партии рапсового жмыха в течение 4 месяцев установлены незначительные изменения данного показателя в пределах 6,6–7,6 мг КОН при влажности 8,3 % в момент производства продукта и средней температуре жмыха 12,5 °С за период хранения. В первый месяц хранения установлено наибольшее увеличение кислотного числа (+1,0 мг КОН). В дальнейшем (2–4-й месяцы) изменения по уровню кислотного числа в жмыхах практически не происходили.

Аналогичная тенденция наблюдалась и при хранении рапсового жмыха II партии. Изменения кислотного числа рапсового жмыха, произведенного при влажности 5,3 % из маслосемян урожая текущего года, составляли в пределах 5,8–7,6 мг КОН. Следовательно, по динамике изменения кислотного числа можно сделать вывод о возможности хранения рапсового жмыха в течение 4 месяцев при условии его выработки с влажностью в пределах 5,3–8,3 % из маслосемян теку-

щего года при отсутствии условий самосогревания продукции (температура жмыха открытым способом хранения составила 12,5 °С).

Перекисное число в рапсовых жмыхах в норме согласно [7] не должно превышать 0,4 % J_2 . Определение перекисного числа в начале хранения показало соответствие данного показателя нормативу (0,02–0,024 % J_2). За четырехмесячный период хранения 1-й партии рапсового жмыха, выработанного с влажностью 8,3 %, перекисное число соответствовало норме, установленной правилами [7]. Данный показатель был ниже 0,4 % J_2 и находился в пределах от 0,02 до 0,06 % J_2 . Изменения на протяжении 4 месяцев хранения перекисного числа как в сторону уменьшения, так и увеличения, связаны с неравномерными процессами образования перекисей.

В процессе хранения 2-й партии рапсового жмыха установлено постепенное повышение перекисного числа с уровня 0,024 до 0,06 % J_2 , однако значения данного показателя за весь период хранения были в нормируемых пределах. Также следует обратить внимание на снижение перекисного числа в первый месяц хранения с 0,024 до 0,02 % J_2 . Данное явление объясняется не ошибкой при отборе пробы или при проведении анализов, а скорее всего, может быть вызвано процессами образования перекисей и их разрушением, происходящими в жмыхе. Следовательно, единовременное снижение перекисного числа с 0,024 до 0,02 % J_2 не может свидетельствовать об улучшении вкусовых качеств или запаха в рапсовом жмыхе.

Таким образом, значение перекисного числа за 4-месячный период хранения соответствовало норме, установленной Ветеринарно-санитарными правилами [7].

Нормативом по содержанию нитритов в рапсовом жмыхе, согласно Ветеринарно-санитарным правилам обеспечения безопасности кормов, кормовых добавок и сырья для производства комбикормов, принято считать показатель не более 5,0 мг/кг. Исследования образцов рапсового жмыха на содержание нитритов проводились ежемесячно. В образцах рапсового жмыха на протяжении четырех месяцев хранения наличия нитритов не установлено, кроме образца второй партии при выработке (0,9 мг/кг). Однако дальнейшие исследования показали отсутствие нитритов в образцах второй партии жмыха.

В рапсовом жмыхе должно содержаться не более 0,8 % изотиоцианатов, согласно требованиям Ветеринарно-санитарных правил обеспечения безопасности кормов, кормовых добавок и сырья для производ-

ства комбикормов. Исследования на содержание изотиоцианатов в исследуемых жмыхах проведены в начале хранения (при выработке) и по истечении третьего месяца хранения. Установлено, что рапсовый жмых обоих образцов соответствовал нормативу по содержанию в нем антипитательных веществ: 0,21 и 0,24 % изотиоцианатов при постановке на опыт и 0,21 % – после трех месяцев хранения.

Заключение. В результате проведения исследований по изучению сохранности рапсового жмыха, изготовленного путем горячего пресования, хранившегося при средней температуре 12,5 °С наполным способом по истечении четырех месяцев хранения в среднем за один месяц наблюдалось увеличение влажности рапсового жмыха, произведенного при влажности 8,3 %, на 0,23 п. п., установлено снижение содержания сырого протеина на 0,18–0,28 п. п., количество изотиоцианатов после 3 месяцев хранения соответствовало нормативу в количестве 0,21 %, на протяжении четырех месяцев хранения наличия нитритов не установлено, кроме образца второй партии с большей влажностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Снычкова, Н. В. Влияние тепловой обработки на содержание глюкоиналатов и питательных веществ в рапсовом жмыхе и шроте / Н. В. Снычкова // Проблемы развития АПК Саяно-Алтая: материалы междунар. науч.-практ. конф., Абакан, 16 дек. 2008 г. – Абакан, 2008. – С. 320–321.
2. Высокопродуктивные коровы: полноценное кормление и обмен веществ // Практическое пособие для ветеринарных врачей, зооинженеров, студентов факультета ветеринарной медицины, зооинженерного факультета и слушателей ФПК / сост.: Н. П. Разумовский, В. В. Ковзов, И. Я. Пахомов. – Витебск: УО ВГАВМ, 2007. – С. 204.
3. Калининко, Н. А. Использование жмыха из рапса в рационах коров / Н. А. Калининко, Г. П. Шуванева, Е. М. Ульянова // Кормление, содержание и разведение крупного рогатого скота на фермах и комплексах: науч.-техн. бюлл. – Новосибирск, 1983. – Вып. 3. – С. 8–11.
4. Новейшие достижения в исследовании питания животных / пер. с англ. Г. Н. Жидкоблиновой, В. В. Турчинского. – М.: Агропромиздат, Вып. 4 – 288 с.
5. Henkel, H. Rapssaaten and Rapsprodukte als Futternuttel / H. Henkel // Raps. – 1984. – Vol. 2, № 2. – P. 56–58.
6. Эффективность сушки обезвреженного рапсового шрота при производстве комбикормов / Е. В. Лукашёнко [и др.] // Известия вузов пищ. технол. – Краснодар, 1987. – С. 8.
7. Ветеринарно-санитарным правилам обеспечения безопасности кормов, кормовых добавок и сырья для производства комбикормов Постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь ВСП № 10 от 10.02.2011 г. / <http://mshp.gov.by/documents/technical-acts/a64bdbfcb9b67c1d.html>.

**ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ ЗЕРНА ПЕЛЮШКИ,
ОБРАБОТАННОГО РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ,
НА ПОКАЗАТЕЛИ РУБЦОВОГО ПИЩЕВАРЕНИЯ
И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ
ВЕЩЕСТВ В РАЦИОНЕ БЫЧКОВ**

А. Н. КОТ¹, В. Ф. РАДЧИКОВ¹, В. П. ЦАЙ¹, С. Н. ПИЛЮК¹,
В. А. ТРОКОЗ², В. Г. СТОЯНОВСКИЙ³

¹РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь

²Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,
г. Киев, Украина

³Львовский Национальный университет
ветеринарной медицины и биотехнологии им. С. З. Гжицкого,
г. Львов, Украина

Введение. Кормление является важным фактором, определяющим продуктивность животных, эффективность использования кормов и рентабельность производства продукции.

Дефицит кормового белка остается одной из основных проблем в кормлении сельскохозяйственных животных. При таких обстоятельствах, наряду с увеличением производства высококачественных белковых кормов, не менее важное значение имеет разработка способов повышения эффективности их использования.

Анализ источников. Новый подход в физиологии питания базируется на положении, что потребность в азотистых компонентах у жвачных удовлетворяется за счет аминокислот микробного белка, всосавшихся в тонком кишечнике, и не распавшегося в рубце протеина [1]. При этом степень распадаемости протеина в рубце рассматривается как главный критерий оценки качества кормового белка, который определяет общую переваримость питательных веществ и эффективность использования азота корма животными [2, 3].

Это обусловлено тем, что уровень биосинтеза микробного белка в рубце ограничен и мало зависит от продуктивности животных. При увеличении продуктивности животных микробный белок не в состоянии удовлетворить возрастающие потребности организма в аминокислотах. При этом чем выше продуктивность животных, тем больше вклад нераспавшегося в рубце протеина в общий пул аминокислот ор-

ганизма. Нераспавшийся в рубце кормовой протеин должен содержать большую часть незаменимых аминокислот и иметь высокую переваримость в кишечнике [3, 4].

Значительную часть протеина жвачные животные получают в составе концентрированных кормов. И в большой степени скорость распада протеина зависит от подготовки этих кормов к скармливанию.

Цель работы – установление зависимости показателей рубцового пищеварения молодняка крупного рогатого скота и эффективность использования протеина в организме животных от применяемых механических способов обработки высокобелковых концентрированных кормов.

Материал и методика исследований. Исследования проведены в физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» на молодняке крупного рогатого скота в возрасте 9–12 месяцев. В проведенном опыте изучено влияние степени измельчения концентрированных белковых кормов на расщепляемость протеина в рубце жвачных.

Химический состав кормов, используемых в опытах, определялся по схеме общего зоотехнического анализа в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству».

Различия в кормлении заключались в том, что в контрольной группе часть комбикорма заменена размолотым (величина частиц до 1 мм) зерном бобовых культур, а в опытной – дробленным (величина частиц 2 мм).

Количественные и качественные параметры процессов рубцового метаболизма определяли методом *in vivo* на сложнооперированном молодняке крупного рогатого скота с вживленными хроническими канюлями рубца (Ø 2–5 см).

Результаты исследований и их обсуждение. 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 кг 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 увеличение потребления травяных кормов на 2,8 % в группе животных, получавших дробленое зерно.

В структуре рациона на долю концентрированных кормов приходилось 42 % по питательности. В среднем в сутки подопытный молодой получал 7,1–7,2 кг/голову сухого вещества рациона. За счет большего потребления травяных кормов питательность рациона животных второй опытной группы была выше на 1,7 %, потребление сухого вещества – на 1,4 %. Содержание обменной энергии в сухом веществе рациона опытных групп составило 10,7 МДж/кг. На долю сырого протеина в сухом веществе рационов приходилось 15 %, количество клетчатки составило 21 %.

Введение в состав рационов животных опытной группы дробленого зерна пелюшки оказало влияние на показатели рубцового пищеварения (табл. 1).

Таблица 1. Параметры рубцового пищеварения

Показатели	Группы	
	1-я	2-я
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 была выше на 0,23.

Изучение показателей белкового обмена в рубце выявило, что содержание общего азота было выше на 2,5 % у животных 2-й опытной группы. В этой же группе отмечено повышение содержания белкового азота 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 нормы.

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.

Но, несмотря на это, отмечено повышение содержания общего белка в крови животных 2-й опытной группы на 3,7 % и щелочного резерва на 5,7 %. В то же время в этой группе уровень глюкозы и мочевины снизился на 6,3 и 4,4 % соответственно. Однако отмеченные различия были недостоверны.

Для контроля за живой массой было проведено взвешивание животных. Установлена эффективность использования энергии и протеина рациона от степени измельчения высокобелковых кормов (табл. 2).

Таблица 2. Динамика живой массы и эффективность использования кормов подопытным молодняком

Показатели	Группы	
	1-я	2-я
Живая масса:		
в начале опыта, кг	248,8 ± 1,8	250,5 ± 1,2
в конце опыта, кг	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
В % к контролю	100,0	106,1
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	8,80	8,43
В % к контролю	100,0	95,8

Скармливание дробленого зерна вместо молотого способствовало повышению эффективности продуктивного действия корма в опытных группах. Более высокая энергия роста отмечена во 2-й 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 кг прироста.

Заключение. Замена молотого зерна пелюшки дробленным в рационах бычков в возрасте 9–12 месяцев способствует повышению содержания белкового азота на 5,1 % и уровня рН на 0,2. При этом отмечено снижение концентрации небелкового азота на 9,3 %, аммиака – на 14,9 %. В результате скармливания дробленого зерна среднесуточный прирост живой массы увеличился на 6,1 %, а затраты кормов в этой группе снизились на 4,2 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Протеиновое питание молочных коров: рекомендации / Б. Д. Кальницкий [и др.]. – ВНИИФБиП с.-х. животных. – Боровск, 1998. – 23 с.

2. Мещеряков, А. Г. Научные и практические подходы рационального использования кормового протеина в рационах мясного скота с учетом особенностей его метаболизма: автореф. дисс. ... д-ра биол. наук / А. Г. Мещеряков. – Оренбург, 2008. – 49 с.

3. Погосян, Д. Г. Использование защищенного протеина в кормлении крупного рогатого скота: монография / Д. Г. Погосян. – Пенза : РИО ПГСХА, 2011. – 142 с.

4. Харитонов, Е. Л. Комплексные исследования процессов рубцового и кишечного пищеварения у жвачных животных в связи с прогнозированием образования конечных продуктов переваривания кормов: автореф. дисс. ... д-ра биол. наук / Е. Л. Харитонов. – Боровск, 2003. – 51 с.

УДК 636.087.7:636.52/.58.053:330.131.5(476.7)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДОБАВКИ «ВЕТСПОРИН-АКТИВ» ДЛЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА «РОСС-308» В ОАО «КОМАРОВКА» БРЕСТСКОГО РАЙОНА

Н. И. КУДРЯВЕЦ, А. А. АВДЕЮК, О. А. СЕЛИБЕРОВА

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

Введение. На сегодняшний день птицеводство, обеспечивая население высококачественными диетическими продуктами питания, занимает лидирующее положение среди других отраслей сельскохозяйственного производства. Увеличение темпов производства мяса птицы в большей степени зависит от качественной селекционной работы, создания новых пород, линий и кроссов, а также полноценного сбалансированного кормления и введения новых эффективных технологий [4].

Анализ источников. В условиях перехода птицеводства на промышленную основу, высокой концентрации поголовья на единицу площади, жизнеспособность птицы снижается. Цыплята-бройлеры особенно восприимчивы к условиям изменения внешней среды, так как в первые дни жизни цыпленок имеет не окончательно сформированный желудочно-кишечный тракт и слабую иммунную систему. Также необходимо учитывать, что незначительные нарушения технологического режима неизбежно приведут к падежу и снижениям приростов, которые сложно компенсировать в течение короткого периода выращивания [2].

В связи с этим немаловажное значение приобретают вопросы поиска экологически безопасных вариантов, стимулирующих рост, развитие и продуктивные показатели птицы, повышающих общее физиологическое состояние организма и увеличивающих его общую резистентность [1].

При создании устойчивого иммунитета, стимуляции резистентности организма, повышении продуктивности и сохранности цыплят-бройлеров использование иммуностимуляторов и других биологически активных веществ является перспективным направлением.

Кроме того, для получения генетически обусловленной продуктивности сельскохозяйственной птицы в состав комбикормов вводят кормовые, пробиотические добавки, биологически активные вещества и витамины [3].

Одним из них является «Ветоспорин-Актив», который представляет собой пробиотическую кормовую добавку, содержащую сорбированные на частицах активированного угля живые микроорганизмы сенной палочки двух штаммов природных отобраных бактерий *Bacillus subtilis* (*Bacillus subtilis* 11 В и *Bacillus subtilis* 12 В).

Кормовая добавка Ветоспорин-Актив содержит в 1 г не менее 1×10^8 и не более 1×10^9 клеток живых бактерий штаммов *Bacillus subtilis* 11В и *Bacillus subtilis* 12В. Это сыпучий порошок черного цвета, без запаха.

Бактерии штаммов *Bacillus subtilis* 11 В и *Bacillus subtilis* 12 В выделяют антибактериальные вещества широкого спектра действия, подавляющие развитие патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. Рост сапрофитов, в том числе и нормальной флоры кишечника бактериями, входящими в состав кормовой добавки «Ветоспорин-Актив», не подавляется. Гидролитические ферменты, выделяемые бактериями, расщепляют белки, жиры, углеводы, клетчатку, чем способствуют очищению ран и воспалительных очагов от некротизированных тканей, а также улучшению переваривания и усвоения пищи.

Назначают сельскохозяйственным и мелким домашним животным, а также птице с целью профилактики и лечения бактериальных, вирусных и грибковых заболеваний (трихофитии, микроспории и кандидозов). При острых и хронических заболеваниях желудочно-кишечного тракта, печени, мочеполовой и дыхательной системы, гнойно-септических инфекциях (маститы, эндометриты, отиты, стафило- и стрептококкозы животных). С целью профилактики и лечения дисбактериозов у животных, в том числе обусловленных длительным приемом антибиотиков, после отравления и возникающих на фоне кормового стресса. Для стимулирования роста и развития молодняка, укрепления иммунитета у животных [1, 4].

Цель работы – изучить экономическую эффективность добавки «Ветоспорин-актив» для цыплят-бройлеров кросса «Росс-308».

Материал и методика исследований. Исследования проводились в ОАО «Комаровка» Брестского района. Для проведения опыта были выбраны птичники с напольным содержанием № 8 (контрольный) и № 9 (опытный). Для комплектования опытного и контрольного птичника использовали цыплят-бройлеров суточного возраста кросса «РОСС–308» массой 40–41 г. Поголовье контрольного птичника составило 21160 гол. цыплят-бройлеров, поголовье опытного – 21350 гол.

В состав рациона бройлеров контрольного птичника добавка не вносилась, а опытного птичника – ежедневно вносили 1 кг добавки «Ветоспорин-Актив» разработанную на базе ООО НВП «БашИнком» на 1 тонну комбикорма.

Продолжительность опыта составила 38 дней. Пробиотическую добавку «Ветоспорин-Актив» вносили в комбикорма путем поэтапного смешивания. Закупали добавку в частном предприятии «Еланка» города Минска. Условия содержания цыплят-бройлеров и все технологические промеры были идентичными и соответствовали установленным требованиям. Кормление птицы осуществлялось полнорационными кормами, полученными в ОАО «Комаровка» на собственном комбикормовом заводе. Питательность рационов в полной мере соответствовала нормам. Уровень кормления соответствовал рекомендованным нормам РУП «Научно-практического центра Национальной академии наук Беларуси по животноводству».

Для сравнения результатов выращивания цыплят обеих групп использовали европейский индекс продуктивности, который отражает такие важные показатели, как живая масса, сохранность и затраты кормов. Индекс продуктивности рассчитывается по формуле

$$I_{п} = (M \cdot C) / (K \cdot T),$$

где M – средняя живая масса (кг);

C – сохранность (%);

K – затраты корма на 1 кг прироста (кг);

T – срок выращивания (суток).

Статистическая обработка цифрового материала экспериментальных данных выполнена на ПК с использованием программы «Microsoft Excel» (2010).

Результаты исследований и их обсуждение. В промышленной технологии производства продукции птицеводства главными показателями, характеризующими жизнеспособность и рост птицы, счита-

ются сохранность поголовья и живая масса. От них, главным образом, зависит экономическая эффективность производства мяса цыплят-бройлеров.

Анализ продуктивных показателей цыплят-бройлеров кросса «РОСС–308» приведен в таблице.

Основные продуктивные показатели бройлеров кросса «РОСС-308»

Показатели	Птичник	
	Контрольный	Опытный
Поголовье в начале опыта, гол.	21160	21350
Пало за период, гол.	746	622
Сохранность, %	96,5	97,1
Средняя живая масса в конце выращивания, г	1847	2052
Среднесуточный прирост, г	47,6	52,9
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,59	1,54
Индекс продуктивности	294,9	340,8

В эксперименте по всем изучаемым показателям цыпленка опытного птичника превосходили контрольные аналоги. Так, включение в состав комбикормов цыплят-бройлеров пробиотической кормовой добавки «Ветоспорин-Актив» способствовало повышению сохранности цыплят-бройлеров на 0,6 п. п., средней живой массы – на 11,1 %, среднесуточный прирост живой массы на 11,1 %. Затраты корма на 1 кг прироста были ниже на 3,1 % по сравнению с цыплятами-бройлерами контрольного птичника.

Индекс продуктивности, характеризующий эффективность производства мяса бройлеров, в опытном птичнике составил 340,8 ед., что на 45,9 ед. выше, чем в контрольном.

В связи с этим можно констатировать целесообразность использования пробиотической добавки в объеме 1 кг в расчете на 1 тонну комбикорма. Это обеспечит и высокую жизнеспособность птицы, и экономическую выгоду использования кормовой пробиотической добавки «Ветоспорин-Актив».

Экономическая оценка эффективности использования кормовой добавки «Ветоспорин-Актив» в рационе при выращивании цыплят-бройлеров кросса «РОСС-308» в условиях птицефабрики ОАО «Комаровка» показывает, что за 38 дней откорма цыплят-бройлеров опытного птичника получили продукции на 12,9 % больше, чем в контрольном птичнике, это позволило получить на 4874,3 кг больше про-

дукции. Дополнительная прибыль по опытному птичнику составила 1359,2 тыс. руб.

Заключение. На основании опыта установлена экономическая эффективность использования пробиотической кормовой добавки «Ветоспорин-Актив» в кормлении цыплят-бройлеров, которая выразилась в получении дополнительной продукции в количестве 4874,3 кг в расчете на опытный птичник, что было эквивалентно 1359,2 тыс. руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пробиотики в кормлении бройлеров / Н. Ф. Белова, В. А. Корнилова, О. Ю. Ежова, А. Я. Сенько // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – Оренбург, 2009. – Т. 1. – № 22-2. – С. 117–119.
2. Егоров, И. А. Развитие новых направлений в области селекции, кормления и технологии бройлерного птицеводства / И. А. Егоров, В. С. Буяров // Вестник ГАУ. – Орел, 2011. – 23 с.
3. Олива, Т. В. Изучение свойств пробиотика для птицеводства / Т. В. Олива // Биология. Экология. Естествознание. Науки о земле. – 2012. – № 2. – С. 141–146.
4. Пластинина, Ю. В. Эффективность применения пробиотиков в птицеводстве / Ю. В. Пластинина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана / Ю. В. Пластинина. – Казань, 2010. – № 200. – С. 147–153.

УДК 636.92.087.8.033:612-015

ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПЕРЕВАРИМОСТЬ КОРМА МОЛОДНЯКОМ КРОЛИКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ПРЕБИОТИКА В СОСТАВЕ КОМБИКОРМОВ

О. А. КУЗЬМЕНКО, А. В. ГОРЧАНОК

Белоцерковский национальный аграрный университет,
г. Белая Церковь, Киевская обл., Украина
Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет,
г. Днепр, Днепропетровская обл., Украина

Введение. Кролиководство – важная отрасль животноводства, способная быстро обеспечить население страны диетическим мясом и ценными шкурками. По калорийности мясо кроликов опережает курятину и говядину, но уступает свинине. Наряду с этим крольчатина содержит значительно меньше жира, чем говядина и свинина [1, 2].

Залогом высокой продуктивности кроликов является скорость переваримости и всасывания питательных веществ в желудочно-кишечном тракте. Ускорить этот процесс можно с помощью ряда способов, а

именно: измельчение корма с целью увеличения площади действия ферментов; введение в состав комбикормов ферментных препаратов; обезвреживание патогенной микрофлоры и продуктов её жизнедеятельности [4].

Основная часть патогенной микрофлоры, которая попадает в кишечник кролика, не вызывает заболеваний или смерти животного. Вред, который она наносит организму, заключается в том, что прикрепившись к стенкам ворсинок кишечника, микроорганизмы не только повреждают её целостность, но и уменьшают площадь всасывания питательных веществ. До недавнего времени основным методом борьбы с этой проблемой было применение антибиотиков в составе комбикормов. Таким образом, в кишечнике погибала вся микрофлора.

В последние годы антибиотики заменили пробиотики и пребиотики – вещества, стимулирующие развитие полезной микрофлоры, а также выступающие в роли приманки для патогенных микроорганизмов. Прикрепившись к стенке молекулы пребиотика, патоген теряет возможность двигаться и выводится из организма с калом. Таким образом, применение пребиотиков и пробиотиков позволяет исключить негативное воздействие антибиотиков на качество мяса [3].

Анализ источников. Вопросам производства продукции кролиководства, а также совершенствования технологии кормления и содержания кроликов посвящено много статей, книг. Среди них публикации В. Александрова, В. Балы, Л. Белого, Г. Коцюбенко, М. Лисицкой, В. Мирося, И. Серякова, В. Сысоева и др. В своих исследованиях авторы решают проблему наибольшего получения продукции при оптимальных условиях содержания и кормления.

Цель работы – исследование влияния различных доз пребиотика Био-Мос на продуктивность и переваримость корма молодняком кроликов при получении высококачественного мяса.

Материал и методика исследований. Для проведения научно-хозяйственного опыта было отобрано 100 голов кроликов серебристой породы возрастом 45 суток. Из этих животных методом пар-аналогов было сформировано 5 групп, в состав которых вошли 20 крольчат. Животных содержали в сетчатых клетках, которые размещались в помещении шедовые типа одним ярусом. Кролики круглосуточно имели доступ к воде и корму. Для кормления подопытных животных применяли полнорационные комбикорма, сбалансированный по детализированным нормам кормления молодняка кроликов в соответствии с их возрастом (45–60, 61–90, 91–120 суток) по схеме (табл. 1).

Таблица 1. Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Период и условия кормления	
	Уравнительный (15 дней)	Основной (60 дней)
1-я контрольная	Основной рацион (ОР)	ОР
2-я опытная	ОР	ОР + 2 кг Био-Мос на 1 т комбикорма
3-я опытная	ОР	ОР + 1,5 кг Био-Мос на 1 т комбикорма
4-я опытная	ОР	ОР + 1 кг Био-Мос на 1 т комбикорма
5-я опытная	ОР	ОР + 0,5 кг Био-Мос на 1 т комбикорма

Возрастной период кроликов 45–60 суток был уравнительным. Во время его проведения кролики приспособлялись к новым клеткам и привыкали к новому комбикорму.

Кролики 1-й контрольной группы, начиная с 61-суточного возраста, продолжали потреблять базовый комбикорм (ОР), а в комбикорма кроликов 2, 3, 4 и 5-й опытных групп вводили Био-Мос согласно схеме опыта (табл. 1).

При проведении научно-хозяйственного опыта учитывали динамику живой массы животных и затраты корма. В конце научно-хозяйственного эксперимента был проведен физиологический (балансовый) опыт на 15 кроликах для определения влияния различных доз пребиотика на переваримость питательных веществ комбикорма.

Результаты исследований и их обсуждение. Одним из показателей, характеризующих рост сельскохозяйственных животных, является среднесуточный прирост живой массы. Скармливание кроликам исследовательских групп комбикорма с разным содержанием пребиотика сказалось на интенсивности роста этих животных, о чем свидетельствуют данные табл. 2.

Таблица 2. Динамика среднесуточных приростов живой массы подопытных кроликов, г

Показатель	Группа				
	контрольная	опытная			
		1-я	2-я	3-я	4-я
45–60 суток	13,23 ± 0,514	12,22 ± 0,577	13,52 ± 0,558	13,46 ± 0,474	13,60 ± 0,465
61–90 суток	28,04 ± 0,470	30,91 ± 0,649**	30,84 ± 0,590**	30,53 ± 0,643**	29,57 ± 0,455*
91–120 суток	30,70 ± 0,566	31,78 ± 0,717	33,15 ± 0,606**	32,11 ± 0,469	32,67 ± 0,672*
45–120 суток	26,14 ± 0,350	27,52 ± 0,411*	28,30 ± 0,321***	27,75 ± 0,397**	27,61 ± 0,309**
61–120 суток	29,37 ± 0,401	31,35 ± 0,511**	31,99 ± 0,403***	31,32 ± 0,457**	31,12 ± 0,349**

* P < 0,05; ** P < 0,01; *** P < 0,001 по сравнению с контрольной группой.

Анализ данных табл. 2 дает основания утверждать, что по среднесуточным приростом живой массы кролики исследовательских групп превосходили контрольных на протяжении всего основного периода опыта. Так, в возрасте 61–90 суток по этому показателю кролики 2, 3, 4 и 5-й опытных групп превышали контроль соответственно на 10,2 % ($P < 0,01$); 10,0 ($P < 0,01$); 8,9 ($P < 0,01$) и 5,5 % ($P < 0,05$).

В возрастной период от 91 до 120 суток среднесуточные приросты кроликов 2 и 4 исследовательских групп превышали контроль соответственно на 3,5 и 4,6 %, однако эта разница была недостоверной. Кролики 3-й и 5-й опытных групп в указанный период по среднесуточным приростами превышали животных контрольной группы соответственно на 8,0 % ($P < 0,01$) и 6,4 % ($P < 0,05$).

За весь основной период опыта среднесуточные приросты живой массы кроликов 2, 3, 4 и 5-й групп были большими по сравнению с аналогами контрольной группы соответственно на 6,7 % ($P < 0,01$), 8,9 ($P < 0,001$), 6,6 ($P < 0,01$) и 6,0 % ($P < 0,01$).

Таким образом, в течение основного периода опыта (61–120 суток) среднесуточные приросты живой массы у кроликов 3-й опытной группы среди всех групп были наибольшими. Особенно значительным это преимущество было в период 91–120 суток, при дозе пребиотика 1,5 кг / т комбикорма.

Важным по сравнению с живой массой кроликов весомым показателем является расход кормов на 1 кг прироста живой массы (табл. 3).

Таблица 3. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы

Показатель	Группа				
	контрольная	опытная			
		1-я	2-я	3-я	4-я
Затраты комбикорма на 1 кг прироста, кг	6,714	5,938	5,906	5,886	6,195
± к контролю, %	–	–11,6	–12,0	–12,3	–7,7
Расход корма на 1 кг прироста, к. од.	6,85	6,06	6,02	6,00	6,32
± к контролю, %	–	–11,5	–12,1	–12,4	–7,7
Затраты переваримого протеина на 1 кг прироста, г	994,3	879,5	874,7	871,7	917,5
± к контролю, %	–	–11,5	–12,0	–12,3	–7,7

Данные табл. 3 свидетельствуют о том, что незначительное повышение потребления кормов кроликами исследовательских групп и уве-

личение среднесуточного прироста живой массы сказались на затратах корма. Так, кролики 2-й опытной группы на 1 кг прироста живой массы потратили на 11,6 % меньше корма, чем кролики контрольной группы. Животные 3 и 4-й опытных групп на 1 кг прироста массы тратили почти одинаковое количество корма, по сравнению с контролем меньше соответственно на 12,0 % и 12,3 %. Затраты корма на 1 кг прироста массы тела у кроликов 5-й опытной группы были на 7,7 % меньше по сравнению с животными контрольной группы.

Пищеварение – сложный физиологический процесс, сопровождающийся расщеплением сложных органических соединений корма на более простые формы, которые усваиваются организмом животного. Химический анализ корма дает возможность определить только валовое содержание питательных веществ в нем и никоим образом не указывает на доступность этих веществ для организма животного. Переваримость корма зависит не только от его химического состава, но и от вида, возраста животных и их физиологического состояния (табл. 4).

Таблица 4. Переваримость питательных веществ комбикорма кроликами, %

Показатель	Группа				
	контрольная	опытная			
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
Органическое вещество, %	65,4 ± 0,52	66,7 ± 0,48	68,1 ± 0,87	67,4 ± 0,73	66,1 ± 0,91
Сырой протеин, %	69,6 ± 0,62	71,8 ± 0,42	73,0 ± 0,64*	72,3 ± 1,17	71,1 ± 1,32
Сырой жир, %	81,4 ± 1,54	81,6 ± 0,63	81,8 ± 1,42	81,6 ± 1,29	80,4 ± 1,04
Сырая клетчатка, %	26,3 ± 0,61	26,8 ± 1,35	27,8 ± 1,18	27,7 ± 1,36	26,7 ± 0,41
БЭВ, %	73,7 ± 0,57	75,0 ± 0,23	76,8 ± 0,87	75,9 ± 0,63	74,3 ± 1,05

* $p \leq 0,05$ по сравнению с контрольной группой.

Похожая картина характерна и для показателей переваримости сырого протеина. Так, коэффициенты переваримости сырого протеина у кроликов 2, 3, 4 и 5-й опытных групп превышали контроль соответственно на 2,2 %; 3,4 ($p < 0,05$); 2,7 и 1,5 %.

У кроликов 2-й опытной группы коэффициенты переваримости сырой клетчатки были на 0,5 %, 3-й – 1,5, 4-й – 1,4 и 5-й – 0,4 % выше по сравнению с животными контрольной группы.

Безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ) также лучше переваривались у кроликов исследовательских групп. Животные 2, 3, 4 и 5-й опытных групп по коэффициенту переваримости БЭВ превосходили аналоги контрольной группы соответственно на 1,3; 3,1; 2,2 и 0,6 %.

С повышением дозы Био-Моса в рационе наблюдается четкая тенденция повышения коэффициентов переваримости сырого жира у кроликов 2–4-й опытных групп. Этот показатель у животных упомянутых групп превышал контроль соответственно на 0,2; 0,4 и 0,2 %. У животных 5-й опытной группы, наоборот, отмечено снижение переваримости жира на 1,0 % по сравнению с аналогами контрольной группы.

Следовательно, увеличение содержания пребиотиков в 0,5–2,0 кг на 1 т комбикорма кроликов способствовало повышению переваримости органического вещества на 0,5–2,7 %, сырого протеина на 1,5–3,4 %, сырой клетчатки и БЭВ соответственно на 0,4–1,5 и 0,6–3,1 % у молодняка кроликов, выращиваемых на мясо.

Заключение. Введение в рацион кроликов пребиотика Био-Моса положительно повлияло на их производительность и переваримость корма. Среди исследуемых доз Био-Моса (0,5–2 кг/т комбикорма) эффективной является 1,5 кг/т комбикорма. Введение в рацион молодняка кроликов пребиотика Био-Мос в дозе 1,5 кг/т комбикорма способствует повышению их среднесуточных приростов живой массы на 8,9 % или 2,6 г и снижению затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 12 % или 808 г. Введение в рацион кроликов пребиотика положительно повлияло на показатели переваримости органического вещества на 0,5–2,7 %, сырого протеина на 1,5–3,4 %, сырой клетчатки и БЭВ соответственно на 0,4–1,5 и 0,6–3,1 % у молодняка кроликов, выращиваемых на мясо.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белый, Л. А. Кролиководство / Л. А. Белый. – 2-е изд. доп. и перераб. – М.: Высш. шк., 1983. – 160 с.
2. Реал, Р. Кролики – «это не только ценный мех...» / Р. Реал, А. Юрченко // Эффективне птахівництво та тваринництво. – 2003. – № 2(6). – С. 41–42.
3. Коцюбенко, Г. Перспектива создания высокопроизводительной кролефермы / Г. Коцюбенко, Т. Карелина // Животноводство Украины. – 2004. – № 4. – С. 5–6.
4. Кучерук, М. Д. Олигосахариды – натуральные, безопасные и эффективные стимуляторы роста / Н. Д. Кучерук, Д. А. Засекин // Вестник БНАУ. – Белая Церковь, 2008. – Вып. 56. – С. 95–97.
5. The facts about prebiotics / R. Permender, C. Nema, K. Kanchan [at all] // Pharma Times. – 2008. – Vol. 40, № 9. – P. 11–17.

ВЛИЯНИЕ ВВЕДЕНИЯ В РАЦИОН ГЛУБОКОСТЕЛЬНЫХ КОРОВ ХЕЛАТНЫХ ТИПОВ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА РОСТ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ ОТ НИХ ТЕЛЯТ

С. В. КУЛИБАБА

Институт животноводства Национальной академии аграрных наук,
г. Харьков, Украина

Введение. Глубокостельные коровы, в связи с интенсивным развитием плода, нуждаются в качественных кормах, научно-обоснованном сбалансированном рационе кормления [2].

Харьковская область относится к Лесостепной биогеохимической провинции, характерной особенностью которой является низкий уровень содержания меди, цинка и марганца в растительных кормах основного рациона животных [4].

Анализ источников. В последнее время повысился интерес ученых к использованию в кормлении крупного рогатого скота хелатных типов микроэлементов, которые обладают высокой биодоступностью в организме животного, относительно неорганических солей, что позволяет существенно снизить дозу введения хелатов в премиксы и достичь максимального желаемого эффекта при меньших затратах [3, 8].

У коров в период сухостоя увеличивается потребность в минеральных веществах, которые депонируются в организме матери для использования после отела во время лактации, а также необходимы для нормального развития плода и жизнедеятельности всего организма в период внутриутробного развития и новорожденности [1, 10]. В период новорожденности для облегчения адаптации теленка к новой среде обитания особенно важной является выпойка приплода полноценным молозивом и молоком, содержащим все необходимые питательные и биологически активные вещества, среди которых немаловажную роль играют микроэлементы [5].

Цель работы – изучить влияние введения в рацион глубокостельных коров хелатных типов микроэлементов на рост и физиологическое состояние полученного от них приплода.

Материал и методика исследований. Данные исследования были частью научно-хозяйственного опыта, который провели в опытном хозяйстве «Гонтаровка» Института животноводства НААН Волчанского района Харьковской обл. (Украина). Опыт проводили на телятах,

полученных от подопытных коров украинской черно-пестрой молочной породы сразу после отела согласно схеме опыта, приведенной в таблице.

Схема опыта

Группы телят	Особенности кормления телят
Контрольная	Основной рацион (ОР) + молозиво (молоко) от коров-матерей, получавших премикс с включением сернокислых солей Cu, Zn, Mn, на 100 % компенсирующий их дефицит в рационе коров во время сухостойного периода и первой фазы лактации
1-я опытная	ОР + молозиво (молоко) от коров-матерей, получавших премикс с включением хелатов Cu, Zn, Mn, на 100 % компенсирующий их дефицит в рационе коров во время сухостойного периода и первой фазы лактации
2-я опытная	ОР + молозиво (молоко) от коров-матерей, получавших премикс с включением хелатов Cu, Zn, Mn, на 50 % компенсирующий их дефицит в рационе коров во время сухостойного периода и первой фазы лактации
3-я опытная	ОР + молозиво (молоко) от коров-матерей, получавших премикс с включением хелатов Cu, Zn, Mn, на 25 % компенсирующий их дефицит в рационе коров во время сухостойного периода и первой фазы лактации

Для достижения поставленной цели от каждой группы подопытных коров было отобрано по 5 новорожденных телочек методом аналогов и сформировано 4 группы: одна – контрольная и три опытных. Наблюдения за телятами проводили от момента рождения до 30-дневного возраста. Содержали телят в одном помещении в индивидуальных клетках. Основным кормом для молодняка было молозиво и молоко от коров-матерей, получавших микроэлементную подкормку согласно схеме опыта (табл. 1). С 10–14-дневного возраста телят постепенно стали приучать к поеданию сена и концентратов. Фоновый рацион кормов, принятый в хозяйстве, был одинаковым для всех животных и составлен соответственно нормам кормления [2].

В первые дни жизни у подопытных телят были отобраны образцы сыворотки крови для проведения биохимического анализа. В сыворотке определяли активность АсАТ, АлАТ, гамма-глутамилтранспептидазы, щелочной фосфатазы, содержание глюкозы, кальция, фосфора, холестерина, мочевины, креатинина, общего белка, белковых фракций, каротина. Живую массу и среднесуточные приросты телят рассчитывали путем индивидуальных взвешиваний животных при рождении и в 30-дневном возрасте.

Материалы исследований обработаны биометрически [9].

Результаты исследований и их обсуждение. Балансирование рационов кормления коров в период сухостоя разным количеством и ти-

пами солей дефицитных микроэлементов некоторым образом отразилось на живой массе телят при рождении, представленной на рис. 1.

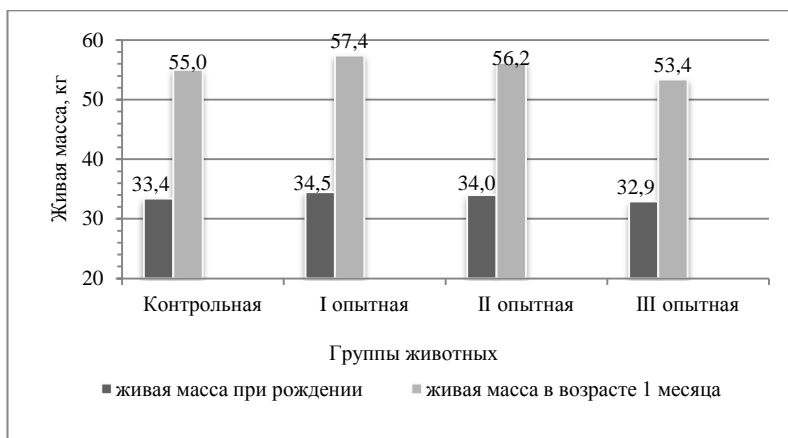


Рис. 1. Динамика живой массы телят в зависимости от микроэлементного кормления коров-матерей во время сухостойного периода

Так, наиболее высокий показатель живой массы телят при рождении был зафиксирован в 1-й и во 2-й группах животных, где разница с контролем составила 3,3 % в пользу 1-й и 1,8 % в пользу 2-й опытной группы. Телята 3-й опытной группы животных, матери которых получали минимальное количество микроэлементной подкормки в виде премикса с хелатами, имели наименьший вес при рождении – $32,9 \pm 0,63$ кг, что на уровне тенденции было ниже, чем в 1-й группе, на 4,6 %. Относительно контроля данный показатель был ниже на 1,5 %.

В возрасте 1 мес., после выпойки телятам молозива и молока от коров-матерей опытных групп, живая масса телочек 1-й опытной группы превышала данный показатель в 3-й опытной группе на 4,0 кг, что в относительном выражении составило 7,5 % при достоверной разнице ($P < 0,05$). Во II группе живая масса телят была выше на уровне тенденции на 5,2 %, чем в 3-й. Относительно контроля разница по этому показателю составила 4,4 % в пользу 1-й и 2,2 % в пользу 2-й опытной группы животных, но различия были недостоверны.

Показатель среднесуточного прироста телят находился в соответствии с изменением живой массы. Так, за первый месяц выращивания прирост за сутки в контрольной группе составил $718,8 \pm 24,36$ г.

В сравнении с контролем, в 1-й и во 2-й группах сверстников среднесуточный привес был выше на 6,2 % и 3,0 %, но ниже на 4,9 % у аналогов 3-й опытной группы, хотя данные были не достоверны. Однако достоверная разница была отмечена относительно 3-й опытной группы в пользу животных 1-й группы на 11,7 % ($P < 0,01$), а также данный показатель у телят 2-й группы превосходил на уровне тенденции на 8,4 % животных 3-й группы.

В целом, за месяц контрольные животные увеличили живую массу в среднем на 21,6 кг, а их опытные аналоги из 1-й, 2-й и 3-й опытных групп – на 22,9 кг, 22,2 кг, 20,5 кг соответственно.

Исследования белков плазмы дают определенное представление о состоянии белкового обмена в целом [6, 7]. Результатами биохимических исследований установлено, что концентрация общего белка в сыворотке крови телят всех групп соответствовала возрастной физиологической норме, при этом телята 3-й опытной группы уступали 1-й и 2-й опытным группам по этому показателю на 6,3 % и 7,5 % соответственно, разница была достоверной ($P < 0,01$). У телят контрольной группы данный показатель также был выше на уровне тенденции на 4,1 %, относительно 3-й группы. Содержание альбуминов и глобулинов в сыворотке крови телят всех групп достоверной разницы не имело.

Также у новорожденных телят 2-й опытной и контрольной групп отмечено достоверное увеличение концентрации каротина в сыворотке крови относительно 3-й группы на 37,5 % ($P < 0,05$) и 29,2 % ($P < 0,05$) соответственно. Телята 1-й группы превосходили по данному показателю на уровне тенденции на 33,3 % животных 3-й опытной группы.

Несмотря на то что существенных различий по остальным изучаемым биохимическим показателям сыворотки крови между подопытными животными не наблюдалось и все они находились в пределах физиологической нормы животных, была отмечена тенденция сдвига этих показателей в лучшую сторону у телят, рожденных от коров 1-й и 2-й опытных групп, которые имели и более высокие показатели живой массы при рождении.

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что предлагаемая для 2-й опытной группы коров в составе премикса доза хелатов Cu, Zn и Mn (что в перерасчете на чистый элемент в два раза ниже используемой концентрации микроэлементов в солевой форме в контроле и хелатной форме в 1-й группе) является экономически выгодной, так как полностью удовлетворяет потребности животных в дефицитных микроэлементах, способствует увеличению живой массы

приплода при народженні на 1,8 % і в перший місяць життя на 2,2 %, відносно контролю, надає позитивний вплив на біохімічний склад крові телят в перші дні життя. Використовувана концентрація хелатів Cu, Zn і Mn в 3-й експериментальній групі (25 % компенсації дефіциту від норми) не задовольняє потреби тварин, оскільки за всіма показниками продуктивності корів, живої маси отриманих від них телят і їх фізіологічного стану ця група поступає контролю і 2-й експериментальній групі, за деякими показниками встановлено достовірну різницю.

ЛИТЕРАТУРА

1. Біохімічні основи нормування мінерального живлення великої рогатої худоби. 2. Мікроелементи / В. В. Влізла, Л. І. Сологуб, В. Г. Янович [та ін.] // Біологія тварин. – 2006. – Т. 8, № 1–2. – С. 41–62.
2. Богданов, Г. О. Норми і раціони повноцінної годівлі високопродуктивної великої рогатої худоби / Г. О. Богданов, В. М. Кандиба. – К.: Аграрна наука, 2012. – 296 с.
3. Богороденко, С. В. Влияние разных доз хелатных форм меди, цинка и марганца на баланс микроэлементов в организме глубокостельных коров / С. В. Богороденко // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2016. – Т. 51. – Ч. 1. – С. 198–205.
4. Вміст есенціальних мікроелементів і важких металів у кормах різних регіонів України та мінеральне живлення тварин за сучасних екологічних умов. Науково-практичні рекомендації / С. В. Руденко, С. П. Долецький, І. А. Юнов [та ін.] // ІТ НААН, НУ-БіПУ. – 2012. – 28 с.
5. Динамика биохимических показателей крови у новорожденных телят в первую неделю жизни / М. И. Рецкий, С. В. Шабунин, А. И. Золотарёв, Г. Н. Близначева, Д. Б. Чусов // Сельскохозяйственная биология. – 2009. – № 6. – С. 94–98.
6. Клиническая биохимия: учебник / А. Я. Цыганенко, В. И. Жуков, В. В. Леонов, В. В. Мясоедов, И. В. Завгородний. – 2-е изд., перераб. и доп. – Х.: Факт, 2005. – 456 с.
7. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник / В. В. Влізла [та ін.]; за ред. В. В. Влізла. – Львів: СПОЛОМ, 2012. – 764 с.
8. Научно-практическое обоснование применения хелатного соединения железа в кормлении телят / Е. В. Туаева, Л. В. Андреева, Э. Н. Горная, В. Ц. Нимаева // Вестник Новгородского государственного университета. – 2014. – № 76. – С. 38–41.
9. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
10. Linn, J. G. Trace Minerals in the Dry Period – Boosting Cow and Calf Health / J. G. Linn, L. M. Raeth-Knight, G. L. Golombeski // Advances in Dairy Technology. – 2011. – № 23. – P. 271–286.

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА ПЛЕМЕННЫХ КУР

М. М. ЛЕМЕШЕВА, В. В. ЮРЧЕНКО

Харьковская государственная зооветеринарная академия,
г. Харьков, Украина

Введение. Для увеличения производства продукции птицеводства необходимы специализированные комбикорма, позволяющие полностью реализовать генотип высокопродуктивной птицы. В настоящее время в Украине комбикорма для сельскохозяйственной птицы балансируют по 42 элементам питания [1]. Нормы потребления многих элементов питания определены, но для серы они пока не установлены. В связи с этим исследования по определению потребности птицы в сере являются актуальными.

Анализ источников. Сера, наряду с кальцием, натрием, хлором и магнием, является элементом, в котором наиболее нуждается птица. При яйцекладке свыше 50 % у несущихся кур наблюдается отрицательный баланс серы (Романов А. Л., 1959). Долгое время потребность птицы в разных формах серы обеспечивалась за счет поступления в кормах серосодержащих аминокислот. Ими бедны большинство растительных кормов.

В последнее время доказана кормовая эффективность применения неорганической серы. В пищеварительном тракте птиц отмечено восстановление сульфатов и сульфитов до сульфидов с последующим их включением в аминокислоты. Установлено, что введение 0,5 % сульфата натрия в рационы кур с пониженным уровнем протеина и серосодержащих аминокислот повышает биологическую ценность мяса и яйца (Кузнецов С. Г., 1992). А добавка в комбикорм для индеек 0,1 % метионина и 0,1 % мелкодисперсной кормовой серы существенно повышает их яйценоскость (на 4,1 яйцо), оплодотворенность яиц (на 2,3 %) и вывод индюшат (на 4,6 %) [2].

Важная роль цинка и линолевой кислоты в кормлении птицы неоднократно освещалась в наших работах [3, 4]. Их комплексное влияние в сочетании с серой заслуживает отдельного внимания.

Цель работы – изучить воспроизводительные качества племенных кур при введении в комбикорм разного уровня подсолнечникового масла, цинка и серы.

Материал и методика исследований. Опыт проводили в хозяйстве «Борки» ИП УААН на племенных курах породы род-айланд линии 38 (500 голов). В пшенично-подсолнечниковый комбикорм вводили комплексную кормовую добавку (3,26–9,26 г/кг), содержащую цинк (60–90 г/т), серу (29–44 г/т) и подсолнечниковое масло (0,3–0,9 %) как источник линолевой кислоты. В качестве источника цинка и серы использовали семиводный сульфат цинка. В 7-й и 8-й группах подсолнечниковое масло заменили фузой.

Комбикорма балансировали согласно действующим нормам кормления [5]. Кур содержали в клеточных батареях. Параметры микроклимата и световой режим соответствовали нормативным требованиям [6]. Один раз в неделю проводили искусственное осеменение кур неразбавленной полиспермой.

Во время опыта учитывали среднюю массу яиц, их инкубационные качества, определяли физико-морфологических свойства яиц, химический состав яичного желтка, содержание в нем общего холестерина, каротиноидов, витамина А, цинка и малонового диальдегида.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследований установлено, что добавки способствовали повышению яичной продуктивности кур (таблица).

Продуктивность и воспроизводительные качества кур (M±m, n = 40)

Группы (дозы добавок)	Яйценоскость на среднюю несушку, шт	Средняя масса яйца, г	Получено яйцемассы, кг	Затраты корма, кг		Выводимость яиц, %
				на 1 кг яйцемассы	на 10 яиц	
1-я (контрольная)	86,8	51,85 ± 1,73	4,5	4,2	2,2	68,8
2-я (3,26 г/кг)	87,9	54,92 ± 2,86	4,8	4,0	2,2	77,9
3-я (6,26 г/кг)	88,6	55,67 ± 3,29	4,9	3,9	2,2	76,9
4-я (9,26 г/кг)	89,4	53,05 ± 1,98	4,7	4,0	2,1	83,2
5-я (6,40 г/кг)	95,8	54,70 ± 1,34	5,2	3,7	2,0	85,4
6-я (9,40 г/кг)	93,8	55,80 ± 2,35	5,2	3,7	2,0	91,6
7-я (7,36 г/кг)	90,8	51,76 ± 1,00	4,7	4,1	2,1	76,5
8-я (7,50 г/кг)	92,9	52,05 ± 1,25	4,8	4,0	2,1	90,6

При введении в комбикорм добавок в количестве 3,26; 6,26; 9,26 г/кг увеличилась средняя масса яйца (на 1,20–3,82 г), с лучшими показателями в третьей группе. Добавки 6,4; 9,4 г/кг еще значительно повысили среднюю массу яйца (на 2,85–3,95 г) и количество яйцемассы (на 0,7 кг в сравнении с контролем). В пятой группе, курам которой

скармливали 6,4 г/кг добавки, были наивысшие среди восьми групп яйценоскость (95,8 яиц) и выход яйцемассы (5,2 кг).

Как показали исследования, при введении кормовых добавок отмечалась тенденция к повышению средней массы яйца за счет увеличения массы желтка (с 14,43 до 15,18–17,04 г) и его содержания в яйце (на 0,8–3,5 %). Отношение массы белка к желтку было в пределах 1,88–2,26, с оптимумом в 6-й (1,97) и 2-й группах (2,07).

Наилучшие морфологические свойства яиц (средняя масса – 55,80 г, масса желтка – 17,04 г, отношение массы белка к желтку – 1,97) были характерны для 6-й группы кур, которые получали 9,4 г/кг добавки. Замена подсолнечникового масла фузой достоверно не изменила морфологических свойств яиц. Заметного влияния кормовых добавок на физико-морфологические качества яиц не установлено. Яйца опытных групп кур по индексу формы, плотности, единице Хау и толщине скорлупы характеризовались как пригодные для инкубации.

Исследования инкубационных качеств яиц показали, что под влиянием добавки 3,26; 6,26; 9,26 г/кг (2–4 группы) снижалось количество «кровяного кольца» на 8,5–9,0 % и «замерших» эмбрионов – на 0,6–2,3 %. В результате этого возросла выводимость яиц на 8,1–14,4 %, с максимумом в 4-й группе (таблица). При введении комплексных добавок в количестве 6,4; 9,4 г/кг комбикорма инкубационные качества яиц улучшились. Это отмечалось не только в сравнении с контролем, но и со 2-й, 3-й и 4-й опытными группами. Так, в 6-й группе была наивысшая выводимость яиц, что объясняется снижением количества отходов инкубации с 31,2 до 8,4 %, в том числе «кровяного кольца» – на 12,0 %, «замерших» эмбрионов – на 4,1 % и «задохликов» – на 6,7 % в сравнении с контролем. Замена подсолнечникового масла фузой не повлияла отрицательно на инкубационные качества яиц. В группах, которые получали добавки с фузой, выводимость яиц была почти такой же, как и при введении аналогичных по содержанию линолевой кислоты и цинка добавок с подсолнечниковым маслом. При инкубации яиц 8-й группы кур установлено, что их выводимость была на 21,8 % выше, чем в контроле. Кроме того, данный показатель был на 5,2 % выше, чем в 5-й группе, куры которой получали 6,4 г/кг добавки.

Результаты химического анализа яиц свидетельствуют, что при введении в комбикорм кур 3,26 г/кг добавки содержание сухого вещества в желтке повысилось в сравнении с контролем на 3,34 % ($P < 0,05$). В большинстве опытных групп отмечалась тенденция к увеличению

содержания сырого жира в желтке на 0,18–1,52 %. В пятой группе повышение было достоверным ($P < 0,01$) с 28,90 до 30,42 %. Из литературных источников известно, что этому могли способствовать как добавки цинка, так и жира [7, 8].

Под воздействием добавок в желтке возросла концентрация цинка (на 22,91–32,91 мкг/г при $P < 0,001$ –0,05 в 5-й, 6-й и 8-й группах) и снизилось кислотное число (на 35,12–35,42 % при $P < 0,05$ в 5-й и 7-й группах). Содержание указанного микроэлемента в желтке зависело не только от его дозы в комбикорме, но и от уровня подсолнечного масла. Наивысшая концентрация цинка (83,22 мкг/г) была в 6-й группе, которая получала 9,4 г/кг добавки. Снижение кислотного числа можно объяснить накоплением в желтке естественных антиоксидантов (цинка, витаминов Е и А).

В опытных группах отмечалась тенденция к повышению концентрации витамина А в желтке (на 13,85–51,80 % в сравнении с контролем). Достоверного влияния добавок на уровень холестерина в желтке не установлено. Введение в комбикорм кур добавки с подсолнечниковым маслом в количестве 6,4 г/кг или добавки с фузой (7,5 г/кг) способствовало росту концентрации витамина Е в желтке на 128,5–209,5 % ($P < 0,001$) сравнительно с контролем (17,54 мкг/г). Возможно, это объясняется увеличением содержания токоферолов в корме в связи с введением подсолнечного масла или фузы [9], а также улучшением их всасывания под воздействием цинка [10].

Исходный уровень МДА в желтке яиц контрольной и опытных групп достоверно не отличался и составлял 31,00–39,00 нмоль/г, с минимумом в 8-й группе.

Заключение. В результате исследований разработана комплексная кормовая добавка, состоящая из подсолнечникового масла (0,6 %), цинка (90 г/т) и серы (44 г/т), повышающая воспроизводительные качества кур. Положительное влияние добавки на качество яиц связано с улучшением морфологических свойств яиц (повышение массы, оптимизация соотношения составных частей) и изменениями в химическом составе желтка (повышение концентрации витамина А, цинка и снижение кислотного числа жира).

ЛИТЕРАТУРА

1. ДСТУ 4120–2002. Комбікорми повнорационні для сільськогосподарської птиці / О. Стефанович, М. Лемешева, П. Сурай [та ін.]. – Замість РСТ УССР 2000-90; Введ. 01.01.2003. – К., 2003. – 12 с.
2. Зонов, М. Препараты серы в рационах индеек / М. Зонов, К. Любуткини, Е. Зонова // Животноводство России. – 2011. – № 1. – С. 17–18.

3. Лемешева, М. М. Эффективность использования комплексных кормовых добавок у птахівництва / М. М. Лемешева, Е. Е. Айсобарі, В. В. Юрченко // Вісник аграрної науки. – 2002. – № 3. – С. 42–44.
4. Лемешева, М. М. Повышение эффективности использования кормового белка в птицеводстве / М. М. Лемешева // Сучасне птахівництво. – 2007. – № 2(51). – С. 7–9.
5. Рекомендації з нормування годівлі сільськогосподарської птиці / Н. І. Братишко, А. І. Горобець, М. М. Лемешева [та ін.]. – П УААН. – Борки, 2005. – 101 с.
6. Птахівницькі підприємства: відомчі норми технологічного проектування / ВНТП – СГП. – 4-46.-4.94. – Київ., 1994. – 68 с.
7. Leeson, S. Trace mineral requirements of poultry validity of the NRC recommendations // Re-defining Mineral Nutrition / Edited by J. A. Taylor-Pikard, L. A. Tucker. – Nottingham University Press, 2005. – P. 107–118.
8. Архипов, А. В. Липидное питание, продуктивность птицы и качество продуктов птицеводства. – М.: Агробизнесцентр, 2007. – С. 323–329.
9. Витамин Е и качество мяса птиц / П. Ф. Сурай, И. А. Ионов, Н. И. Сахацкий. – Донецк, 1994. – 264 с.
10. Жирорастворимые витамины в промышленном птицеводстве / П. Ф. Сурай, А. А. Бужин, Ф. А. Ярошенко, И. А. Ионов. – Черкассы, 1997. – 295 с.

УДК 636.4.082

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОМБИКОРМА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

А. В. ЛИХАЧ, В. Я. ЛИХАЧ

Николаевский национальный аграрный университет,
г. Николаев, Украина

Введение. Украина всегда была и является страной, где свиноводству уделяли особое внимание. Продукты свиноводства занимали и продолжают занимать ведущее место в питании каждого украинца. Пройдя сложный период уменьшения свиноводческих предприятий и технологичности производства, в последние годы наблюдается тенденция к интенсификации отрасли, обусловленная требованиями времени и неотвратимым трендом украинского рынка в сторону мирового. Свиноводство в Украине должно занять место ведущей отрасли, учитывая, что особенности, которыми характеризуются свиньи, позволяют динамично, в разных направлениях изменять объем производства свинины в зависимости от конъюнктуры рынка [3].

Выращивание молодняка – важнейший этап в свиноводстве, от результатов которого зависят конечные зоотехнические и экономические показатели отрасли. Поэтому вопросу выращивания молодняка, особенно организации его полноценного кормления, следует уделять мак-

симум внимания [5]. В связи с этим для обеспечения рентабельного производства свинины одним из главных звеньев в технологии выращивания молодняка свиней является повышение эффективности использования кормов.

Анализ источников. Современные комбикормовые предприятия, цеха для кормления свиней изготавливают как рассыпные, так и гранулированные комбикорма. При производстве комбикорма в рассыпном виде зерновые и незерновые компоненты подвергают очистке, измельчают, дозируют в соответствии с рецептом, смешивают. Комбикорм, изготовленный по этой технологии, имеет недостаточно высокую переваримость питательных веществ. Но большинство свинохозяев Украины считают целесообразным использовать комбикорм в рассыпном виде, поскольку энергозатраты на гранулирование не оплачиваются приростами свинопоголовья.

Как отмечают исследователи, гранулированный комбикорм наиболее приемлем для молодняка свиней. В процессе гранулирования уничтожается до 95 % колоний плесневых грибов, которые производят токсины. Термическая обработка инактивирует специфические факторы, тормозящие, ограничивающие или выключающие физиологические функции животных [1, 2, 4, 5]. Обобщая данные разных источников, следует отметить, что целесообразность использования гранулированных комбикормов в рационах поросят, бесспорно, доказана, однако широкого применения (как предстартерные корма) не получила. Кроме того, не существует точных данных о том, какая должна быть длина гранул, поскольку в большинстве случаев используются гранулы диаметром 0,5 см.

Это обуславливает необходимость поиска оптимального физического состояния комбикорма для кормления молодняка свиней.

Цель работы – изучение продуктивности молодняка свиней в период дорастивания в зависимости от физического состояния комбикорма.

Материал и методика исследований. Научно-производственные исследования выполнены в условиях сельскохозяйственного кооператива «Агрофирма «Миг-Сервис-Агро» Николаевской области (Украина), которое является племенным заводом по разведению свиней пород крупная белая, дюрок и ландрас. Экспериментальные исследования проводились на группе помесного молодняка свиней ($\text{♀}(\text{КБ} \times \text{Л}) \times \text{♂Д}$) в условиях откормочного комплекса. Молодняку опытных групп в период дорастивания скармливали комбикорм в виде:

рассыпного комбикорма – I контрольная группа; в виде крошки – II опытная группа; в виде гранул диаметром 2 мм – III опытная группа; в виде гранул диаметром 3 мм – IV опытная группа и в виде гранул диаметром 4 мм – V опытная группа. Для изучения продуктивных качеств подопытных животных учитывали: живую массу (кг), среднесуточный привес (г), показатель сохранности (%) [6].

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что в рассыпных комбикормах крахмал зерновых компонентов, которые занимают наибольшую часть, находится в неудобной для усвоения организмом животных форме, особенно для молодняка свиней. Использование таких комбикормов имеет ряд недостатков: самосортирования комбикорма при транспортировке и хранении, выборочное потребление компонентов животными. Наличие тонкодисперсных фракций в рассыпных комбикормах приводит к потерям корма при транспортировке и скармливании, к раздражению слизистых оболочек дыхательных путей и глаз, стрессовому состоянию животных при скармливании, низкому санитарному качеству и эффективности кормления. Такой способ требует большого количества технологического и транспортного оборудования и характеризуется высокими удельными затратами электроэнергии на производство комбикорма. Изменения в сырьевой базе, в частности, тенденция к снижению количества злаковых в рационах, загрязнения микотоксинами зерна, мировой дефицит рыбной муки, запрет использования мясо-костной муки, а в Украине, кроме этого, еще и фальсификация и низкое качество этой группы кормовых средств требуют использования другой физической формы кормов [1, 2].

При гранулировании значительно изменяются биополимеры, составляющие главную часть органического вещества. Влаготепловая обработка вызывает денатурацию белка, влияет на растворимость его фракций и их соотношение. Крахмал на 16% клейстеризуется и переходит в форму, более доступную действию ферментов, что очень важно для молодняка свиней. Положительное действие процесса гранулирования на качество кормов в немалой степени связано с изменением физико-химических свойств растительных волокон, что приводит к образованию низкомолекулярных углеводов. В результате количество сырых волокон и лигнина в кормах уменьшается в 1,2–1,3 раза. В процессе гранулирования происходит высвобождение жира из жировых клеток компонентов (шрот, жмых и т. д.), снижение его вязкости, жир более равномерно распределяется по поверхности комбикорма, что способствует лучшему его перевариванию. Переваримость про-

теина в таких кормах возрастает на 1,6 %, жира – на 4,6–9,7, клетчатки – на 3,8 %. Однако различные технологические факторы (тепло, влага, механическое давление) приводят к некоторым изменениям низкомолекулярных компонентов: аминокислот, витаминов и других веществ. Тепловая обработка практически не влияет на содержание минеральных компонентов в корме, однако иногда возможны изменения в их усвояемости животными.

Можно сделать вывод, что в процессе гранулирования физико-химические превращения основных биополимеров корма (белков, крахмала, клетчатки), которые повышают питательную ценность продукта, в значительной степени превосходят изменения низкомолекулярных компонентов (витаминов, аминокислот, ферментов) и способствуют лучшей (на 10–22 %) реализации кормов и интенсивности (на 6,7–23,7 %) роста свиней.

Данные таблицы убедительно свидетельствуют о том, что скормливание гранулированных комбикормов с диаметром гранул 3 мм, по сравнению с рассыпными и крошкой, способствовало увеличению прироста живой массы на 33,67 % и 29,7 % соответственно за период опыта, или на 7,8 % за весь период дорастивания.

Сохранность поросят за период дорастивания была выше также в IV опытной группе, где свиньи ели гранулированный комбикорм диаметром 3 мм, и составила 98,8 %. Это свидетельствует о том, что такое физическое состояние комбикорма положительно влияет на течение пищеварительных процессов в желудочно-кишечном тракте поросят.

Что касается затрат кормов, то отмечаем, что они оказались примерно одинаковыми во всех группах.

Итак, данные этого опыта показали, что на гранулированном комбикорме с диаметром гранул 3 мм поросята не только интенсивнее росли, но и группа к переводу на откорм была более однородна по живой массе по сравнению с контрольной.

Заключение. Установлена целесообразность гранулирования стартерного комбикорма для кормления поросят в период дорастивания. Доказано, что диаметр гранулы влияет на показатели продуктивности молодняка свиней, оптимальным можно считать диаметр 3 мм, что способствует по сравнению с рассыпными комбикормами и крошкой увеличению прироста живой массы на 33,67 % и 29,7 %.

Влияние физического состояния комбикорма на производительность молодняка на дорашивании

№ п/п	Показатель	Физическое состояние комбикорма				
		рассыпной	крошка	гранулированный, диаметр, мм		
				2	3	4
1	Группа животных	I	II	III	IV	V
2	Количество животных при постановке на дорашивание, гол.	160	160	160	160	160
3	Возраст поросят при постановке на дорашивание, дней	35	35	35	35	35
4	Живая масса при постановке на дорашивание, кг	10,1 ± 0,30	10,4 ± 0,32	9,8 ± 0,24	10,6 ± 0,40	10,3 ± 0,28
5	Живая масса животных при переводе с предстартерного (гранулы) на стартерный комбикорм (45 дней)	12,0 ± 0,48	11,8 ± 0,30	12,1 ± 0,40	12,2 ± 0,60	11,8 ± 0,44
6	Живая масса поросят при переводе на откорм (90 дней), кг	29,7 ± 0,50	30,6 ± 0,28	32,4 ± 0,36	36,8 ± 0,36 ^{a,b,c,e}	31,8 ± 0,48
7	Среднесуточный прирост на дорашивании, г	356,4 ± 10,12	367,3 ± 8,30	410,9 ± 6,24	476,4 ± 7,20 ^{a,b,c,e}	390,9 ± 8,80
8	Количество поросят при переводе на откорм, гол.	150	153	156	158	156
9	Сохранность, %	93,8 ± 1,96	95,6 ± 2,40	97,5 ± 2,00	98,8 ± 2,00	97,5 ± 1,96

Примечание: а – вероятно, превышает показатели I контрольной группы; b – вероятно, превышает показатели II опытной группы; c – вероятно, превышает показатели III опытной группы, e – вероятно, превышает показатели V опытной группы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Егоров, Б. В. Анализ технологических способов производства комбикормов для свиней / Б. В. Егоров, А. Е. Воецка, А. П. Лапицкий // *Зерновые продукты и комбикорма*. – 2011. – № 2(42). – С. 25–29.

2. Егоров, Б. В. Выбор оптимальных технологических решений в производстве комбикормов / Б. В. Егоров // *Зерновые продукты и комбикорма*. – 2002. – № 1. – С. 33–36.

3. Навчально-науково-виробничий свинокомплекс Миколаївського національного аграрного університету в системі інноваційного розвитку АПК / В. С. Шебанін,

О. Є. Новіков, В. С. Топіха, В. Я. Лихач // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв: МНАУ, 2015. – Вип. 2(84), Т (2). – С. 3–9.

4. Проваторов, Г. В. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник / Г. В. Проваторов, В. А. Проваторова. – Сумы: ИТД «Университетская книга», 2004. – 510 с.

5. Ресурсосберегающие технологии производства свинины: теория и практика: учеб. пособие / А. Н. Царевич, О. В. Крятов, Р. Е. Крятов [и др.]; под ред. А. Н. Царенко. – Сумы: ИТД «Университетская книга», 2004. – 269 с.

6. Сучасні методики досліджень у свинарстві. – Полтава, 2005. – 228 с.

УДК 636.6.085/087

ПОКАЗАТЕЛИ КОНТРОЛЬНОГО УБОЯ МОЛОДНЯКА КУР-НЕСУШЕК ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ПРИРОДНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Е. А. МАКСИМ, Н. А. ЮРИНА, С. И. КОНОНЕНКО

ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства»,
г. Краснодар, Российская Федерация

Введение. Развитие отрасли птицеводства невозможно без оптимизации расчета рационов и поиска дешевых нетрадиционных и одновременно эффективных кормовых средств и добавок, которые положительно влияют на организм молодняка сельскохозяйственных животных и птицы [2, 4, 5, 11].

Анализ источников. В последние годы наукой и практикой доказано, что многофункциональные кормовые биологически активные добавки природного происхождения позволяют улучшать процессы пищеварения, обмен веществ, повысить продуктивность животных [2, 8, 9, 10].

Перед использованием новых кормовых добавок необходимо детально разработать и определить уровень их ввода в комбикорма и изучить их влияние на рост, развитие, физиологические и продуктивные показатели птицы [12].

Иловые донные отложения озер (сапропелей) являются интересным объектом исследований в области кормления птицы. Одним из факторов, ограничивающих широкое использование сапропеля в комбикормах, является его высокая влагоемкость. Однако в высушенном виде скармливать его весьма технологично и эффективно с зоотехнической точки зрения [1, 6].

Российскими учеными получены положительные результаты при скармливании сапропелей в составе комбикормов сельскохозяйственных животных и птицы [5, 7].

Цель работы – изучение влияния биологически активной добавки на основе донных иловых отложений Ханского озера Ейского района Краснодарского края на развитие мышечной ткани и внутренних органов ремонтного молодняка кур-несушек.

Материал и методика исследований. Для выполнения поставленных задач был проведен научно-хозяйственный опыт в условиях птицефабрики «Краснодарская», г. Краснодар. Цыплята содержались в клеточных батареях БКМ-3, имея свободный доступ к воде и кормосмеси. Ветеринарно-профилактические мероприятия во всех группах проводились независимо от условий опыта.

Три группы цыплят кросса Хайсекс Браун были сформированы методом пар-аналогов одного вывода цыплят, по 51 голове в каждой группе.

Первая группа птицы служила контролем и получала полнорационный комбикорм (ПК). Вторая группа молодняка дополнительно к ПК получала 1,5 % по массе корма высушенных иловых донных отложений Ханского озера. Третья группа птицы получала ПК +3,0 % по массе корма высушенных иловых донных отложений Ханского озера.

Кормовая добавка на основе иловых донных отложений была внесена в комбикорма за счет снижения содержания пшеницы, увеличения соевого жмыха и масла без особого нарушения питательности комбикормов.

Молодняк с суточного до 28-дневного возраста получал полнорационный комбикорм ПК-2, содержащий 43,0 % пшеницы, 25,0 % кукурузы, 2,2 % соевого жмыха, 25,4 % соевого шрота, 0,5 % масла соевого. С 29 до 56-дневного возраста цыплятам скармливали ПК-3, состоящий из 39,98 % пшеницы, 10,0 % ячменя без пленки, 15,0 % кукурузы, 6,0 % отрубей пшеничных, 2,0 % гороха, 3,0 % соевого жмыха, 10,0 % соевого шрота, 10,0 % шрота подсолнечного, 0,9 % масла соевого. В последний период выращивания (с 57 до 91-дневного возраста) птица получала ПК-4-1, который включает в свой состав 25,0 % пшеницы, 13,69 % ячменя без пленок, 24,0 % кукурузы, 6,0 % отрубей пшеничных, 2,0 % гороха, 3,0 % соевого жмыха, 18,0 % шрота подсолнечного, 1,8 % муки травяной люцерновой, 1,3 % масла соевого. К ПК добавлялись различные минеральные, витаминные, биологически активные кормовые добавки и премиксы, согласно возрастным потребностям птицы.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведения контрольного убоя птицы было изучено развитие мышц и жиросодержания.

вой ткани цыплят. Наблюдалась тенденция к увеличению выхода непотрошенной тушки при скармливании высушенного озерного сапропеля цыплятам в 91-дневном возрасте во второй группе на 0,4 %, в третьей – на 1,0 %, в четвертой – на 1,2 %. Выход потрошенной тушки был выше во второй опытной группе на 1,9 %, в третьей – на 3,2 % ($P < 0,001$), в четвертой – на 3,3 % ($P < 0,001$).

Использование в составе комбикормов донных отложений Ханского озера Ейского района способствовало увеличению выхода грудных мышц на 0,1–0,9 %, бедра – на 0,5–1,3 %, голени – на 0,3–0,4 %, относительно массы непотрошенных тушек птицы.

Выход мышц составил в первой группе 45,2 %, во второй – 45,5 %, в третьей – 46,3 %, что выше контроля на 1,1 % ($P < 0,001$), в четвертой – 47,1 %, что выше на 1,9 % ($P < 0,001$).

Повышение выхода мышечной массы птицы при скармливании в составе комбикормов высушенного сапропеля согласуется с данными, полученными рядом авторов [1, 2, 3, 5].

При проведении контрольного убоя было изучено развитие внутренних органов: весовое и относительно массы непотрошенной тушки (таблица).

Масса внутренних органов ремонтного молодняка кур-несушек, г ($M \pm m$), $n = 3$

Показатель	Группа		
	1-я	2-я	3-я
Масса непотрошенной тушки, г	973,33 ± 17,64	1006,67 ± 13,02	1032,37 ± 6,77**
Железистый желудок	5,93 ± 0,38	6,57 ± 0,47	6,8 ± 0,12**
В % к массе потрошенной тушки	0,61 ± 0,05	0,65 ± 0,04	0,66 ± 0,01
Мышечный желудок	35,5 ± 2,32	34 ± 1,53	33,63 ± 4,24
В % к массе потрошенной тушки	3,66 ± 0,31	3,38 ± 0,16	3,25 ± 0,39
Кишечник	91,57 ± 2,59	87,4 ± 6,32	80,5 ± 4,81*
В % к массе потрошенной тушки	9,42 ± 0,4	8,68 ± 0,61	7,80 ± 0,51**
Печень	26,17 ± 1,5	24,97 ± 1,4	25,73 ± 0,9
в % к массе потрошенной тушки	2,69 ± 0,17	2,48 ± 0,15	2,49 ± 0,1
Сердце	5,43 ± 0,23	6,03 ± 0,39	5,67 ± 0,23
В % к массе потрошенной тушки	0,56 ± 0,03	0,60 ± 0,03	0,55 ± 0,03
Желчный пузырь	1,13 ± 0,03	1,17 ± 0,17	1,37 ± 0,32
В % к массе потрошенной тушки	0,12 ± 0,01	0,12 ± 0,02	0,13 ± 0,03
Селезенка	2,73 ± 0,15	2,97 ± 0,27	2,97 ± 0,03
В % к массе потрошенной тушки	0,28 ± 0,01	0,29 ± 0,03	0,29 ± 0,02

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

Относительно массы непотрошенной тушки, различий по весовому показателю железистого желудка, печени, сердца, желчного пузыря и селезенки не наблюдалось.

Выявлена тенденция к снижению массы мышечного желудка ремонтных цыплят, что объясняется тем, что в высушенном сапропеле присутствуют фракции размером 0,10–0,25 мм, что составляет 0,06 %, представленные войлокообразными растительными остатками, что улучшает перетирание корма и продвижение его по пищеварительному тракту птицы.

Заключение. В результате проведения исследований установлено снижение массы кишечника птицы на 1,6–1,7 % в третьей ($P < 0,01$) и четвертой ($P < 0,001$) опытных группах по сравнению с контролем, что можно объяснить тем, что сапропель обладает сорбционными свойствами, выводит токсины, шлаки, стимулирует работу слизистой оболочки пищеварительного тракта и регулирует функцию кишечника.

ЛИТЕРАТУРА

1. Выдрицкая, И. Нетрадиционные корма решение проблемы / И. Выдрицкая, А. Ромашко // Птицеводство. – 1999. – № 1. – С. 15–17.
2. Продуктивное действие комплекса пробиотических добавок / И. Ф. Горлов, В. А. Бараников [и др.] // Аграрный научный журнал, 2014. – № 11. – С. 17–20.
3. Влияние скармливания кормовых многофункциональных добавок на интенсивность роста телочек / И. Ф. Горлов, В. А. Бараников, Н. Н. Есауленко [и др.] // Молочное и мясное скотоводство, 2015. – № 2. – С. 24–26.
4. Использование тритикале в рационах мясных цыплят / Л. Г. Горковенко, А. Е. Чиков, Н. А. Пышманцева, И. Р. Тлецерук // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2010. – № 26. – С. 85–87.
5. Егоров, И. Гранулированный сапропель – источник биологически активных веществ / И. Егоров, Н. Чеснокова, Л. Присяжная // Передовой научно-производственный опыт в птицеводстве: Экспресс-информация. – Сергиев Посад, 1998. – № 1. – С. 16–17.
6. Евтушенко, Н. Влияние кратности скармливания сапропелевых гранул на качество мяса утят бройлеров / Н. Евтушенко // Передовой научно-производственный опыт в птицеводстве: Экспресс-информация. – Сергиев Посад, 1994. – № 5. – С. 15–18.
7. Максим, Е. А. Использование природных добавок в кормлении сельскохозяйственных животных / Е. А. Максим, Н. А. Юрина, С. И. Кононенко // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – Ставрополь, 2016. – Т. 1. – № 9. – С. 106–109.
8. Псахиева, З. В. Использование природной кормовой добавки в рационах молодняка сельскохозяйственных животных / З. В. Псахиева, Н. А. Юрина // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: материалы Междунар. науч.-практич. конф. – Ставрополь, 2016. – С. 433–440.
9. Пышманцева, Н. А. Энтеросорбенты в кормлении мясных цыплят / Н. А. Пышманцева, З. В. Псахиева // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2012. – Т. 3. – № 1–1. – С. 161–164.

10. Пышманцева, Н. А. Использование пробиотиков при выращивании племенного молодняка кур-несушек / Н. А. Пышманцева, З. В. Псхациева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 49. – № 4. – С. 90–92.

11. Юрин, Д. А. Оптимизация расчета рационов для сельскохозяйственных животных / Д. А. Юрин, Н. А. Юрина // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2016. – Т. 1. – № 5. – С. 148–152.

12. Юрина, Н. А. Опыт применения сапропелей в кормлении сельскохозяйственных животных / Н. А. Юрина, С. И. Кононенко, Е. А. Максим // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – Краснодар, 2016. – Т. 2. – № 5. – С. 151–156.

УДК 636.1:612

ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫЙ ПРЕМИКС В РАЦИОНАХ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

В. А. МЕДВЕДСКИЙ

Витебская государственная академия ветеринарной медицины,
г. Витебск, Республика Беларусь

Введение. Одним из решающих факторов повышения молочной продуктивности и естественных защитных сил организма коров является создание оптимальных условий содержания и кормления, обеспечивающих нормальное физиологическое состояние и удовлетворяющих биологические потребности в основных питательных веществах [2, 3, 4].

Анализ источников. Для проявления и поддержания максимальной генетически обусловленной молочной продуктивности коровы должны получать все необходимые питательные и биологически активные вещества в определенных количествах и соотношениях [1]. Республика Беларусь является биогеохимической провинцией с недостаточным содержанием в почве некоторых макро- и микроэлементов, приводящим к дефициту их в кормах. Для компенсации недостатка необходимых минеральных веществ в рационах дойных коров сельскохозяйственные организации республики в настоящее время широко используют минеральные подкормки, многие из которых импортируются из-за рубежа и имеют высокую стоимость, что снижает эффективность молочного скотоводства в целом [5].

Перспективным направлением улучшения полноценности рационов является включение в их состав витаминно-минеральных премиксов.

Цель работы – разработка эффективного премикса для высокопродуктивных коров с удоем выше 5 тыс. кг молока в год.

Материал и методика исследований. Нами разработан вита-

минно-минеральный премикс для раскрытия и поддержания генетического потенциала высокопродуктивных животных и повышения неспецифических факторов защиты их организма, в состав которого входили витамины А, Е, Д и недостающие в рационе минеральные вещества (состав запатентован).

Опыт проводили в условиях э/б «Тулово» Витебского района по схеме (табл. 1). Для опыта подбирались высокопродуктивные коровы по 20 голов в группе. Первая группа была контрольной, она получала основной рацион, а вторая группа была опытной – к ее основному рациону вводили разработанный нами специальный премикс в дозе 1 % к комбикорму.

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Кол-во коров (n)	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления
1-я контрольная	20	90	ОР (сенаж злаковых многолетних трав, силос кукурузный, зерно плющенное, свекла кормовая и комбикорм КК 60–С
2-я опытная	20		ОР + 1 % разработанного премикса к комбикорму

В научно-хозяйственном опыте изучали следующие показатели: молочную продуктивность коров, состав и качество молока, состояние естественных защитных сил организма, гематологические показатели, состав и качество кормов, экономическую эффективность проведенных исследований.

Коровы опытной и контрольной групп находились в одном помещении и принимали одинаковый рацион (кроме премикса в опытной группе).

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований установлено, что использование премикса оказало положительное влияние на продуктивные показатели опытных коров (табл. 2).

Установлено, что за период опыта коровы 2 группы, в рацион которых вводили премикс в дозе 1,0 % к комбикорму, превосходили аналогов I группы по среднесуточному удою на 0,9 кг, или 11,7 %.

Таблица 2. **Продуктивность коров**

Показатели	1-я контроль	2-я опыт
Среднесуточный удой, кг	17,8 ± 1,24	18,7 ± 1,82
Жирность молока, %	3,70 ± 0,24	3,87 ± 0,39
Удой, в % к контролю	100,0	111,7

Нами проводился анализ молока. Так, в начале опыта физико-химические показатели молока были примерно на одном уровне (табл. 3).

Таблица 3. **Физико-химические показатели молока**

Группа	Титруемая кислотность, °Т	Плотность, кг/м ³	Содержание жира, %	Содержание белка, %	СО-МО, %	Количество соматических клеток, тыс./см ³
Начало опыта						
1-я контроль	17,2 ± 0,43	1028,1 ± 0,30	3,70 ± 0,116	3,17 ± 0,034	8,54 ± 0,093	298,1 ± 20,6
2-я опытная	17,1 ± 0,46	1027,9 ± 0,10	3,69 ± 0,051	3,16 ± 0,026	8,51 ± 0,052	296,6 ± 26,6
Конец опыта						
1-я контроль	17,3 ± 0,46	1028,1 ± 0,40	3,70 ± 0,018	3,21 ± 0,021	8,62 ± 0,091	260,8 ± 24,2
2-я опытная	16,9 ± 0,34	1028,4 ± 0,20	3,87 ± 0,013	3,22 ± 0,034	8,65 ± 0,054	255,5 ± 15,1

В конце опыта установлено снижение кислотности молока, а также уменьшение количества соматических клеток и повышение жирности молока у коров, получавших изучаемый премикс.

Использование в рационах коров разработанного премикса оказало положительное влияние на состояние естественных защитных сил организма коров (табл. 4).

Таблица 4. **Гуморальные факторы защиты организма коров**

Группы	Бактерицидная активность сыворотки крови, %	Лизоцимная активность сыворотки крови, %
Начало опыта		
1-я контроль	54,0 ± 3,18	4,16 ± 0,228
2-я опытная	52,8 ± 4,24	4,21 ± 0,134
Конец опыта		
1-я контроль	55,8 ± 6,33	5,54 ± 2,440
2-я опытная	64,7 ± 3,60	5,60 ± 3,860

Бактерицидная активность сыворотки крови у коров, получавших премикс, в конце опыта была на 8,9 % выше, чем у контрольных. По лизоцимной активности сыворотки крови значительных различий не установлено.

Установлено, что использование премикса позволяет повысить общий белок крови у коров. По содержанию альбуминов, мочевины, холестерина и глюкозы значительных различий между группами не отмечено.

Заключение. Использование разработанного премикса для коров с удоем выше 5 тыс. кг молока в год в дозе 1 % к комбикорму позволяет повысить среднесуточный удой до 11,7 %, а жирность молока до 0,1 %. Коровы, получавшие изучаемый премикс, имели более высокие показатели качества молока, а гуморальные факторы защиты у них были выше, чем у животных контрольной группы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов, А. Ф. Гигиена содержания животных: справочник / А. Ф. Кузнецов. – СПб.: Издательство «Лань», 2003. – 640 с.
2. Изучение возможности применения доломита в качестве минеральной добавки для телят / В. А. Медведский [и др.] // Ученые записки УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2005. – Т. 41. – Ч. 2. – Вып. 2. – С. 59–60.
3. Медведский, В. А. Содержание, кормление и уход за животными: справочник / В. А. Медведский. – Минск: Техноперспектива, 2007. – 659 с.
4. Гигиена животных / В. А. Медведский, Г. А. Соколов, А. Ф. Трофимов, И. С. Серяков [и др.]. – Минск: Техноперспектива, 2009. – 617 с.
5. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов / В. А. Медведский [и др.]; под ред. В. А. Медведского. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 600 с.

УДК 636.2.084.41

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛЮЩЕНОГО СИЛОСОВАННОГО ЗЕРНА В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ОТКОРМЕ

Г. Г. МЯСНИКОВ, О. А. ВОЛОДЬКИНА

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

Введение. На сегодняшний день важнейшей технологической операцией, обеспечивающей высокое качество и сохранность выращенного урожая зерна, является послеуборочная сушка зерна. Она также

является наиболее энергоресурсоемким процессом при высушивании фуражного зерна [11].

Прогрессивным и рациональным способом подготовки фуражного зерна к скармливанию является плющение зерна и его консервирование. Установлено, что влажное консервированное зерно хорошо поедается животными и лучше усваивается после его поглощения. Плющение зерна позволяет улучшить его вкусовые качества, повысить питательную ценность углеводного и протеинового комплексов [1, 3, 5, 8].

Анализ источников. Исследования по изучению влияния на продуктивность крупного рогатого скота величины измельчения зерна показали, что цельное зерно усваивается намного хуже по сравнению с плющеным. Это связано с тем, что внешняя оболочка зерна состоит из клетчатки, которая препятствует доступу ферментов пищеварительного сока к питательным веществам зерна [9].

Измельченное зерно до мелких фракций также имеет свои недостатки в сравнении с плющеным зерном: оно обладает свойством быстро проходить преджелудки жвачных животных, тем самым снижается эффективность использования питательных веществ зерна микроорганизмами. При этом снижается рН рубца в кислую сторону, что приводит к снижению усвояемости клетчатки и других питательных веществ [7].

При плющении зерна мы получаем корм, наиболее соответствующий биохимическим процессам, происходящим в рубце жвачного животного. Нарушается внешняя оболочка, которая препятствует доступу ферментов к питательным веществам зерна, при этом в несколько раз увеличивается площадь соприкосновения питательных веществ зерна с ферментной системой желудочно-кишечного тракта, улучшается использование микроорганизмами рубца углеводов и белков [6].

Поедаемость сплющенного зерна намного выше в сравнении с целым и измельченным зерном. Усвояемость плющеного консервированного зерна на 5–8 % выше, чем дробленого [4], а себестоимость – ниже на 40 % [11].

Нормальный процесс ферментации во время хранения зерна несколько изменяет содержание питательных веществ. Содержание сахаров снижается, поскольку процесс ферментации расходует сахар и превращает его в молочную кислоту. Также снижаются показатели крахмала, клетчатки клеточной оболочки, фитинокислотного фосфора, витамина Е и β -глюкана [2]. Жвачные животные на откорме на плющеном силосованном зерне растут так же быстро, как на сухом [5].

В некоторых экспериментах привесы и конверсия корма были лучше, чем на сухом зерне [10].

Цель работы – изучение эффективности использования плющеного силосованного зерна в рационах молодняка крупного рогатого скота на откорме в ОАО «Октябрь-Берёзки» Хотимского района.

Материал и методика исследований. Для изучения эффективности скармливания молодняку крупного рогатого скота плющеного силосованного зерна на комплексе по выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота д. Берёзки проведен научно-хозяйственный опыт методом сбалансированных групп. Для этого были отобраны две группы бычков черно-пестрой породы живой массой от 315 до 329 кг в возрасте 15 мес., клинически здоровые. Животные контрольной и опытной групп находились в одинаковых условиях содержания, в двух групповых станках, размер каждого 4 × 7 м (2 м² на голову) с фронтом кормления 50 см на одну голову, по 14 голов в станке.

Различия в кормлении состояли в том, что бычки опытной группы вместо дерты из зерносмеси в учётный период опыта получали консервированное плющеное зерно (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество животных, голов	Особенности кормления
Переходный период, 10 суток		
1-я контроль	14	Сенаж многолетних злаковых трав – 13,5 кг + 2,5 кг зерносмеси
2-я опытная	14	Сенаж многолетних злаковых трав – 13,5 кг + (от 2,5 кг зерносмеси до 2,8 кг плющеного силосованного зерна)
Основной период, 35 суток		
1-я контрольная	14	Сенаж многолетних злаковых трав – 13,5 кг + 2,5 кг зерносмеси
2-я опытная	14	Сенаж многолетних злаковых трав – 13,5 кг + 2,8 кг плющеного силосованного зерна

Результаты исследований и их обсуждение. Исследования показали, что бычки опытной группы охотно поедали плющеное зерно. Случаев отказа от корма, отравлений, падежа во время опыта не было.

Животные обеих групп в начале учетного периода не имели существенных различий по живой массе. Питательная ценность кормов рациона представлена в табл. 2. Рационы были сбалансированы по основным питательным веществам, но для нивелирования разницы содержания обменной энергии в зерносмеси и консервированном плю-

щенок зерне дача плющеного зерна в опытной группе была увеличена на 0,3 кг.

Таблица 2. Питательная ценность 1 кг корма

Показатели	Консервированное плющеное зерно	Зерносмесь	Сенаж злаковый
Обменная энергия, МДж _{крс}	10,4	11,38	3,5
Сухое вещество, г	789	859	450
Сырой протеин, г	104	113	46
Переваримый протеин, г	85	90	38
Сырая клетчатка, г	42	55	157
Сахар, г	46	47	23
Сырой жир, г	18	20	10
Кальций, г	2,4	2,5	3,3
Фосфор, г	3,2	3,2	0,98

Замена зерновой дерти силосованным плющеным зерном в рационе бычков не только не оказало отрицательного влияния на показатели прироста животных, но и по показателям приростов наблюдалась тенденция к более высоким приростам у бычков опытной группы (табл. 3).

Таблица 3. Затраты энергии и протеина на прирост подопытных бычков

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Живая масса, кг:		
в начале учетного периода	328,93	329
в конце учетного периода	352,21	353,71
Абсолютный прирост, кг	23,29 ± 0,354	24,71 ± 0,624
Среднесуточный прирост, г	665,31 ± 10,13	706,12 ± 10,1
В % к контролю	100	106,1
Общие затраты ЭКЕ _{крс} за период опыта	3724	3724
Общие затраты сырого протеина за период опыта, кг	442,96	446,88
Абсолютный прирост, кг	326,06	345,94
Затраты ЭКЕ _{крс} на кг прироста	11,4	10,8
В % к контролю	100	94,7
Затраты сырого протеина на 1 кг прироста, кг	1,359	1,292
В % к контролю	100	95,1

Бычки опытной группы увеличили среднесуточный прирост на 6,1 %, по сравнению с контрольной группой.

Затраты энергии ($E_{крс}$) на 1 кг прироста бычков при использовании плющеного консервированного зерна в опытной группе были ниже на 5,3 %, а сырого протеина – на 4,9 %.

Видимо, тенденция к снижению затрат кормов на единицу прироста связана с лучшей переваримостью и усвояемостью питательных веществ силосованного плющеного зерна по сравнению с зерновой дертью.

Заключение. Расчеты показывают, что себестоимость 1 кг прироста живой массы в опытной группе, где использовалось плющеное зерно, только за 35 суток опыта может снизиться на 1197 руб.

Несомненно, использование плющеного силосованного зерна вместо зерновой дерти в рационах бычков в периоды дорастивания и откорма, которые в совокупности в условиях предприятия составляют не менее 14 месяцев и в среднегодовом поголовье комплекса более 6 тыс. голов, может дать значительный экономический эффект.

ЛИТЕРАТУРА

1. В чем достоинства плющеного зерна? [Электронный ресурс] / AgroBelarus. – Режим доступа: http://agrobeltarus.by/articles/prodovolstvie/v_chem_dostoinstva_plyushchenogo_zerna. – Дата доступа: 02.09.16.
2. Заготовка плющеного зерна [Электронный ресурс] / Агровестник. – Режим доступа: https://agrovesti.net/kormoproizvodstvo/zagotovka_plyushchenogo_zerna.html/. – Дата доступа: 02.09.16.
3. Заготовка плющеного зерна кукурузы [Электронный ресурс] / Эффективное животноводство. – Режим доступа: <http://agroportal.by/stocking/122/431>. – Дата доступа: 02.09.16.
4. Использование консервированного плющеного зерна в кормлении крупного рогатого скота [Электронный ресурс] / Официальный сайт агрокомпании «АГРОМЭН» дилера Murska. – Режим доступа: http://www.amurska.ru/m/murska_praktika/gid12/pg0/. – Дата доступа: 02.09.16.
5. Мишуров, Н. П. Энергосберегающие технологии консервирования влажного фуражного зерна / Н. П. Мишуров // Техника и оборудование для села. – 2013. – № 12. – С. 22–25.
6. О технологии плющения и консервирования зерна [Электронный ресурс]. – Дата доступа: 02.09.16.
7. Пристач, Н. В. Плющить нельзя дробить [Электронный ресурс] / Фермер. ру. – Режим доступа: <http://fermer.ru/sovet/zhivotnovodstvo/128675>. – Дата доступа: 02.09.16.
8. Силосование плющеного зерна кукурузы [Электронный ресурс] / ВалдисАгро. – Режим доступа: <http://www.valdisagro.by/ru/novosti/49.html>. – Дата доступа: 02.09.16.
9. Третьяков, Н. Н. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / Н. Н. Третьяков, Е. И. Кошкин, Н. М. Макрушин. – М.: Колос, 2000. – 640 с.
10. Фуражное плющеное зерно в рационе высокопродуктивных коров [Электронный ресурс] / Milknet. – Режим доступа: <http://milknet.ru/info/>. – Дата доступа: 02.09.16.
11. Энергосбережение в технологиях послеуборочной обработки зерна и семян [Электронный ресурс] / Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства. – Режим доступа: <http://belagromech.by/news>. – Дата доступа: 02.09.16.

ЛИЧИНКИ МУХИ *HERMETIA ILLUCENS* В КОРМЛЕНИИ ТЕЛЯТ-МОЛОЧНИКОВ

Р. В. НЕКРАСОВ¹, А. А. ЗЕЛЕНЧЕНКОВА¹, М. Г. ЧАБАЕВ¹,
Н. А. УШАКОВА²

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства
имени академика Л. К. Эрнста»,
г. Подольск, Российская Федерация

²ФГБНУ «Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова»
Российской академии наук (ИПЭЭ РАН),
г. Москва, Российская Федерация

Введение. Высокая заболеваемость молодняка в ранний период жизни приводит к вынужденному убою и гибели значительного числа животных, к недополучению живой массы, тормозит развитие животноводства, а также снижает рентабельность отрасли в целом.

Анализ источников. В структуре заболеваний новорожденных телят (1–30 дней) основное место занимают нарушения функции пищеварения, проявляющиеся диареей и, как следствие, резко выраженной дегидратацией, энотальмией, токсемией и иммунодефицитом. Указанная патология регистрируется у 50–100 % телят, а гибель может достигать 30–50 % [1].

В связи с этим большое внимание уделяется производству кормовых добавок и средств пробиотического и пребиотического действия, ферментных препаратов, лечебно-профилактических добавок комплексного действия, направленных на стимуляцию неспецифического иммунитета, профилактики и лечения смешанных желудочно-кишечных инфекций и расстройств пищеварения, вызванных нарушением микробиоценоза пищеварительного тракта, повышение переваримости корма, снижение воздействия антипитательных факторов кормов и т. д. [2, 3, 4, 5].

Одним из новых направлений является использование БАВ насекомых в сочетании с пробиотиками.

Предлагаемый к изучению синбиотический препарат представляет собой комплекс живых спорообразующих микроорганизмов рода *Bacillus* на фитоносителе в сочетании с биомассой личинок мухи *Hermetia illucens*, которые содержат в своем составе обширный набор незаменимых аминокислот, жирных кислот, хитозан и многие другие. Так, лауриновая кислота ($C_{12}H_{24}O_2$) преобразуется в организме живот-

ного в монолаурин, являющийся противовирусным, антибактериальным и антипротозойным моноглицеридом. Питательные качества личинок очень высоки, они содержат большое количество белка и жира. Их количество в основном зависит от того субстрата, на котором насекомые выращиваются. До сих пор остаются открытыми и спорными вопросы содержания хитина, жира в личинках *Hermetia illucens* и их влияние на продуктивность животных и качество мяса как одного из основных источников питания человека.

Применение комбинации пробиотического препарата с заданными биологическими свойствами с БАВ личинок мухи *Hermetia illucens* обеспечит более высокие темпы роста и развития молодняка сельскохозяйственных животных, обеспечит повышение их сохранности, стрессоустойчивости и продуктивности. Также позволит обеспечить растущий организм важнейшими питательными элементами, так как личинки мухи *Hermetia illucens* содержат полноценные белки и сбалансированное соотношение минеральных веществ.

Цель исследований – изучить эффективность использования личинок мухи *Hermetia illucens* в ультрамалой дозировке, в сочетании с пробиотиком в кормлении телят-молочников.

Материал и методика исследований. Исследования проведены на базе ООО «Лестехстрой» г. Москва, а также в лабораториях ВИЖ им. Л. К. Эрнста ГО Подольск Московской области.

Для проведения опыта было отобрано 30 голов телят черно-пестрой породы в период роста, которые с учетом породы, возраста, живой массы, предварительного анализа роста методом животных пар-аналогов были распределены в 3 группы по 10 голов.

Для сравнительного опыта использована контрольная группа телят в период выращивания, в концентратной части которых не использовались дополнительные препараты БАВ, 2-й опытной группе животных скармливался рацион, в состав которого в утреннюю раздачу подмешивался с молоком пробиотический препарат на основе микроорганизмов и микродоз биомассы насекомых (личинок мухи *Hermetia illucens*) (0,5 кг/т), 3-й опытной группе – биомасса насекомых (личинок мухи *Hermetia illucens*) (0,5 кг/т).

Содержание животных было индивидуальное, с месячного возраста – мелкогрупповое. Животные контрольной и опытных групп были размещены в одном производственном помещении, где были одинаковые условия кормления и содержания. Продолжительность опыта составила 90 дней.

Взвешивание производилось индивидуально (каждое животное) в начале опыта при постановке, ежемесячно и в конце – при завершении.

Биохимическое и гематологическое исследование крови проводили в лаборатории ВИЖ им. Л. К. Эрнста. Отбор образцов крови (стабилизированная и сыворотка для определения гематологических и биохимических показателей на автоматическом биохимическом анализаторе Chem Well, Awareness Technology, США) – в конце опыта из хвостовой вены от 3 животных из каждой группы.

Результаты исследований и их обсуждение. Максимальный прирост у животных опытных групп был выше на 10,03–13,89 % по сравнению с аналогами контрольной группы, причем наивысший процент отмечается в 3-й опытной группе. Следовательно, личинки мухи *Hermetia illucens* оказали наибольший эффект на рост телят-молочников.

Затраты энергетических кормовых единиц и переваримого протеина корма на получение 1 кг прироста в опытных группах были ниже относительно контрольной на 8,26 и 8,53 % и на 3,99 и 3,80 %, соответственно. Полученные данные говорят о том, что животные опытных групп лучше использовали питательные вещества корма на прирост живой массы.

Проведенный биохимический анализ крови показывает, что в целом показатели были на одном физиологически адекватном продуктивном уровне. После скармливания пробиотического препарата с включением личинок мухи *Hermetia illucens* во 2-й опытной группе и биомассы личинок мухи *Hermetia illucens* в 3-й опытной группе, концентрация общего белка у телят повысилась на 2,4 и 4,42 г/л ($p > 0,05$) по сравнению с контрольной группой. В 3-й опытной группе достоверно увеличилась концентрация альбуминов на 2,82 ($p < 0,01$) г/л, тогда как во 2-й снизилась на 1,16 г/л по сравнению с 1-й контрольной группой. Глобулиновая фракция в крови телят опытных групп оказалась выше контрольных показателей на 3,55 и 1,6 г/л. При этом альбумин-глобулиновый коэффициент увеличился только в 3-й группе на 0,05 ед. по сравнению с контрольной. Во 2-й группе, из-за снижения альбуминовой фракции, по сравнению с показателем контрольной группы телят, произошло снижение А/Г на 0,07 ед. ($p > 0,05$).

Скармливание пробиотика с включением личинок мухи *Hermetia illucens* во 2-ой опытной группе позволило повысить % лизиса и лизоцимную активность сыворотки крови на 2,1 % и на 0,05 мкг/мл соответственно, по сравнению с контролем.

Содержание лактобактерий в кишечном содержимом животных опытных групп увеличилось в 1,04 и 1,30 раза по сравнению с контрольной группой. Но при этом сократилось количество бифидобактерий в 2,03 и 1,29 раза. Скармливание пробиотического препарата с включением личинок мухи *Hermetia illucens* во 2-й опытной и биомассы – в 3-й опытной группе способствовало снижению дрожжеподобных грибов в кишечном содержимом в 1,64 раза. В содержимом кишечника телят 2-й опытной группы не было обнаружено лактозоотрицательной кишечной палочки, в 3-й опытной наблюдалось их снижение в 5 раз по сравнению с контрольными телятами, что может свидетельствовать о благоприятном воздействии изучаемых факторов на микробный пейзаж кишечника животных. Содержание лактозоположительной кишечной палочки во 2-й опытной группе было на уровне контроля, в 3-й – в 8,02 раза выше по сравнению с контрольной группой животных.

Заключение. Использование как отдельно биомассы личинки мухи *Hermetia illucens* в рационах кормления телят, так и в смеси с пробиотиком в количестве 0,5 кг/т комбикорма является перспективным способом, способствующим улучшению реализации их продуктивного потенциала и здоровья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Качество свинины. Новые требования рынка / А. Б. Лисицын [и др.] // Зоотехния. – 2014. – № 2. – С. 2–4.
2. Abbas, K. A. The synergistic effects of probiotic microorganisms on the microbial production of butyrate in vitro / K. A. Abbas, D. L. Clemans // McNair Scholas Research Journal: Vol. 2: Iss. 1, Article 8.
3. Тараканов, Б. В. Состояние и перспективы использования пробиотиков в животноводстве / Б. В. Тараканов // Проблемы кормления с.-х. ж.-х. в современных условиях развития животноводства. – Дубровицы, ВИЖ, 2003. – С. 106.
4. Новое поколение пробиотических препаратов кормового назначения / Н. А. Ушакова, Р. В. Некрасов, В. Г. Правдин, Л. З. Кравцова, О. И. Бобровская, Д. С. Павлов // Scientific Reviews. – 2012. – № 1. – С. 184–192.
5. ФАО: Насекомые – отличный источник белков и витаминов [Электронный ресурс] // Новости, 2013. – Режим доступа: <http://prodmagazin.ru/2013/05/13/fao-nasekomyie-otlichnyiy-istochnik-belkov-i-vitaminov>. – Дата доступа 20.02.2015.

КАЧЕСТВО ЯИЦ, МЯСА И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КУР-НЕСУШЕК ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЛЬНЯНОГО ЖМЫХА

О. Т. НЕПОРОЧНАЯ

Винницкий национальный аграрный университет,
г. Винница, Украина

Введение. Рост мировых цен на зерно побуждает производителей животноводческой продукции искать замену за счет использования различных отходов. Именно поэтому, например, в странах ЕС за последние 10 лет удельный вес зерна в комбикормах для птицы снизился с 68 до 50 % [3].

Цель исследований – обоснование целесообразности использования в комбикормах для кур-несушек льняного жмыха, полученного по современным технологиям.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственный опыт провели в виварии Института кормов УААН. Для этого было сформировано пять групп кур-несушек кросса Ломанн ЛСЛ-Классик в возрасте 65 недель. Отбор кур-несушек для опыта выполнили по методике ВНДТИП. Птицу содержали в двухъярусных клеточных батареях. Параметры микроклимата и осветительного режима соответствовали рекомендациям по содержанию Ломанн ЛСЛ-Классик. В течение опыта наблюдали за потреблением кормов и состоянием птицы [2].

Дегустацию яиц, мяса и бульона проводили по методике ВНДТИП, на кафедре физиологии сельскохозяйственных животных Винницкого национального аграрного университета.

Морфологические и биохимические показатели крови определяли в конце исследования в лаборатории Института биохимии им. О. В. Палладина.

Из гематологических показателей исследовали количество:

- гемоглобина – гемоглобинцианидным методом;
- эритроцитов и лейкоцитов – с помощью камеры Горяева.

Из биохимических показателей крови определяли содержание в ней:

- общего белка – по биуретовому методу;
- альбуминов и глобулинов – по унифицированному методу электрофоретического разделения на пленках с ацетата целлюлозы;

- щелочной фосфатазы – по методу Боданского;
- кальция – по Де Ваарду;
- фосфора – с ванадатмолибденовым реактивом;
- холестерина – по реакции Либермана-Бурхарда
- АсАТ, АлАТ – использовали унифицированный динитрофенил-гидразиновый метод Райтмана-Френкеля.

Анализы продуктов проводили согласно методикам, рекомендуемым ГОСТ.

Первая (контрольная) группа курец получала в течение опыта, который продолжался 98 дней, полнорационные комбикорма, сбалансированные по основным питательным веществам согласно рекомендациям по содержанию и кормлению Ломанн ЛСЛ-Классик. Второй и третьей группам, согласно схеме опыта (табл. 1), скармливали льняной жмых вместо подсолнечного шрота, четвертой и пятой – льняной жмых и ферментную добавку мацераса.

Т а б л и ц а 1. С х е м а о п ы т а

Группа	Количество голов в группе	Особенности кормления
1-я (контроль)	45	Комбикорм (ОР – основной рацион)
2-я	42	ОР, 4 % льняного жмыха вместо подсолнечного шрота
3-я	48	ОР, 6 % льняного жмыха вместо подсолнечного шрота
4-я	41	ОР, 4 % льняного жмыха вместо подсолнечного шрота + ферментная добавка мацераса
5-я	48	ОР, 6% льняного жмыха вместо подсолнечного шрота + ферментная добавка мацераса

Состав комбикорма: кукуруза (24 %), ячмень (15 %), пшеница (36,3 %), шрот подсолнечный (6 %), шрот соевый (6 %), мука рыбная (2 %), мука из ракушечника (2 %), дрожжи кормовые (5 %), а также лизин, метионин, известняк и соль.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследований установлено, что льняной жмых имеет следующий состав (%): содержание сырого протеина – 30,23; жира – 9,97, клетчатки – 15,31; золы – 6,07; БЭВ – 31,19. Кислотное число – 1,25 мг КОН, перекисное число – 0,02 % J 2.

Установлено, что яйценоскость птицы в опыте составляет: 1-я (контрольная) группа – 2756; 2-я – 2803; 3-я – 3058; 4-я – 2968; 5-я – 3295

шт. яиц. В процентном соотношении: 1-я группа – 100 %, 2-я – 101,7 %, 3-я – 110,9 %, 4-я – 107,7 %, 5-я – 119,5 %.

Установлено, что скормливание льняного жмыха вызвало увеличение производительности на среднюю несушку в опытных группах на 4,5–16,3 % по сравнению с контролем. Сохранность птицы во второй и четвертой группах была выше на 2,1, в пятой – на 0,3 % (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Динамика поголовья, живой массы и производительность кур-несушек

Показатель	Группа				
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
Среднее поголовье, гол.	44,1 ± 0,07	41,6 ± 0,05 ***	46,8 ± 0,09 ***	40,8 ± 0,04 ***	46,9 ± 0,08 ***
Сохранность, %	95,5	97,6	93,7	97,6	95,8
Живая масса в начале периода, кг	1,562 ± 0,008	1,426 ± 0,006 ***	1,512 ± 0,006 ***	1,457 ± 0,006 ***	1,473 ± 0,005 ***
Живая масса в конце периода, кг	1,570 ± 0,007	1,440 ± 0,006 ***	1,522 ± 0,005 ***	1,469 ± 0,005 ***	1,485 ± 0,005 ***
Получено яиц на среднюю несушку, шт.	62,5	67,4	65,3	72,7	70,2

Здесь и далее * P < 0,05; ** P < 0,01; *** P < 0,001.

По результатам дегустации сваренных всмятку яиц (табл. 3), установлено, что вкусовые качества белка и желтка, а также их аромат в опытных группах были несколько выше, чем в контрольной, такая же тенденция наблюдалась в яйцах, сваренных вкрутую и жареных.

По органолептическим показателям мясо птицы и бульон (табл. 4) всех групп получили достаточно высокую оценку дегустаторов и отличились хорошими съедобными качествами, вкус мяса в опытных группах достоверно улучшился.

Показатели крови отражают метаболические процессы в организме животных. Они динамичны и изменяются по воздействию различных факторов скорее даже от производительности. Поэтому эти показатели обязательно исследуют при изучении влияния на животный организм новых кормовых препаратов, добавок, кормов и т. д. [4].

Таблица 3. Результаты дегустации яиц, баллов $M \pm m$, $n=5$

Показатель	Группа				
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
Яйцо, сваренное всмятку					
Аромат белка	4,0 ± 0,35	4,2 ± 0,22	4,4 ± 0,27	4,4 ± 0,27	4,4 ± 0,27
Аромат желтка	3,8 ± 0,42	4,0 ± 0,35	4,2 ± 0,22	4,2 ± 0,22	4,2 ± 0,22
Цвет белка	5,0 ± 0,0	5,0 ± 0,0	4,4 ± 0,27	5,0 ± 0,0	4,4 ± 0,27
Цвет желтка	3,8 ± 0,22	3,8 ± 0,22	4,6 ± 0,27*	4,4 ± 0,27	4,6 ± 0,27*
Вкус белка	4,2 ± 0,22	4,4 ± 0,27	4,2 ± 0,22	4,4 ± 0,27	4,6 ± 0,27
Вкус желтка	4,2 ± 0,22	4,4 ± 0,27	4,6 ± 0,27	4,8 ± 0,22	4,8 ± 0,22
Яйцо, сваренное вкрутую					
Аромат белка	4,2 ± 0,22	4,2 ± 0,22	4,4 ± 0,27	4,4 ± 0,27	4,6 ± 0,27
Аромат желтка	4,4 ± 0,27	4,6 ± 0,27	4,2 ± 0,22	5,0 ± 0,0	4,8 ± 0,22
Цвет белка	4,8 ± 0,22	4,6 ± 0,27	4,8 ± 0,22	4,6 ± 0,27	4,8 ± 0,22
Цвет желтка	4,0 ± 0,35	3,8 ± 0,22	3,8 ± 0,22	3,8 ± 0,22	3,8 ± 0,22
Вкус белка	4,6 ± 0,27	4,4 ± 0,27	4,6 ± 0,27	4,6 ± 0,27	4,8 ± 0,22
Вкус желтка	4,4 ± 0,27	4,4 ± 0,27	4,4 ± 0,27	4,6 ± 0,27	4,6 ± 0,27
Яйцо жареное					
Аромат белка	3,4 ± 0,27	3,4 ± 0,27	4,0 ± 0,0	3,6 ± 0,27	4,2 ± 0,22*
Аромат желтка	4,0 ± 0,0	4,2 ± 0,22	4,6 ± 0,27	4,4 ± 0,27	4,6 ± 0,27
Цвет белка	4,4 ± 0,27	4,2 ± 0,22	4,6 ± 0,27	4,6 ± 0,27	4,8 ± 0,22
Цвет желтка	4,2 ± 0,22	4,4 ± 0,27	4,6 ± 0,27	4,4 ± 0,27	4,6 ± 0,27
Вкус белка	4,2 ± 0,22	4,4 ± 0,27	4,8 ± 0,22	4,8 ± 0,22	4,6 ± 0,27
Вкус желтка	4,2 ± 0,22	4,8 ± 0,22	4,6 ± 0,27	5,0 ± 0,0**	4,8 ± 0,22

Таблица 4. Результаты дегустации мяса и бульона $M \pm m$, $n=15$

Показатель	Группа				
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
Мясо (5-балльная шкала)					
Аромат	3,8 ± 0,18	3,8 ± 0,15	3,8 ± 0,18	4,0 ± 0,17	4,0 ± 0,14
Вкус	4,2 ± 0,18	4,8 ± 0,11**	4,7 ± 0,13*	4,8 ± 0,11**	4,8 ± 0,11**
Нежность, жесткость	4,0 ± 0,14	4,3 ± 0,12	4,6 ± 0,13**	4,6 ± 0,20*	4,2 ± 0,18
Сочность	3,8 ± 0,15	3,6 ± 0,13	3,8 ± 0,11	3,4 ± 0,17	3,7 ± 0,19
Бульон (9-балльная шкала)					
Внешний вид	7,7 ± 0,19	7,9 ± 0,24	7,9 ± 0,21	8,4 ± 0,24*	8,4 ± 0,20*
Аромат	8,5 ± 0,17	8,4 ± 0,20	8,2 ± 0,27	8,8 ± 0,11	8,7 ± 0,13
Вкус	7,9 ± 0,21	7,8 ± 0,18	7,9 ± 0,21	8,2 ± 0,29	8,1 ± 0,16
Наваристость	7,8 ± 0,21	7,1 ± 0,17**	7,3 ± 0,19	7,4 ± 0,26	7,6 ± 0,20

В опыте количество гемоглобина у птицы исследовательских групп увеличилось на 4,7–11,8 %, эритроцитов на 3,9–22,7 %, лейкоцитов на 3,7–11,7 % по сравнению с контролем (табл. 5).

Таблица 5. Результаты анализа крови М ± m, n = 3

Показатель	Группа				
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
Количество гемоглобина, г/л	112,2 ± 4,94	117,5 ± 3,75	121,3 ± 3,83	120,6 ± 2,98	125,4 ± 4,08
Количество эритроцитов, Т/л	2,07 ± 0,154	2,15 ± 0,210	2,19 ± 0,129	2,46 ± 0,318	2,54 ± 0,129
Количество лейкоцитов, г/л	18,63 ± 0,355	19,32 ± 0,298	19,48 ± 0,133	20,14 ± 0,264*	20,81 ± 0,248**
Кальций, ммоль/л	1,71 ± 0,136	1,79 ± 0,169	1,69 ± 0,139	1,84 ± 0,142	1,80 ± 0,227
Фосфор, ммоль/л	2,03 ± 0,063	2,34 ± 0,086*	2,40 ± 0,275	2,42 ± 0,168	2,58 ± 0,291
АСТ, uI	173 ± 9,75	165 ± 3,25	169 ± 3,95	180 ± 9,30	186 ± 15,01
АЛТ, uI	4 ± 1,23	6 ± 1,42	5 ± 2,13	7 ± 2,13	6 ± 3,25
Холестерин, ммоль/л	8,62 ± 1,125	8,58 ± 1,981	8,60 ± 0,423	9,12 ± 0,931	9,05 ± 1,367
Общий белок, г/л	46 ± 1,88	48 ± 1,88	49 ± 3,25	55 ± 5,54	53 ± 4,25
Лужная фосфатаза, uI	2361 ± 332,67	1943 ± 284,11	2009 ± 423,66	1486 ± 466,02	1815 ± 301,10
Альбумины, %	43,4 ± 2,12	45,5 ± 2,52	45,0 ± 3,51	44,8 ± 2,72	44,1 ± 3,53
Глобулины:					
α ₁ , %	4,0 ± 0,14	4,2 ± 0,19	4,0 ± 0,37	4,3 ± 0,29	4,5 ± 0,32
α ₂ , %	9,6 ± 1,19	10,0 ± 1,42	10,3 ± 1,85	10,4 ± 0,80	10,6 ± 0,68
β, %	19,5 ± 3,66	20,1 ± 3,96	22,4 ± 2,63	20,7 ± 2,97	23,5 ± 0,43
γ, %	16,3 ± 3,43	18,6 ± 1,72	19,7 ± 0,52	20,0 ± 4,03	20,1 ± 0,90

Проведенные исследования показали, что льняной жмых и ферментная добавка мацераса, скормленные несушкам исследовательских групп, увеличили в крови кур концентрацию общего белка на 4,3–19,6 %. Добавки льняного жмыха и мацерасы также повлияли на изменение белковых фракций крови.

Введение жмыха и ферментной добавки способствовало росту содержания в крови кальция и фосфора. Так, у кур опытных групп кальций было больше на 4,7–7,6 %, фосфора – на 15,3–27,1 %, нежели в контроле.

Концентрация АСТ в сыворотке крови птицы 2-й и 3-й опытных групп уступала контрольной. АЛТ была выше во всех опытных группах.

Уровень холестерина в крови птицы исследовательских групп при включении льняного жмыха вместо подсолнечного шрота существенно не отличался от контроля.

В приведенном опыте активность щелочной фосфатазы уменьшилась на 14,9–37,1 %, что дает возможность утверждать о положительном влиянии льняного жмыха на усиление обмена кальция и фосфора в организме птицы.

На основе полученных результатов, можем сделать вывод о том, что использование льняного жмыха и ферментной добавки мацеразы оказывает положительное влияние на качество продукции птицеводства.

Заключение. Введение 4 % и 6 % льняного жмыха и ферментной добавки мацеразы в комбикорма курицам вместо подсолнечного шрота способствует повышению яйценоскости на 1,7–19,5 % за счет усиления белкового обмена, о чем свидетельствует повышение содержания общего белка плазмы крови. Исследуемые добавки снижают активность щелочной фосфатазы в плазме крови куриц на 14,9–37,1 %. Оценка яиц кур-несушек кросса Ломанн ЛСЛ-Классик показала, что льняной жмых оказывает положительное влияние на вкусовые и ароматические качества белка и желтка. Скармливание жмыха также улучшает вкус мяса и бульона, однако несколько снижает оценку мяса по сочности и оценку бульона по наваристости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бурякова, М. Льняной жмых в рационах несушек / М. Бурякова, Л. Мамина, А. Бараболя // Животноводство России. – 2003. – № 12. – 22 с.
2. Практические методики исследований в животноводстве: учеб. пособие / В. С. Козырь [и др.]; ред. В. С. Козырь, А. И. Свеженцов. – Днепропетровск: Арт-Пресс, 2002. – 354 с.
3. Свеженцов, А. И. Нетрадиционные кормовые добавки для животных и птицы : монография / А. И. Свеженцов, В. Н. Коробко. – Днепропетровск: АРТ-ПРЕСС, 2004. – 296 с.
4. Чудак, Р. Продуктивность и показатели крови цыплят-бройлеров при воздействии ферментного препарата / Р. Чудак, Г. Огороднийчук, Т. Шевчук // Животноводство Украины. – 2009. – № 5. – С. 33–35.

ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В КОРМЛЕНИИ ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

С. А. ПОЛИЩУК, С. И. ЦЕХМИСТРЕНКО, В. Н. ПОЛИЩУК,
И. А. ДЕВЕЧА, Н. В. ПОНОМАРЕНКО, О. С. ЦЕХМИСТРЕНКО

Белоцерковский национальный аграрный университет,
г. Белая Церковь, Украина

Введение. Исследования последних лет показали, что репродуктивная система самцов, является наиболее чувствительной и уязвимой в организме. Она подвергается воздействию целого ряда неблагоприятных факторов, которые, воздействуя на эндокринные железы, центральную нервную систему и непосредственно на гонады, вызывают дистрофические изменения в канальцах и соединительной ткани семенников. Это приводит к снижению оплодотворяющей способности эякулята и, как следствие, к нарушению репродукции (бесплодие, рождение неполноценного молодняка)]. Особое внимание уделяется влиянию свободнорадикального окисления на половую функцию самцов [6, 8, 11, 9].

Анализ источников. На фоне оксидативного стресса происходит повреждение мембраны сперматозоидов, снижается их подвижность и нарушается оплодотворяющая способность. В эякуляте основными продуцентами АФК являются сперматозоиды и лейкоциты [8, 9, 11, 12].

Применение инновационных биостимуляторов открывает возможности реализации огромного биологического потенциала живого организма, заложенного в его генотипе.

К этой группе препаратов относится комплексный пробиотический препарат «Мультибактерин», представляющий собой биологический комплекс, содержащий лактобактерии (*Lactobacillus acidophilus*) в количестве 10 млн.–1 млрд. колониеобразующих единиц на грамм, хелатный комплекс витаминов (рибофлавина, аскорбиновой кислоты) и аминокислот (цистеина, метионина) с микроэлементами Zn, Mn и Se [5].

Цель работы – изучить влияние «Мультибактерин» на процессы свободнорадикального окисления липидов и функционирование антиоксидантной системы в плазме спермы хряков-производителей крупной белой породы и синтетической линии SS23.

Материал и методика исследований. Для исследований использовали двухлетних хряков-производителей крупной белой породы и специализированной синтетической линии SS23. Животные содержались в условиях предприятия ООО «Элита» с. Терезино Белоцерков-

ского района Киевской области. Это хозяйство имеет статус селекционного центра, племзавода по свиноводству в Украине.

Для достижения поставленной цели по принципу пар-аналогов было сформировано 4 группы животных: две контрольные (крупная белая, синтетическая линия SS23) и две опытные (крупная белая, синтетическая линия SS23) по четыре головы в каждой.

Хрякам опытных групп добавляли препарат «Мультибактерин», который непосредственно перед кормлением смешивали с комбикормом в дозе 4 мл на голову/сутки. [5]. Скармливание проводили в течение месяца. Биохимический состав и функциональное состояние спермы животных определяли на 15- и 30-е сутки добавления препарата. Хряков содержали в одинаковых условиях с использованием полноценного комбикорма (ПК-57-2), свободным доступом к корму и воде. Условия содержания соответствовали общебиологическим требованиям.

В биологических образцах определяли содержание продуктов перекисного окисления липидов: гидроперекиси липидов (ГПЛ) [294], диеновые конъюгаты (ДК) [4] и тиобарбитурат-реагирующие продукты (ТБК-РП) [1], активность ферментов антиоксидантной защиты: супероксиддисмутазы (СОД) [6], каталазы (КАТ) [2] и содержание церулоплазмينا (ЦП) [10]. Результаты исследования обрабатывали статистически с применением t-критерия Стьюдента.

Результаты исследований и их обсуждение. На фоне скармливания препарата в плазме спермы хряков-производителей опытных групп отмечается тенденция к снижению содержания гидроперекисей липидов (табл. 1).

На 30-е сутки эксперимента их концентрация была достоверно ($p < 0,001$) ниже по сравнению с контрольной группой животных. Подобная тенденция отмечена и по содержанию ТБК-реагирующих продуктов. Содержание ДК в плазме спермы хряков-производителей обеих исследуемых групп на 15- и 30-е сутки скармливания препарата было достоверно ниже по сравнению с показателями в контроле.

Применение комплексного пробиотического препарата вызывает сдвиг в балансе реакций свободнорадикального окисления, что выражается в снижении количества ТБК-РП. Содержание исследуемых продуктов в плазме спермы хряков достоверно снижается уже на 15-е сутки после скармливания препарата.

Концентрация церулоплазмينا, активность ферментов антиоксидантной системы в плазме спермы исследуемых групп до введения

препарата статистически не отличались от показателей в контрольных группах (табл. 2).

Таблица 1. Содержание продуктов перекисного окисления липидов в плазме спермы хряков-производителей под влиянием «Мультибактерина», $M \pm m$; $n = 4$

Группа животных	ГПЛ, ус.ед./мл	ДК, ус.ед./мл	ТБК-РП, нмоль/мл
До скармливания препарата			
Контроль Крупная белая	3,16 ± 0,15	0,20 ± 0,02	3,63 ± 0,33
Опыт Крупная белая	3,41 ± 0,17	0,18 ± 0,01	3,44 ± 0,27
Контроль SS23	3,12 ± 0,19	0,23 ± 0,01	3,85 ± 0,35
Опыт SS23	2,75 ± 0,20	0,21 ± 0,02	3,74 ± 0,31
На 15-е сутки скармливания препарата			
Контроль Крупная белая	3,13 ± 0,24	0,46 ± 0,03	1,52 ± 0,06
Опыт Крупная белая	2,80 ± 0,18	0,18 ± 0,01***	1,39 ± 0,07
Контроль SS23	3,45 ± 0,23	0,49 ± 0,04	1,54 ± 0,09
Опыт SS23	2,91 ± 0,27	0,15 ± 0,01***	1,20 ± 0,09*
На 30-е сутки скармливания препарата			
Контроль Крупная белая	2,56 ± 0,08	0,38 ± 0,02	2,09 ± 0,16
Опыт Крупная белая	0,84 ± 0,05***	0,27 ± 0,02**	1,65 ± 0,09
Контроль SS23	3,18 ± 0,05	0,40 ± 0,04	1,73 ± 0,15
Опыт SS23	0,69 ± 0,06***	0,17 ± 0,01**	1,58 ± 0,09

* $P < 0,05$. Результаты достоверны относительно хряков-производителей крупной белой породы.

Таблица 2. Активность ферментов системы антиоксидантной защиты и содержание церулоплазмينا в плазме спермы хряков-производителей под влиянием «Мультибактерина», $M \pm m$; $n = 4$

Группа животных	СОД, усл. ед./мл	КАТ, мкат/мл	ЦП, мкг/мл
До скармливания препарата			
Контроль Крупная белая	1,06 ± 0,06	393,61 ± 19,52	75,69 ± 2,56
Опыт Крупная белая	0,92 ± 0,04	397,6 ± 29,27	69,56 ± 3,11
Контроль SS23	1,15 ± 0,10	241,09 ± 13,25	72,63 ± 3,22
Опыт SS23	0,96 ± 0,04	194,47 ± 24,97	74,38 ± 4,75
На 15-е сутки скармливания препарата			
Контроль Крупная белая	0,67 ± 0,04	347,65 ± 11,83	85,09 ± 3,34
Опыт Крупная белая	0,74 ± 0,05	307,69 ± 28,72	102,38 ± 2,11**
Контроль SS23	0,51 ± 0,04	377,62 ± 12,95	87,72 ± 4,17
Опыт SS23	0,53 ± 0,03	251,75 ± 23,19**	99,75 ± 3,81
На 30-е сутки скармливания препарата			
Контроль Крупная белая	0,62 ± 0,02	189,38 ± 11,52	101,72 ± 1,76
Опыт Крупная белая	0,70 ± 0,04	159,84 ± 11,86	105,22 ± 1,92
Контроль SS23	0,68 ± 0,03	186,55 ± 14,22	105,66 ± 1,15
Опыт SS23	0,75 ± 0,03	163,17 ± 10,94	111,34 ± 2,91

Активность каталазы в сперме хряков обеих исследуемых групп после скармливания препарата снижается. Такая тенденция может проходить за счет включения в механизмы антиоксидантного ответа других защитных систем организма.

При воздействии «Мультибактерина» в плазме спермы хряков возрастает уровень церулоплазмينا. Этот специфический белок относится к медьсодержащим сывороточным антиоксидантам. С его помощью происходит восстановление супероксидного аниона до воды без образования H_2O_2 .

Вывод. На основании проведенных экспериментальных исследований можно сказать, что биоконплексный препарат «Мультибактерин» оказывает влияние на свободнорадикальный гомеостаз спермы хряков-производителей, степень выраженности антиоксидантного эффекта зависит от продолжительности его скармливания. Доказано, что на фоне введения «Мультибактерина» в рацион хряков-производителей происходит снижение содержания продуктов перекисного окисления липидов. При этом более выраженные антиоксидантные свойства проявляются при скармливании препарата в течение месяца.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева, Л. И. Модификация метода определения перекисей липидов в тесте с тиобабутировой кислотой / Л. И. Андреева, Л. А. Кожемякин, А. А. Кишкун // Лаб. дело. – 1988. – № 11. – С. 41–44.
2. Королюк, М. А. Метод определения активности каталазы / М. А. Королюк, А. И. Иванова, И. Т. Майорова, В. Е. Токарев // Лаб. дело. – 1988. – № 1. – С. 16–19.
3. Романова, Л. А. Метод определения гидроперекисей липидов с помощью тиоцианата аммония / Л. А. Романова, И. Д. Стальная // Современные методы в биохимии; под ред. В. Н. Ореховича. – М.: Медицина, 1977. – С. 64–66.
4. Стальная, И. Д. Метод определения диеновой конъюгации ненасыщенных высших жирных кислот / И. Д. Стальная // Современные методы в биохимии; под ред. В. Н. Ореховича. – М.: Медицина, 1977. – С. 63–64.
5. Цехмістренко, С. І. Рекомендації що до застосування біоконплексного препарату для підвищення показників якості сперми кнурів-плідників / С. І. Цехмістренко, С. А. Полішук, В. М. Полішук. – Біла Церква: Вид-во БНАУ, 2011. – 17 с.
6. Чевари, С. Роль супероксиддисмутазы в окислительных процессах клетки и метод определения ее в биологических материалах / С. Чевари, И. Чаба, Й. Секей // Лаб. дело. – 1985. – № 11. – С. 678–681.
7. Agarwal, A. Oxidation-reduction potential of semen: what is its role in the treatment of male infertility? / A. Agarwal, S. Roychoudhury, K. B. Bjugstad., C. L. Cho // Ther. Adv. Urol. – 2016. – Vol. 8(5). – P. 302–318.
8. Chen, X. L. Antioxidative activity and protective effect of probiotics against high-fat diet-induced sperm damage in rats / X. L. Chen, L. Z. Gong, J. X. Xu // Animal. – 2013. – Vol. 7 (2). – P. 287–292.

9. Rana, M. Sperm antioxidant defences decrease during epididymal transit from caput to cauda in parallel with increases in epididymal fluid in the goat (*Capra hircus*) / M. Rana, S. C. Roy, B. C. Divyashree // *Reprod. Fertil. Dev.* 2016. – Vol. 28. – P. 210–215.

10. Ravin, H. A. Secretion of digestive enzyme by pancreas with minimal transit tissue / H. A. Ravin // *J. Lab. Clin. Med.* – 1961. – Vol. 58. – P. 161–168.

11. Saalu, L. C. The incriminating role of reactive oxygen species in idiopathic male infertility: an evidence based evaluation / L. C. Saalu // *Pak J. Biol. Sci.* – 2010. – 13(9). – P. 413–422.

12. Žaja, I. Ž. Antioxidant protection and lipid peroxidation in testes and different parts of epididymis in boars / I. Ž. Žaja, M. Samardžija, S. Vince // *Theriogenology.* – 2016. – Vol. 16. – P. 30302–30308.

УДК 631.5:581.192.6: 631.81.033

АККУМУЛЯЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ КОРМОВЫМИ БОБОВЫМИ КУЛЬТУРАМИ (КОЗЛЯТНИК И СОЯ)

С. В. ПУГАЕВ

ФГБНУ «Мордовский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»
Россельхозакадемии,
г. Саранск, Республика Мордовия, Российская Федерация

Введение. При интенсивном антропогенном загрязнении происходит изменение и трансформация химического состава компонентов агроценозов. Одним из наиболее трудно выводимых из почвы и накапливаемых компонентов выбросов являются тяжелые металлы (ТМ). Содержание ТМ в почве часто превышает естественный (региональный) фон, утрачивается почвенное плодородие. Мигрируя в растения, ТМ ухудшают качество растениеводческой продукции, попадают в организмы животных и людей [1].

Анализ источников. На содержание ТМ в растениях влияют степень загрязненности почвы, синергизм их полиэлементного состава, физиолого-биохимические и анатомо-морфологические особенности растений, плодородие почвы [2]. Показано, что удобрения влияют на накопление продукцией отдельных ТМ [3, 4]. Некоторые металлы, например Zn, Cu, Fe, Mn и Ni, необходимы растениям для физиологических процессов, поэтому в качестве иммобилизованных форм они, как фактор последствия, могут быть востребованными [2]. Уровень ТМ в продукции нормируется и контролируется [5, 6]. Представляется важным изучение миграции комплекса ТМ из почвы в растения под влиянием такого важного звена агротехнологий, как средства химизации.

Цель работы – изучить влияние минеральных удобрений и средств защиты растений отдельно и в комплексе на содержание тяжелых металлов в бобовых кормовых культурах.

Материал и методика исследований. Объекты исследования – высокобелковые культуры семейства *Leguminosae*: соя культурная [*Glycine max* (L.) Merr.] сорта Магева и козлятник восточный [*Galega orientalis* Lam.] сорта Ялгинский местный.

Дозы удобрений для козлятника были рассчитаны под запланированный урожай сухого вещества 4 и 6 т/га. РК- и NPK-удобрения (аммиачную селитру, суперфосфат двойной гранулированный, хлористый калий) вносили ежегодно и в запас один раз на 3 года. К четвертому году опыта (время отбора образцов) было внесено: *вариант 1*: без удобрений; *вариант 2*: P₂₇₉K₁₉₁ под урожай сухого вещества 4 т/га; *вариант 3*: P₅₆₇K₆₇₅ под урожай сухого вещества 6 т/га; *вариант 4*: N₁₅₂P₂₅₅K₁₉₀ (азота 30% от потребности) под урожай сухого вещества 4 т/га; *вариант 5*: N₂₃₂P₅₃₂K₅₈₀ (азота 30% от потребности) под урожай сухого вещества 6 т/га; *вариант 6*: P₁₄₄K₂₇₉ под урожай сухого вещества 4 т/га (внесено один раз в запас на 3 года).

Размер учетной делянки 30 м², повторность четырехкратная. Агрохимическая характеристика чернозема выщелоченного опытного участка: гумус (по Тюрину – 6,8%), легкогидролизующий азот (по Тюрину-Киноновой) – 5,2 мг/кг, гидролитическая кислотность – 37,4 мг-экв на 100 г почвы, степень насыщенности основания – 90,3%, P₂O₅ – 80,0 и K₂O – 117,0 мг/кг (по Кирсанову). Растения для анализа отбирали на четвертый год жизни с двух укосов.

Опыт с соей проведен на полевом лизиметре Аграрного института МГУ им. Огарева. Лизиметры выполнены из бетона с изоляцией: внешняя из битума, внутренняя – эпоксидной смолой. Размер лизиметров: длина и ширина – 2 м, глубина – 1 м. Объем почвы в лизиметре – 4 м³. Размер учетной делянки – 4 м². В дно лизиметра вмонтирована емкость для сбора лизиметрической воды. Фильтрационный слой представлен несколькими слоями промытой речной гальки. Почва – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый. Агрохимическая характеристика почвы лизиметра: гумус – 6,2%; рН_{ксл} 6,2; гидролитическая кислотность 5,6 и сумма поглощенных оснований – 32,8 мг-экв/100 г почвы; степень насыщенности основания – 84,9%; P₂O₅ – 115 и K₂O – 120 мг/кг.

Опыт заложен в трехкратной повторности с двумя изучаемыми факторами: минеральные удобрения и применение блока защитных мероприятий. Общая схема: вариант 1 – контроль; вариант 2 – умеренная

доза удобрений ($N_{20}P_{60}K_{60}$); вариант 3 – блок защиты; вариант 4 – умеренная доза удобрений с блоком защиты; вариант 5 – повышенный уровень внесения удобрений ($N_{40}P_{120}K_{120}$); вариант 6 – повышенная доза удобрений и система защитных мероприятий. Предшественник сои – ячмень. Внесены аммиачная селитра, суперфосфат двойной гранулированный, калий хлористый. Блок защиты: метафос и тилт.

Опытные культуры выращивали по принятым в регионе технологиям, кроме изучаемых факторов [7]. Анализ на ТМ проводили с помощью метода рентгеновской флуориметрии на спектрометре «Спектроскан», Россия. Методика анализа ТМ, а также результаты по почве опубликованы ранее [8, 9]. Коэффициенты биологического поглощения металлов (КБП) рассчитывали по [10].

Материал обрабатывали статистическими методами с помощью программы STAT-3 [11]. В таблицах представлены значимые результаты с $НСР_{05}$.

Результаты исследований и их обсуждение. Содержание ТМ в сене козлятника значительно различалось: от обнаружения Ni и Co в следовых количествах (ниже пределов обнаружения метода анализа) до максимального уровня, обнаруженного у Fe (табл. 1).

Содержание Pb, Zn и Cu в первом укосе существенно повышалась от внесения РК-удобрений в запас (вар. 6), во втором – от ежегодных доз РК-удобрений (вар. 2 и 3) – Zn и Cu. Содержание Fe снижалось в обоих укосах, а Mn в первом укосе существенно не различалось, но во втором – значительно снижалось. Содержание Cr в сене первого укоса также снижалось (кроме вар. 5), а во втором существенно повышалось в вариантах с высокими дозами РК-удобрениями (вар. 3 и 6). Вероятно, снижение содержания Fe и Mn в сене от одноразовой дозы высоких РК-удобрений произошло в результате депонирования металлов в виде соединений с внесенными фосфатами. Превышение МДУ отмечено только для Cu в варианте 3.

Результаты, приведенные в статье, были меньше литературных: по Mn в 3 раза, и по Ni (металл не выявлен вследствие его содержания в сене ниже пределов обнаружения метода анализа) [12]. Отмечалось также, что содержание ТМ в сене второго скашивания трав 1–2 года пользования выше, чем в первом. Содержание ТМ в кормах снижалось по Mn и Zn, по Co они были незначительными, а у Cu изменений не выявлено [13]. Во втором укосе многолетних злаковых трав также высокое содержание Mn еще больше повышалось под влиянием минеральных удобрений [14].

Таблица 1. Содержание ТМ в сене козлятника восточного, мг/кг сухой массы

Вариант	Укосы			
	1-й	2-й	1-й	2-й
	Pb		Zn	
I	0,58 ± 0,14	0,89 ± 0,24	4,47 ± 0,12	5,87 ± 0,42
II	0,12 ± 0,11	1,25 ± 0,45	4,21 ± 0,09	12,61 ± 3,37
III	0,40 ± 0,19	3,94 ± 1,70	4,53 ± 0,19	37,05 ± 14,85
IV	0,93 ± 0,09	1,10 ± 0,23	6,45 ± 0,25	5,06 ± 0,46
V	0,97 ± 0,45	0,15 ± 0,10	7,83 ± 1,21	4,88 ± 0,11
VI	2,60 ± 0,29	0,30 ± 0,18	20,19 ± 4,18	3,82 ± 0,10
НСР ₀₅	0,74	3,81	5,47	18,77
МДУ	5,00		50,00	
	Cu		Mn	
I	2,07 ± 0,12	5,28 ± 0,67	2,42 ± 0,56	4,52 ± 0,45
II	2,41 ± 0,10	12,61 ± 4,27	2,94 ± 0,86	2,22 ± 0,38
III	2,31 ± 0,11	54,56 ± 23,22	1,80 ± 0,05	5,32 ± 0,59
IV	5,13 ± 0,86	10,97 ± 4,19	2,28 ± 0,50	2,35 ± 0,19
V	5,75 ± 1,60	2,89 ± 0,09	1,85 ± 0,10	6,23 ± 1,26
VI	19,02 ± 6,99	2,16 ± 0,23	1,58 ± 0,07	1,35 ± 0,06
НСР ₀₅	9,12	28,63	1,49	1,72
МДУ	30,0		–	
	Fe		Cr	
I	27,88 ± 7,29	30,48 ± 4,09	0,21 ± 0,06	0,09 ± 0,06
II	12,54 ± 1,21	36,43 ± 3,93	0,07 ± 0,04	0,13 ± 0,06
III	11,67 ± 0,42	22,48 ± 3,06	0,09 ± 0,06	0,29 ± 0,09
IV	11,06 ± 0,19	24,04 ± 0,52	0,12 ± 0,05	0,15 ± 0,03
V	12,62 ± 0,37	24,67 ± 1,28	0,44 ± 0,19	0,19 ± 0,05
VI	12,60 ± 0,39	11,94 ± 2,12	0,07 ± 0,04	0,30 ± 0,06
НСР ₀₅	9,22	8,90	0,26	0,17
МДУ	100		0,5	

Взаимодействуя с почвой, растения проявляют свою видоспецифичность в поглощении ТМ. Так, высокие дозы ежегодного внесения РК-удобрений вызвали увеличение КБП Pb, Zn и Cu в сене козлятника второго укоса (табл. 2). Внесение РК-удобрений в запас вызвало увеличение КБП у Pb, Zn и Cu в первом укосе.

Усиление азотного питания значительно увеличивало накопление Cr в первом укосе, а Mn – во втором. Повышение КБП Zn, Cu и Mn растениями способствовало улучшению обеспечения физиологических процессов эссенциальными микроэлементами. Следовательно, усиление минерального питания козлятника приводило к накоплению в сене металлов, в том числе биогенных, но не превышало МДУ.

Генеративная часть (бобы) другой культуры – сои, также накапливали ТМ (табл. 3). Содержание Fe с применением средств защиты увеличивалось с умеренными дозами удобрений и снижалось с повышенными дозами (вар. 4 и 6).

Таблица 2. КБП ТМ сеном козлятника восточного

Вариант	Укосы			
	1-й	2-й	1-й	2-й
	Pb		Zn	
I	0,041	0,063	0,084	0,110
II	0,007	0,076	0,062	0,185
III	0,022	0,216	0,088	0,721
IV	0,017	0,057	0,119	0,093
V	0,070	0,011	0,136	0,085
VI	0,161	0,019	0,282	0,053
	Cu		Mn	
I	0,119	0,305	0,00243	0,00454
II	0,109	0,572	0,00287	0,00217
III	0,102	2,403	0,00179	0,00529
IV	0,232	0,496	0,00218	0,00225
V	0,498	0,250	0,00257	0,00865
VI	1,399	0,168	0,00216	0,00184
	Fe		Cr	
I	0,00051	0,00056	0,00180	0,00077
II	0,00023	0,00067	0,00059	0,00110
III	0,00021	0,00040	0,00070	0,00226
IV	0,00019	0,00042	0,00083	0,00104
V	0,00029	0,00057	0,00398	0,00172
VI	0,00029	0,00028	0,00065	0,00280

Величины концентраций Zn были вторыми и изменялись незначительно, о чем свидетельствует самый низкий коэффициент вариации. Однако максимальное содержание было выявлено на варианте с повышенными дозами удобрений (вар. 5), которое снижалось до минимального при добавлении блока защиты (вар. 6).

Концентрация Cu увеличивалась двукратно от применения блока защиты растений по сравнению с контролем (вар. 2) и изменялась незначительно при внесении умеренных доз удобрений (вар. 3) или их совмещении с блоком защиты (вар. 4). При использовании повышенных доз удобрений (вар. 5) содержание металла было выше, чем на контроле. Оно оказалось меньше контроля на 40 % при внесении умеренных доз удобрений (вар. 3) и снижалось до минимального в опыте в

варианте с повышенными дозами удобрений и блоком защиты растений (вар. 6).

Концентрация Ni в сое значительно варьировала по вариантам, что подтверждает один из самых высоких коэффициентов вариации. Она увеличивалась от средств защиты растений до максимума (вар. 2) и повышенных доз удобрений (вар. 5). Использование умеренных доз удобрений (вар. 3) не изменяло уровня металла по сравнению с контролем, а наложение на них блока защиты (вар. 4) увеличивало его практически до величины варианта 2.

Таблица 3. Влияние средств химизации на содержание и аккумуляцию ТМ в сое

Вариант опыта	Металлы						
	Pb	Zn	Cu	Ni	Fe	Mn	Cr
Содержание, мг/кг воздушно-сухой массы							
I	нпо	31,57	6,31	0,99	48,99	4,85	нпо
II	нпо	34,73	12,29	4,03	40,39	9,09	0,08
III	1,02	27,89	5,33	0,91	46,61	4,59	0,09
IV	0,33	30,12	7,20	3,57	64,13	4,87	нпо
V	0,27	37,89	7,54	4,53	43,14	7,43	нпо
VI	0,05	26,38	4,08	1,71	25,91	4,97	0,08
V, %	140,1	13,7	39,7	61,3	27,7	31,1	109,9
ПДК	0,5	50,0	10,0				
Коэффициенты биологического поглощения							
I	–	0,30	–	0,018	0,0010	0,004	–
II	–	0,36	0,08	0,058	0,0007	0,008	0,0006
III	–	0,30	–	0,019	0,0009	0,004	0,0007
IV	–	0,44	–	0,105	0,0001	0,005	–
V	0,004	0,42	0,07	0,066	0,0008	0,007	–
VI	–	0,28	–	0,031	0,0005	0,005	0,0007

Примечание: нпо – ниже пределов обнаружения.

Наложение блока защиты на повышенные дозы удобрений (вар. 6) снижало содержание Ni существеннее, чем с умеренными (вар. 4). Таким образом, наложение блока защиты на разные дозы удобрений действовало противоположным образом: снижало уровень металла от умеренных доз и увеличивало от повышенных.

При отдельном использовании блока защиты и повышенных доз удобрений (вар. 2 и 5) концентрация Mn увеличивалась в 1,5–2 раза. Наложение блока защиты на повышенные дозы удобрений (вар. 6) снижало его содержание до уровня контроля.

Содержание Сг на контроле, при повышенных дозах удобрений (вар. 5) и совмещении умеренных доз с блоком защиты (вар. 4) было ниже чувствительности используемого метода. В остальных вариантах оно оказалось на одном уровне.

Заключение. Таким образом, содержание ТМ, в том числе эссенциальных, в сене козлятника восточного повышалось при использовании высоких доз удобрений. Наложение блока защиты на удобрения чаще способствовало снижению содержания ТМ в бобах сои. В сое срабатывал механизм защиты генеративных органов от чрезмерного накопления токсичных ТМ. Продукция практически всегда соответствовала санитарно-гигиеническим нормативам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Черных, Н. А. Экологические аспекты загрязнения почв тяжелыми металлами / Н. А. Черных, Н. В. Милащенко, В. Ф. Ладонин. – Пушино: ОНТИ ПНЦ РАН, 2001. – 148 с.
2. Устойчивость растений к тяжелым металлам / А. Ф. Титов [и др.]. – Петрозаводск: Карельский научн. центр, 2007. – 170 с.
3. Тихомирова, В. Я. Влияние агрохимических средств на содержание химических элементов в растениеводческой продукции / В. Я. Тихомирова // Агрохимия. – 2003. – № 12. – С. 66–71.
4. Минеев, В. Г. Влияние длительного действия и последействия удобрений на агрохимические свойства дерново-подзолистой почвы и иммобилизацию биогенных и токсичных элементов в агроценозе / В. Г. Минеев, Р. Р. Кинжаев, А. В. Арзамасова // Агрохимия. – 2007. – № 6. – С. 5–13.
5. Временный максимально допустимый уровень (МДУ) некоторых химических элементов и госсипола в кормах для сельскохозяйственных животных. Главное управление ветеринарии Госагропрома СССР, Москва, 1987. – 3 с.
6. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.3.2.1078-01. – М.: Интер СЭН, 2002. – 168 с.
7. Адаптивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Республики Мордовия (методическое руководство). – Саранск, 2003. – 428 с.
8. Пугаев, С. В. Агроэкологическое исследование козлятника восточного сорта Ялгинский / С. В. Пугаев // Новые сорта сельскохозяйственных культур – составная часть интенсивных технологий в растениеводстве: сб. науч. материалов Шатиловских чтений, посвященных 115-летию Шатиловской СХОС. – Орел, 12–13 июля 2011 г. – Орел, ГНУ ВНИИЗБК, 2011. – С. 458–461.
9. Пугаев, С. В. Изменение соотношения тяжелых металлов в слоях почвы при внесении минеральных удобрений под козлятник восточный / С. В. Пугаев, А. П. Еряшев // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти проф. Лапшина. – Саранск, 12–13 апр. 2012 г. / Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2012. – С. 259–261.
10. Ильин, В. Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение / В. Б. Ильин. – Новосибирск: Наука, 1991. – 133 с.

11. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / под ред. проф. В. Е. Егорова. – М.: Колос, 1985. – 423 с.

12. Кучин, Н. Н. Минеральный состав козлятника восточного / Н. Н. Кучин, И. И. Ивашин / Сельскохозяйственная наука Республики Мордовия: достижения, направления развития: материалы Всеросс. научн.-практ. конф., Саранск, 2005. – Т. 2. – С. 198–201.

13. Агроэкологическая оценка традиционной и альтернативной систем удобрения в кормовом севообороте на окультуренной дерново-подзолистой почве / Г. Е. Мерзлая [и др.] // Агрохимия. – 1993. – № 11. – С. 60–67.

14. Мерзлая, Г. Е. Баланс микроэлементов в системе удобрения – растение / Г. Е. Мерзлая, С. А. Селина // Кормопроизводство. – 2007. – № 7. – С. 11–12.

УДК 634.0.18

НАКОПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ПОЛЕВЫМИ КУЛЬТУРАМИ КАК СЫРЬЕМ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВ

С. В. ПУГАЕВ

ФГБНУ «Мордовский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

Россельхозакадемии,

г. Саранск, Республика Мордовия, Российская Федерация

Введение. С интенсивным развитием промышленно-энергетического потенциала содержание химических элементов и соединений в биосфере увеличивается в количествах, во много раз превосходящих естественный фон. Загрязняются вода, сельскохозяйственные угодья, утрачивается почвенное плодородие. В результате антропогенного прессинга биогеоценозы уже не в состоянии справиться с нарастающим валом техногенных поллютантов [1, 2].

Большую опасность для живых организмов представляют тяжелые металлы (ТМ), устойчивые в среде и обладающие канцерогенными и мутагенными свойствами [3, 4].

Анализ источников. ТМ оказывают негативное действие на основные физиологические и биохимические процессы растений: рост и развитие; фотосинтез и дыхание; водный обмен и минеральное питание через повреждение функций ферментов, витаминов, пигментов, изменение их соотношения; возникает дефицит АТФ и питания. Следствием является потеря продуктивности [5]. Поэтому необходима разработка научно-обоснованных приемов по детоксикации ТМ и снижению их поступления в растения, как звено пищевой цепи [4]. В связи с этим важным моментом представляется изучение зависимости содержания ТМ в растениеводческой продукции от уровня загрязненности почв металлами, влиянии средств химизации растениеводства на этот процесс [5–7]. Содержание ТМ в почвах носит консервативный харак-

тер ввиду их пребывания в почве в разных формах [8]. Подвижные формы ТМ не всегда обуславливают степень накопления ими растений, в том числе кормовых, поэтому расчеты биопоглощения ведут на базе валового содержания ТМ в почве [9].

Цель работы – установить математическую зависимость бионакопления ТМ основными сельскохозяйственными растениями от содержания ТМ в почве произрастания.

Материал и методика исследований. Почва опыта – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый. Объекты исследования: рожь посевная озимая [*Secale cereale* L.], пшеница яровая [*Triticum aestivum* L.], просо обыкновенное [*Panicum miliaceum* L.], соя культурная [*Glicine max* (L.) Merr.], картофель [*Solanum tuberosum* L.]. Опыт проводили в полевом лизиметре Аграрного института МГУ им. Н. П. Огарёва. Методика и условия опыта описаны ранее [10]. Дозы удобрений для изучаемых культур представлены в табл. 1.

Таблица 1. Дозы удобрений в полевом лизиметре

Культура	Доза удобрений, кг/га д.в.					
	умеренная			высокая		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Рожь озимая	60	60	40	120	120	80
Картофель	60	60	90	120	120	180
Пшеница яровая	60	60	40	120	120	80
Соя	20	60	60	40	120	120
Просо	60	60	60	120	120	120

Результаты исследований и их обсуждение. Для принятия превентивных мер по снижению уровня ТМ в продукции растениеводства при подготовке к посеву и выращивании растений мы рассчитали зависимость содержания ТМ в ряде видов сырья для приготовления корма (табл. 2).

В многочисленных опытах установлено, что при возрастании концентрации ТМ в почве содержание ТМ повышается во всех органах растений, основной и побочной продукции. Для расчетов использовали уровень валового содержания ТМ в почве, созданный за длительный период выращивания изучаемых растений в разных условиях агрохимического фона. Результаты регрессионного анализа свидетельствуют, что характер накопления ТМ в разных видах растений и их органах (генеративных и вегетативных) различен при одинаковом уровне ТМ в почве. Наиболее близкими коэффициенты уравнений были при

описании накопления Ni и Cr основной и побочной продукцией яровой пшеницы. Вероятно, эти металлы после поглощения корнями растений яровой пшеницы мигрируют по вегетативной части (солома) в генеративную (зерно) практически без задержки.

Таблица 2. Регрессионная зависимость содержания ТМ в продукции растениеводства от уровня ТМ в почве

Культура	Продукция	Уравнения однофакторной регрессии		
		Zn	Cu	Mn
Картофель	клубни	$13,11-0,02234 \times x$	$1,19+0,008933 \times x$	$-8,77+0,01021 \times x$
Просо	зерно	$36,54-0,2269 \times x$	$7,76-0,01466 \times x$	$21,47-0,01608 \times x$
	солома	$7,96-0,01215 \times x$	$5,41+0,02681 \times x$	$4,03-0,001688 \times x$
Соя	зерно	$29,89+0,01702 \times x$	$5,58+0,0361 \times x$	$-15,06+0,02 \times x$
Озимая рожь	зерно	$16,02+0,02523 \times x$	$4,65+0,008173 \times x$	$-0,029+0,0103 \times x$
	солома	$5,15-0,02912 \times x$	$2,8+0,002702 \times x$	$9,39-0,006772 \times x$
Яровая пшеница	зерно	$63,43-0,4634 \times x$	$5,55-0,01258 \times x$	$78,36-0,06237 \times x$
	солома	$3,95+0,04671 \times x$	$5,42+0,02801 \times x$	$9,0-0,00458 \times x$
		Ni	Cr	
Картофель	клубни	$-0,07009+0,007 \times x$	$1,57-0,01085 \times x$	
Просо	зерно	$5,55-0,06261 \times x$	$0,094+0,00057 \times x$	
	солома	$0,04623+0,0045 \times x$	$-2,11+0,02336 \times x$	
Соя	зерно	$0,1593+0,04495 \times x$	$0,1698-0,0008 \times x$	
Озимая рожь	зерно	$0,04999+0,0047 \times x$	$0,7599-0,0043 \times x$	
	солома	$-0,2327+0,0065 \times x$	$0,1485+0,0011 \times x$	
Яровая пшеница	зерно	$0,1137+0,00428 \times x$	$1,2-0,008138 \times x$	
	солома	$0,4781+0,00537 \times x$	$1,23+0,007577 \times x$	

Заключение. Изученные растения: рожь озимая, пшеница яровая, просо, соя и картофель обладают видоспецифическим поглощением ТМ. Органы данных растений имеют барьерные механизмы, функционирующие на уровне клеток и тканей вегетативной части. Менее всего он специфичен у растений яровой пшеницы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Черных, Н. А. Экологический мониторинг токсикантов в биосфере / Н. А. Черных, С. Н. Сидоренко. – М.: Изд-во РУДН, 2003. – 320 с.
2. Цибульский, В. В. Атмосферные выпадения / В. В. Цибульский, М. А. Яценко-Хмелевская // Рассеянные элементы в бореальных лесах. – М.: Наука, 2004. – С. 30–66.
3. Устойчивое развитие агроландшафтов: в 2-х т. / Н. З. Милащенко, О. А. Соколов, Т. Д. Брайсон, В. А. Черников. – Пушкино: Изд-во ОНТИ ПНЦ РАН, 2000. – Т. 2. – 282 с.

4. Башкин, В. Н. Биогеохимия / В. Н. Башкин, Н. С. Касимов. – М.: Научный мир, 2004. – 648 с.

5. Устойчивость растений к тяжелым металлам / А. Ф. Титов, В. В. Таланова, Н. Н. Казнина, Г. Ф. Лайдинен / Петрозаводск: Карельский науч. центр, 2007. – 170 с.

6. Тихомирова, В. Я. Влияние агрохимических средств на содержание химических элементов в растениеводческой продукции / В. Я. Тихомирова // Агрохимия. – 2003. – № 12. – С. 66–71.

7. Пугаев, С. В. Влияние агротехнологических приемов на накопление тяжелых металлов озимой пшеницей на черноземе выщелоченном тяжелосуглинистом / С. В. Пугаев // Агрохимия. – 2016. – № 4. – С. 70–77.

8. Ладонин, Д. В. Соединения тяжелых металлов в почвах – проблемы и методы разрешения / Д. В. Ладонин // Почвоведение. – 2002. – № 6. – С. 682–692.

9. Ильин, В. Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение / В. Б. Ильин. – Новосибирск: Наука, 1991. – 133 с.

10. Ахметов, Ш. И. Миграция тяжелых металлов в системе «Почва-растение-грунтовые воды» / Ш. И. Ахметов, Н. В. Смолин, С. В. Пугаев // Миграция тяжелых металлов и радионуклидов в звене почва-растение (корм, рацион)-животное-продукт животноводства-человек: тез. докл. III Междунар. конф. 26–28 марта 2001 г. – Великий Новгород, 2001. – С. 88–91.

УДК 636.22/.28.084.523.001.57

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЦИОНОВ КОРОВ НА ОСНОВЕ РАЗНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПИТАТЕЛЬНОСТИ

А. Я. РАЙХМАН

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

Введение. До сих пор отсутствует реальная сопоставительная оценка качества кормления молочного скота в зависимости от того, какой энергетический показатель выбран за основу для определения структуры рациона. В 1963 г. на очередном пленуме ВАСХНИЛ принято решение о повсеместном переходе на показатель «Обменная энергия» взамен традиционного «Овсяная кормовая единица», просуществовавшего более полувека в качестве основного параметра качества кормления животных. Утверждения о предпочтении того или иного энергетического показателя не голословны, однако нет реальной количественной оценки такому утверждению.

Анализ источников. Овсяная кормовая единица (ОКЕ, корм. ед., к. ед.) – единица измерения общей (энергетической) питательности кормов. Была разработана в 1922 г. профессором Е. А. Богдановым и официально введена в 1933 г. В основе ОКЕ лежат крахмальные эквиваленты Кельнера, но при ее расчете были использованы отечественные данные о химическом составе кормов и их переваримости. За

1 ОКЕ принята питательность 1 кг овса среднего качества, в среднем соответствующая по продуктивному действию (при откорме скота) 150 г жира, 5,92 МДж продуктивной энергии или 0,6 крахмального эквивалента. ОКЕ до сих пор используется при составлении отчетов в хозяйствах, а также при планировании сельскохозяйственного производства. ОКЕ не учитывает такие показатели, как доступность питательных веществ одного и того же корма в зависимости от физиологического состояния и индивидуальных особенностей животного; видовые особенности усвоения питательных веществ у животных, связанных со строением желудочно-кишечного тракта [1, 3, 5, 6].

Энергетическая питательность кормов в обменной энергии определяется отдельно для каждого вида животных, как правило, в прямых балансовых опытах по разности между валовой энергией корма (рациона) и энергией, выделенной в кале, моче, а для жвачных, кроме того, в кишечных газах. За энергетическую кормовую единицу (ЭКЕ) принято 10 МДж обменной энергии, то есть ЭКЕ = ОЭ (МДж)/101 Дж равен 0,2388 кал, а 1 кал равна 4,1868 Дж. 1 МДж равен 1 млн. Дж. Оценка питательности кормов по обменной энергии в ЭКЕ и по чистой энергии в овсяных кормовых единицах имеет значительные [2, 8].

Энергетическая питательность кормов, выраженная в овсяных кормовых единицах и определенная в экспериментах на крупном рогатом скоте (волах), не может быть приемлема для других видов животных, в частности для свиней, в связи с их значительным отличием по строению и функциям желудочно-кишечного тракта. Экспериментально доказано, что моногастричные животные лучше используют питательные вещества концентрированных, сочных углеводистых кормов, высокобелковых кормов животного происхождения, но хуже грубые и объемистые корма, содержащие значительное количество клетчатки. Поэтому питательность первой группы кормов, составляющих основу рационов для них, занижена, а второй – завышена, что приводит к необоснованному завышению норм потребности питательных веществ и перерасходу кормов.

На обменную энергию корма влияют те же факторы, что и на его переваримость. Преимущество оценки питательности кормов и рационов по обменной энергии состоит в том, что она доступна для прямого измерения в производстве, позволяет прогнозировать эффективность использования кормов, сбалансированность рационов с учетом вида животных.

Однако следует отметить, что использовать обменную энергию в качестве биологической константы нельзя, так как обменная энергия зависит от вида и возраста животного, а также от химического состава корма. Поэтому в нормах кормления сельскохозяйственных животных сохраняется нормирование энергии в овсяных кормовых единицах [4, 5, 6, 7].

Остается недостаточно изученным вопрос: насколько существенно различие этих показателей при организации нормированного кормления молочного скота для разной продуктивности.

Цель исследований – оценить, как изменится экономическая эффективность кормления лактирующих коров, при составлении их рационов по кормовым единицам, и альтернативным методом – по обменной энергии. В задачи исследований входила разработка и изучение рационов кормления на низкую, среднюю и высокую продуктивность молочных коров.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на базе СХФ «Щавры» Крупского района. Рационы составлялись на продуктивность 14, 22, и 30 кг молока в сутки попарно. Для каждого уровня продуктивности составлялось два рациона. Первый рацион конструировался на основе показателя «Кормовая единица», второй – «Обменная энергия».

При решении математической модели рационов была поставлена цель идеального обеспечения кормовыми единицами или обменной энергией в зависимости от испытываемого варианта. В такой ситуации при идентичной структуре количество кормов различалось. В соответствии с современными требованиями, определяемыми нормами кормления, за эталон принимались рационы, отвечающие потребности животных в обменной энергии. Рационы же, составленные по кормовым единицам, рассматривались на предмет соответствия их первым [4, 5, 8].

Результаты исследований и их обсуждение. В составленных нами рационах существовало отклонение либо по обменной энергии, либо по кормовым единицам. Сбалансировать одновременно оба показателя не удается. При невысокой продуктивности эти отклонения незначительны и рационы практически не различаются (табл. 1).

В таблице дана первая пара рационов на альтернативных показателях. Во втором варианте (по ОЭ) отклонение по кормовым единицам составило – 0,28 к. ед. Основные показатели сбалансированы удовлетворительно. Так, сырой протеин в рационе соответствует потребности с точностью до грамма. Так же, как и сырая клетчатка и сахар. Наблю-

дается незначительный недостаток сухого вещества – 0,22 кг, что можно считать несущественным.

Т а б л и ц а 1. **Рационы кормления лактирующих коров живой массой 550 кг, 2-я фаза лактации, суточный надой 14 кг**

Корма, кг	Количество, кг	Цена, тыс. руб.	Цена, тыс. руб/кг	Структура, %
Рацион по кормовым единицам				
Патока кормовая	1	0,099	0,09	4,02
Сено злаковое	6,18	0,016	0,01	4,00
Сенаж злаково-бобовый	10,8	0,226	0,02	22,00
Силос кукурузный	9,97	1,15	0,05	33,65
Зерно ячмень	0,44	0,775	0,29	15,00
Зерно овес	0,65	0,22	0,21	5,00
Тритикале	0,34	0,116	0,265	2,50
Рацион по обменной энергии				
Патока кормовая	1,03	0,099	0,09	4,02
Сено злаковое	3,42	0,016	0,01	4
Сенаж злаково-бобовый	10,1	0,226	0,02	22
Силос кукурузный	14,54	1,15	0,05	33,65
Зерно ячмень	2,53	0,775	0,29	15
Зерно овес	1,76	0,22	0,21	5
Тритикале	0,43	0,116	0,265	2,5

Таким образом, составление рационов на невысокую продуктивность может реализоваться как по обменной энергии, так и кормовой единице. При этом оба рациона сбалансированы удовлетворительно.

В табл. 2 представлена пара альтернативных рационов на высокую продуктивность – 30 кг молока в сутки. Средствами оптимизационного моделирования удалось на кормах среднего качества сбалансировать их достаточно тщательно.

Из данных, представленных в табл. 2, видно, что рационы отличаются существенно. Во втором варианте (оптимизирован по обменной энергии) больше концентратов, включая протеиновые корма – рапсовый жмых и соевый шрот. Здесь меньше сенажа и сена. При равной структуре потребность в кормах разная. Этот рацион имеет более существенное отклонение по кормовым единицам. Имеются различия в потреблении сухого вещества – 0,80 кг, сырого протеина – 99 г, сахара – 537 г.

**Т а б л и ц а 2. Рационы кормления лактирующих коров живой массой 550 кг,
2-я фаза лактации, суточный надой 30 кг**

Корма, кг	Количество, кг	Цена, тыс. руб.	Цена, тыс. руб./кг	Структура, %
Рацион по кормовым единицам				
Патока кормовая	1,10	0,099	0,090	4,02
Сено злаковое (папоротное)	1,64	0,016	0,010	4,00
Сенаж злаково-бобовый	11,28	0,226	0,020	22,00
Силос кукурузный (д. Корма)	22,99	1,150	0,050	33,65
Зерно ячмень	2,67	0,775	0,290	15,00
Зерно овес	1,05	0,220	0,210	5,00
Тритикале	0,44	0,116	0,265	2,50
Жмых рапсовый	1,55	0,387	0,250	8,82
Шрот соевый	0,85	0,508	0,600	5,00
Рацион по обменной энергии				
Патока кормовая	1,00	0,099	0,090	4,02
Сено злаковое	1,36	0,016	0,010	4,00
Сенаж злаково-бобовый	10,59	0,226	0,020	22,00
Силос кукурузный	25,91	1,150	0,050	33,65
Зерно ячмень	3,01	0,775	0,290	15,00
Зерно овес	1,12	0,220	0,210	5,00
Тритикале	0,51	0,116	0,265	2,50
Жмых рапсовый	1,76	0,387	0,250	8,82
Шрот соевый	0,89	0,508	0,600	5,00

* Цены даны по состоянию на октябрь 2016 года.

Таким образом, приняв за эталон сбалансированный по обменной энергии рацион кормления коров с продуктивностью 30 кг молока в сутки, его альтернативный вариант (по кормовым единицам) полноценным считать нельзя. Он обеспечивает продуктивность не более 28 кг молока.

При низкой продуктивности различий в кормлении обнаружено не было независимо от того, какой показатель был положен в основу рациона. При продуктивности 20–22 кг молока существовали незначительные отклонения по сырому протеину и сухому веществу. Поэтому нет основания для выполнения экономических расчетов первых двух вариантов сравнения.

При кормлении лактирующих коров на раздое с продуктивностью 28–30 кг молока в сутки обнаружено существенное несоответствие в поступлении питательных веществ и энергии по отношению к норме.

По причине неполной сбалансированности рациона, составленного по ОКЕ в нем недоставало 11,06 МДж обменной энергии и 165 г сырого протеина, что снизило эффективность лактации в целом.

Т а б л и ц а 3. Расчет экономической эффективности использования рационов с различными энергетическими показателями

Показатели	ОЭ	ОКЕ
Средний суточный надой, кг	30	28
Цена реализации молока, руб/кг	0,45	0,45
Выручка от реализации, руб/сут	13,50	12,60
Затраты	10,81	10,384
В том числе: корма	3,52	3,58
зарплата	4,05	3,78
прочие	3,24	3,024
Чистая прибыль, руб/сут	2,69	2,22
Чистая прибыль, руб/ц	8,97	7,91
Разница, руб/ц	1,05	
Разница, %	11,74	
Рентабельность, %	24,88	21,34

Поскольку стоимость рационов существенно не различалась (3,52 и 3,58 руб.), экономический эффект был получен только за счет разницы в удое. 11,06 МДж обменной энергии обладает продуктивным действием приблизительно 2 кг молока с учетом затрат на поддержание. Значит, продуктивность при использовании рационов, сбалансированных по ОКЕ, составляет 28 кг молока в сутки по сравнению с рационами, оптимизированными по обменной энергии.

В первом варианте получено 2,69 руб. чистой прибыли в сутки или 8,97 – в расчете на 1 ц произведенной продукции. Во втором варианте эти цифры составляют 2,22 и 7,91 руб. соответственно.

Рентабельность также выше при кормлении сбалансированными по энергии рационами. Она составила 24,88 против 21,34 %

Заключение. При оптимизации рационов кормления лактирующих коров по разным энергетическим показателям уровень их полноценности изменяется в зависимости от продуктивности. При невысокой и средней продуктивности (12–22 кг молока в сутки) средствами математического оптимизатора удалось сбалансировать рационы, составляемые как по обменной энергии, так и по кормовым единицам.

Рационы, составленные по кормовым единицам на удой 20–22 кг, незначительно уступали таковым, оптимизированным по обменной энергии. В них недоставало 11,06 МДж ОЭ и 165 г сырого протеина,

что не могло повлиять существенно на надой и эффективность производства молока.

При высокой молочной продуктивности (28–30 кг молока в сутки), не удалось достаточно тщательно сбалансировать рацион по кормовым единицам, по сравнению с энергетически полноценным рационом. Здесь возник большой дефицит энергии (11,06 МДж), что соответствует потребности коров массой 550 кг на удой 28 кг. Потеря продуктивности привела к снижению чистой прибыли на 11,74 %. Не удается сбалансировать одновременно оба изучаемых показателя. Их можно рассматривать лишь как альтернативные критерии энергетической питательности.

При оптимизации рационов высокоудойных лактирующих коров по энергетическим показателям, когда не удается сбалансировать одновременно кормовые единицы и обменную энергию, отдать предпочтение показателю «Обменная энергия». Для невысокой продуктивности (до 20 кг молока в сутки) выбор энергетического показателя решающего значения не имеет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Макарец, Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н. Г. Макарец. – Калуга: Из-во научной литературы Н. Ф. Бочкаревой, 2007. – 608 с.
2. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / под ред. А. Н. Калашникова. – Москва, 2003. – 456 с.
3. Райхман, А. Я. Оптимизация соотношения кормов в рационах коров средствами компьютерного моделирования / А. Я. Райхман // Актуальные проблемы развития животноводства: сб. науч. тр. / Белорус. гос. с.-х. акад. – Вып. 10. – Горки, 2007.
4. Райхман, А. Я. Приемы составления рационов с использованием персонального компьютера: метод. указания / А. Я. Райхман. – Горки: БГСХА, 2006.
5. Романенко, Л. В. Оптимизация кормления высокопродуктивных голштинизированных коров черно-пестрой породы: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / Л. В. Романенко. – Великий Новгород, 2009. – 40 с.
6. Славецкий, В. Б. Рекомендации по повышению качества травяных кормов / В. Б. Славецкий, И. Я. Пахомов, Н. П. Разумовский. – Витебск: УО «ВГАВМ», 2005. – 52 с.
7. Хохрин, С. Н. Кормление сельскохозяйственных животных / С. Н. Хохрин. – М.: Колос, 2007. – 692 с.
8. Шупик, М. В. Кормление сельскохозяйственных животных: учеб.-метод. пособие / М. В. Шупик, А. Я. Райхман. – Горки: БГСХА, 2006. – 238 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ РАЦИОНОВ КОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

А. Я. РАЙХМАН

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

Введение. Разработка оптимального рациона – первый и основной шаг в процессе управления системой полноценного кормления в производстве. Существенным является вопрос о том, какой именно фактор или обстоятельство сдерживает получение максимально сбалансированного и экономически эффективного рациона. Необходимо знать, что именно и насколько следует изменить в технологии кормления и заготовки кормов для получения максимальной отдачи от применяемой технологии. Владея этой информацией, можно продолжить процедуру совершенствования и тогда приступить к ее реализации через поиск ответа на вопрос: как этого достичь? Возможно ли вообще устранить обстоятельство, сдерживающее совершенствование самой технологии – это многофакторная проблема, которая может быть решена полностью или частично. Но сначала необходимо понять, в чем она заключается. Для этого необходим гибкий инструмент анализа оптимизационных моделей [1, 2, 6].

Для этой цели мы использовали «Динамический параметрический анализатор», разработанный на кафедре кормления сельскохозяйственных животных БГСХА. Инструмент позволяет определить количественно, каким образом можно изменять соотношение ингредиентов в сложных смесях в зависимости от одного или двух факторов, влияющих на результат. Методика позволяет определить количественно факторы, сдерживающие решение, причем не только относительно целевой функции, но и любого другого результирующего признака (степень сбалансированности элементов питания, отклонения от заданных в модели отношений и др.) [3, 6].

Анализ источников. В наше время моделирование интересно тем, что позволяют одновременно использовать аналитические возможности широко распространенных программ (электронных таблиц), обеспечивающих возможности хранения данных и вычислительные ресурсы компьютеров [1, 2, 4, 6].

Термин «оптимальность» относится к моделям, а не к реальности. То, что оптимально в модели, отнюдь не всегда оптимально в реальной жизни [6, 7, 8].

Далеко не всегда имеет смысл говорить об оптимальных решениях применительно к реальным ситуациям в производстве. Если решения не соответствуют интуитивным соображениям специалиста, следует разобраться, верна ли модель. Необходимо оценить модель и определить, насколько следует доверять результату ее решения. Нельзя принять решение на основании модели лишь потому, что «так следует из Excel». Могла измениться деловая среда, и модель, дававшая хорошие решения, может предложить плохой совет. Всегда нужно быть готовым к тому, что возникнут какие-то изменения и старые решения перестанут срабатывать. Тем не менее существует немало доказательств, что процесс моделирования можно успешно применять тогда, когда ситуация меняется настолько, что стандартная политика или чисто практические методы становятся неадекватными [5, 7].

Практически отсутствуют сведения об исследовании производственных ситуаций в агропромышленном комплексе. Что касается параметрического анализа моделей, применяемых для оптимизации производства животноводческой продукции, то в доступных нам источниках информация отсутствует. Этот вопрос требует тщательной проработки и определения направлений и задач, в которых существует потенциальная возможность для совершенствования отдельных операций и процессов через поиск факторов (причин), сдерживающих результат работы предприятий агропромышленного комплекса [3–5, 7, 9].

Цель работы – провести параметрический анализ оптимизационной модели рациона кормления лактирующей коровы, посредством которого изучить влияние качества основного корма (кормосмесь из силоса и сенажа) на расход концентратов и стоимость суточного рациона.

В задачу входило изменять качество кормов ступенчато и на каждом шаге получать оптимальный вариант решения, который подвергается детальному анализу.

Материал и методика исследований. Была построена оптимизационная модель рациона коровы с продуктивностью 26–30 кг молока в сутки. Информация о питательности сенажа и силоса получена в областной лаборатории зоотехнического анализа кормов, куда регулярно сдавались образцы в процессе заготовки кормов и при открытии хранилищ для скармливания крупному рогатому скоту.

Для решения оптимизационных моделей рационов мы использовали компьютерную программу «Конструктор рационов кормления», разработанную на кафедре кормления сельскохозяйственных животных БГСХА. С помощью этой же программы рассчитали адресные рецепты комбикормов и премиксов на стойловый и пастбищный период. Оптимизация рационов позволила получить экономически выгодные варианты кормления с одновременным улучшением его полноценности [9, 10].

Программа формирует таблицу результатов, из которой видно, как изменяется решение при изменении ключевого параметра по шагам. В программе можно организовать любую величину шага параметра и большое количество циклов.

Определяющим параметром в нашем случае выбран показатель содержания энергии в основном корме, входящем в кормосмесь – силос + сенаж. Диапазон изменения этого показателя варьировал от 2,5 до 3,05 МДж/кг натурального корма с содержанием сухого вещества – 29,5 %. Значения менялись в цикле программно (автоматически) через шаг 0,05 МДж. Таким образом было получено 12 оптимальных вариантов рациона, каждый из которых формировался в зависимости от качества кормов.

Результирующими показателями мы выбрали расход концентратов и стоимость рационов.

Результаты исследований и их обсуждение. Начальное значение содержания обменной энергии находилось на уровне 2,5 МДж, конечное – 3,05 МДж на 1 кг натуральной смеси. По концентрации энергии это соответствовало от 8,47 до 10,34 МДж на 1 кг СВ. Цифры выбраны не случайно. Для повышения энергетической питательности смеси необходимо увеличить количество силоса, а это необоснованно, так как влажность рациона с учетом комбикорма превысит 55 %, чего нельзя допустить. Кроме того, консистенция содержимого рубца и всего желудочно-кишечного тракта должна соответствовать физиологической норме по этому показателю во избежание проблем с пищеварением.

Программа выполнила 12 циклов и основные шесть результатов представлены в таблице.

В таблице показаны шесть вариантов рационов, включая начальный вариант и конечный. При выборе соотношения силос/сенаж мы учли, что силос – кислый корм, влияющий на показатель pH в рубце. Недопустимо снижение этого показателя ниже 6,0. Это особенно актуально при больших дачах концентратов, в которых много крахмала, обуслов-

ливающего дальнейшего снижения концентрации водородных ионов и закисление содержимого рубца. Поэтому соотношение сенажа к силосу взято соответственно рекомендациям современной науки – 1:2. При использовании силоса в качестве единственного наполнителя кормосмеси возможно было повышение ее полноценности до 10,8 МДж/кг СВ.

Результаты динамического параметрического анализа

Показатели	Содержание обменной энергии в смеси объемистых кормов, МДж					
	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,05
ОК, %	31,72	35,49	39,87	45,03	51,21	63,12
КК, %	68,28	64,51	60,13	54,97	48,79	36,88
КК, кг	12,51	11,82	11,01	10,07	8,94	6,76
КОЭ, МДж/кг	8,47	8,81	9,15	9,49	9,83	10,34
Стоимость, тыс. руб.	73,54	72,24	70,72	68,92	66,78	62,65
Дополнительное молоко, кг	6,3	6,7	7,2	7,8	8,5	9,8

Примечание: КК – концентраты; ОК – объемистые корма; КОЭ – концентрация обменной энергии в сухом веществе.

Заключение. За счет улучшения качества основных кормов можно снизить долю концентратов до 36,88 % и получить дополнительно 9,8 кг молока в сутки, прибыль от которого является чистой прибылью (21,2 кг молока идут на оплату кормов при цене реализации 3,1 тыс. руб/кг молока высшего сорта качества). При невысоком качестве кормов такая прибавка составляет лишь 6,3 кг в сутки (на 3,5 кг меньше).

Стоимость сучочного рациона при повышении питательности основных кормов с 2,5 до 3,05 МДж/кг снижается с 73,54 до 62,65 тыс. рублей (на 17,38 %).

ЛИТЕРАТУРА

1. Блюмин, С. Л. Введение в математические методы принятия решений / С. Л. Блюмин, И. А. Шукова. – Липецк: Из-во ЛГПИ, 1999.
2. Бодров, В. И. Математические методы принятия решений / В. И. Бодров, Т. Я. Лазарева, Ю. Ф. Мартемьянов. – Тамбов: Из-во ТГТУ, 2004.
3. Григорьев, Н. В. Оптимизация уровня концентратов крупного рогатого скота / Н. В. Григорьев // Проблемы и перспективы природопользования: Научные труды Кировской лугоболотной опытной станции. – Киров, 1999. – С. 84–95.
4. Дурст, Л. Кормление основных видов сельскохозяйственных животных / Л. Дурст, М. Витман; пер. с нем. – Винница: Нова книга, 2003. – 384 с.
5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников, В. И. Фисин [и др.]. – М., 2003. – 456 с.
6. Экономическое моделирование в Microsoft Excel / Джеффри Мур, Лари Р. Уэдэрфорд [и др.]. – 6-е изд. – М.: Издат. дом «Вильямс», 2004. – 1024 с.

7. Приготовление и раздача полнорационных кормосмесей для КРС: рекомендации по применению / В. Г. Савенко, Л. В. Ларичкина, Б. В. Лукьянов, П. Б. Лукьянов. – Минск: Полиграф, 2005.

8. Райхман, А. Я. Приемы составления рационов использованием персонального компьютера: методические указания / А. Я. Райхман. – Горки: БГСХА, 2006.

9. Райхман, А. Я. Оптимизация соотношения кормов в рационах коров средствами компьютерного моделирования / А. Я. Райхман // Актуальные проблемы развития животноводства: сб. науч. тр. УО БГСХА. – Вып. 10. – Горки, 2007.

10. Райхман, А. Я. Оптимизация соотношения кормов в рационах коров методом параметрического анализа / А. Я. Райхман // Актуальные проблемы развития животноводства: материалы XVII Междунар. науч.-практ. конф. – Горки: БГСХА, 2014. – С. 208–211.

УДК 636.22/.28.084.1:543-414

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ АНАЛЬЦИМОСОРБЕНТ В КОРМЛЕНИИ БЫЧКОВ

А. П. РЕШЕТНИЧЕНКО

Одесский государственный аграрный университет,
г. Одесса, Украина

Введение. Состояние здоровья, продуктивность животных, биологическая полноценность и беспечность продуктов животноводства существенно зависит от санитарного качества кормов, которое определяется также и степенью контаминации патогенными микроорганизмами и токсическими веществами как природного, так и антропогенного происхождения.

Микроскопические грибы, как неотъемлемый компонент экосистемы, присутствуют на всех стадиях производства, транспортировки, хранения, переработки и использования зерна и зернопродуктов [6, 7]. В процессе жизнедеятельности грибы продуцируют микотоксины, которые считают наиболее опасными контаминантами кормов и пищевых продуктов в естественных условиях. Их реальная опасность для здоровья животных и людей, при этом, предельно допустимых, безопасных уровней микотоксинов не установлена [13]. Даже самые малые количества их в кормах могут привести к существенным убыткам в связи со снижением продуктивности животных и резистентности организма к заболеваниям [2].

Поэтому возникает необходимость проведения ветеринарно-санитарных мероприятий, разработка и внедрение в производство новых способов и методов профилактики и лечения микотоксикозов, которые основаны на использовании с пораженным кормом природных сорбен-

тов. Сорбенты снижают биологическую активность микотоксинов, способны связывать, эффективно удерживать и выводить их из желудочно-кишечного тракта животных [1, 15].

Анализ источников. Перспективным может быть использование естественного минерала Анальцима как нетрадиционной минеральной кормовой добавки [5, 10] и как наполнителя при производстве премиксов [14].

В состав Анальцима входит комплекс жизненно важных элементов минерального питания, он имеет высокую дисперсность, катионную и анионную емкость, а также выраженные адсорбционные свойства благодаря наличию так называемого монтморилонитового комплекса [8].

В природных условиях анальцим редко встречается в чистом виде, и в большинстве случаев ему сопутствует сапонит, формируя анальцим-сапонитовую породу. Анальцим-сапонитовая порода характеризуется высокими адсорбционными свойствами, которые определяются присутствием микро- и макропор. Микропористость зависит от минерального вида цеолитовой фазы: её структуры и геометрии и относится ко вторичной пористости, которая определяется, в основном, структурно-текстурными характеристиками цеолитовой породы, а также количеством и характером присутствующих не цеолитовых примесей. Это создаёт хорошие предпосылки для использования его в качестве энтеросорбента для связывания различных токсичных веществ, начиная от тяжелых металлов, микотоксинов и кончая крупными белковыми молекулами бактериальных токсинов [11].

Сотрудники Одесской опытной станции ННЦ «ИЭКВМ» на основе анальцима разработали кормовую добавку – «Анальцимосорбент» [3]. Предыдущими нашими исследованиями [12] была подтверждена эффективность использования Анальцимосорбента при введении его в состав рациона в количестве 0,5 % от массы комбикорма для обезвреживания кормов при выращивании цыплят и поросят, однако на молдняке крупного рогатого скота таких исследований не проводили.

Цель исследований – изучить влияния Анальцимосорбента на биохимические показатели крови, скорость роста и качество мяса бычков при включении его в комбикорм, загрязненный плесневыми грибами и микотоксинами.

Материал и методика исследований. Научно-производственный опыт проведен в СПК «Родина» Саратовского района Одесской области. По принципу пар-аналогов было сформировано 2 группы бычков укра-

инской красной молочной породы 6-месячного возраста по 15 голов в каждой. Животные первой группы (контроль) получали основной рацион (ОР) силосно-концентратного типа, состав которого включал 2,5–2,7 кг комбикорма (дёрты: пшеничная – 1,5–1,7 кг, гороховая – 0,5 кг и ячменная 0,5 кг), пшеничную солому – 1,7–2,3 кг, силос кукурузный – 15–20 кг, мелассу – 0,5–1 кг, тыкву кормовую 3–5 кг, а также поваренную соль и монокальцийфосфат.

Вторая группа (опытная) получала дополнительно к основному рациону (ОР) Анальцимосорбент в количестве 0,5 % от массы комбикорма.

Результаты проведенного токсикологического анализа показали, что водная вытяжка комбикорма вызывала гибель колпод через 60 минут после ее внесения, то есть комбикорм был слаботоксичным.

При микотоксикологическом исследовании комбикорма были выявлены плесневые грибы родов *Aspergillus*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Mucor* и *Penicillium*. Кроме этого, в комбикорме были выделены микотоксины – Т-2 токсин в количестве 0,12 мг/кг (0,5 МДР), дезоксиниваленол (ДОН) – 0,65 мг/кг (0,65 МДР), афлатоксин В₁ – 0,05 мг/кг (0,5 МДР) и охратоксин А соответственно 0,02 мг/кг.

Опыт проводили в зимнестойловый период. Продолжительность опыта составила 90 дней. В начале и в конце опыта от 5 животных с каждой группы утром до кормления отбирали образцы крови для проведения биохимических исследований [4].

С целью определения качества мяса подопытных бычков в конце опыта был произведен убой трех животных из каждой группы для проведения ветеринарно-санитарной оценки, которая включала в себя органолептическую оценку мяса, а также лабораторные исследования, при которых определяли рН мясной вытяжки, степень бактериальной обсемененности туш, реакцию на пероксидазу, продукты первичного распада белков, количество аминокислот азота и летучих жирных кислот согласно общепринятым методам (ГОСТ 23392–78).

Статистическую обработку полученных данных проводили на ПК ИВМ с использованием компьютерной программы «Microsoft Excel». Критерии достоверности различий между группами определяли по таблице Стьюдента [9].

Результаты исследований и их обсуждение. При биохимическом исследовании крови у бычков в начале опыта был выявлен несколько низкий уровень каротина и повышенное содержание холестерина (табл. 1).

Таблица 1. Результаты биохимических исследований крови бычков (n = 5, M ± m)

Показатели	Контрольная группа		Опытная группа	
	в начале опыта	через 90 дней	в начале опыта	через 90 дней
Общий белок, г/л	75,65 ± 6,31	78,33 ± 5,47	75,25 ± 6,15	79,11 ± 6,36
Глюкоза, ммоль/л	2,47 ± 0,09	2,63 ± 0,08	2,45 ± 0,09	2,87 ± 0,10
Резерв. щелоч. об. % CO ₂	43,51 ± 3,47	42,45 ± 4,25	43,76 ± 4,83	45,37 ± 4,53
Мочевина, ммоль/л	3,17 ± 0,57	4,10 ± 0,54	3,00 ± 0,43	4,21 ± 0,65
Холестерин, ммоль/л	4,95 ± 0,35	5,73 ± 0,47	5,13 ± 0,37	4,37 ± 0,43
Каротин, мкмоль/л	2,53 ± 0,75	4,27 ± 1,37	2,57 ± 0,95	6,37 ± 1,19
Кальций, ммоль/л	2,51 ± 0,17	2,63 ± 0,29	2,46 ± 0,23	2,95 ± 0,27
Фосфор, ммоль/л	2,03 ± 0,23	2,25 ± 0,37	2,05 ± 0,39	2,37 ± 0,43
Железо, мкмоль/л	18,62 ± 3,35	21,57 ± 2,17	19,38 ± 3,54	29,63 ± 2,71*

Содержание мочевины и общего белка находилось на нижней границе физиологической нормы. Такое состояние может свидетельствовать о нарушении белковосинтезирующей функции печени и нарушении жирового обмена.

Включение в рацион Анальцимосорбента способствовало повышению уровня глюкозы и резервной щелочности в крови соответственно на 6,91–8,04 % ($P > 0,05$), что указывает на активацию углеводного обмена в организме животных опытной группы.

Уровень холестерина в крови бычков контрольной группы за период опыта возрос на 15,75 % ($P > 0,05$) и составил 5,73 ммоль/л, в то время как у опытных животных произошло некоторое снижение этого показателя на 17,39 % ($P > 0,05$). По содержанию холестерина в конце опыта животные контрольной группы превосходили животных опытной на 31,12 % ($P > 0,05$).

Существенных различий относительно общего белка между животными контрольной и опытной групп не установлено ($P > 0,05$). В то же время следует отметить, что через три месяца после скармливания Анальцимосорбента отмечена тенденция к повышению содержания в крови животных кальция на 12,16 %, фосфора – на 5,33 и железа на 37,36 %. При этом разница между животными контрольной и опытной групп по содержанию железа в конце опыта была достоверной ($t_d = 2,32$, $P < 0,05$).

В ходе опыта определяли влияние Анальцимосорбента на скорость роста по показателям среднесуточного прироста животных. Полученные результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2. Влияние Анальцимосорбента на рост бычков (n=15, M±m)

Группа	Живая масса в начале опыта, кг	Среднесуточный прирост живой массы, г			Получено дополнительной продукции на 1 голову, кг	% к контролю
		1–30 дней	31–60 дней	61–90 дней		
Контрольная	203,75 ± 2,27	721 ± 17	746 ± 21	567 ± 25	61,02	100,0
Опытная	202,43 ± 2,35	756 ± 23	820 ± 31	662 ± 27*	67,14	110,3

Материалы табл. 2 свидетельствуют о том, что включение в состав рациона 0,5 % Анальцимосорбента способствовало повышению среднесуточного прироста бычков опытной группы. Так, в среднем за весь период выращивания животные опытной группы превосходили бычков контрольной по среднесуточному приросту на 68 г или 12,68 %. При этом различия по среднесуточному приросту между животными контрольной и опытной группой на третьем месяце выращивания (61–90 дней) были достоверными ($t_d = 2,58, P < 0,05$).

В конце выращивания провели убой трех животных с каждой группы. Проведенные органолептические исследования мяса бычков обеих групп показали, что оно отвечает требованиям свежего мяса – корочка имела бледно-розовый цвет, жир мягкий, белый. Мышцы на срезе слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге, цвет мяса светло-красный. По консистенции мясо плотное, упругое. Образующаяся при надавливании ямка быстро выравнивается. Поверхностный слой исследуемых проб имел специфический запах, свойственный говяжьему мясу.

Проба варкой показала, что бульоны мяса от животных обеих групп были прозрачные и ароматные.

Результаты проведенных лабораторных исследований представлены в табл. 3.

Материалы табл. 3 свидетельствуют, что все исследуемые показатели ветеринарно-санитарной оценки соответствуют нормативам, которые предъявляют к свежему, доброкачественному мясу.

При микроскопическом анализе мазков-отпечатков с поверхности мышц устанавливали количество бактерий и степень распада мышечной ткани. В мазках-отпечатках мяса как в контрольной, так и в опытной группе микрофлоры не обнаружено. Не установлен также распад мышечной ткани в мазках от всех исследуемых проб мяса.

Таблица 3. Ветеринарно-санитарная оценка мяса подопытных бычков (n=3, M± m)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Реакция на пероксидазу	положительная	положительная
Амино-аммиачный азот, мг	1,13 ± 0,04	1,11 ± 0,03
Продукты первичного распада белков	отрицательная	отрицательная
Количество летучих жирных кислот, мг	3,85	3,75
pH мясной вытяжки	5,94 ± 0,04	5,93 ± 0,05

Вывод. Введение в состав рациона кормления бычкам опытной группы на выращивании Анальцимосорбента в количестве 0,5 % от массы комбикорма снижало негативное действие плесневых грибов и их токсинов на организм животных и способствовало повышению уровня глюкозы и резервной щелочности в крови на 6,91–8,04 %, содержанию фосфора, кальция и железа соответственно на 5,33–37,36 %, что, в свою очередь, обеспечило повышение среднесуточного прироста за период опыта на 68 г и увеличение живой массы в конце опыта на 6,12 кг (10,03 %).

Мясо животных, получавших с основным рационом Анальцимосорбент, по органолептическим, физико-химическим и бактериологическим показателям соответствует требованиям ГОСТа для свежего и доброкачественного мяса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брезвин, О. М. Контроль мікотоксинів та їх знешкодження : автореф. дис. ... д-ра вет. наук : 16.00.04 / О. М. Брезвин. – Львів, 2012. – 36 с.
2. Дворская, Ю. Микотоксины в кормах: влияние на животных / Ю. Дворская // Эффективні корми та годівля. – 2011. – № 2. – С. 34–38.
3. Декларацийний патент №37607 А Україна, МПК В01J 20/16. Анальцимосорбент – дезінтоксикант кормів / О. П. Решетніченко, Л. В. Орлов, М. В. Богач; ІЕКВМ УААН. – № 200804365; заявл. 07.04.2008; опубл. 10.12.2008, Бюл. № 23. – 2 с.
4. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии: справ. издание / И. П. Кондрахин, Н. В. Курилов, А. Г. Малахов [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1985. – 287 с.
5. Костецька, Ю. В. Вплив алюмосилікатів на продуктивність корів, свиней, птиці та розробка на їх основі нових мінеральних добавок і консервантів кормів: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : спец. 06.02.02 / Ю. В. Костецька. – Львів, 2011. – 20 с.
6. Котик, А. Н. Микотоксикозы птиц / А. Н. Котик. – Борки, 1999. – 267 с.
7. Крюков, В. С. Опасность микотоксинов в молочном скотоводстве / В. С. Крюков // РацВетИнформ. – 2011. – № 12(124). – С. 33–43.
8. Кулик, М. Ф. Вплив анальциму на обмін жирних кислот в організмі свиней / М. Ф. Кулик, Ю. В. Обертюх, Ю. В. Костецька // Науковий вісник; Львівський націо-

нальний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. – Львів, 2009. – Т. 11, № 3(42). – Ч. 2. – С. 113–118.

9. Лакин, Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – М.: Высш. шк., 1980. – 230 с.

10. Мельник, Н. В. Фізико-хімічні показники м'яса курей-несучок при згодюванні мінеральної добавки анальцим / Н. В. Мельник // Зб. наук. праць ; Вінницький державний аграрний університет. – Вінниця, 2005. – Вип. 22, Ч. 2. – С. 187–193.

11. Погрібний, В. Т. Анальцим-сапонітові горизонти в родовищах магнісвих бентонітів Славута-Ізяславської площі як перспективні об'єкти мінеральних сорбентів багатопільового використання / В. Т. Погрібний, Л. В. Липчук, Л. Ф. Однороженко // Перший Всеукраїнський з'їзд екологів : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., 2006 р. : інтернет-спільнота «Промислова екологія». <http://eco.com/ua>.

12. Решетніченко, О. П. Ефективність дезінтоксикації кормів та вирощування курчат за використання Анальцимосорбенту і Мікофіксу Плюс 3. Е / О. П. Решетніченко // Зб. наук. праць. Серія «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». – Кам'янець-Подільський. – 2010. – № 18. – С. 174–176.

13. Трмасов, М. Я. Профилактика микотоксикозов животных в России / М. Я. Трмасов // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2005. – № 1. – С. 45–51.

14. Хаддад, К. Використання сапонітів при виробництві комбікормової продукції: автореф. дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.18.02 / К. Хаддад. – Одеса, 1998. – 18 с.

15. Хмельницький, Г. О. Діагностика, лікування і профілактика мікотоксикозів тварин та птиці: методичні вказівки / Г. О. Хмельницький, В. Б. Духницький, В. П. Рижинко. – Київ: Геопринт, 2004. – 49 с.

УДК 636.4.087.7:619

МИКРОБИОЦЕНОЗ КИШЕЧНИКА СВИНЕЙ НА ОТКОРМЕ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ВАТЕР ТРИТ® ЖИДКИЙ»

Н. А. САДОМОВ, Л. А. ШАМСУДДИН

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

Введение. В последние годы в современном свиноводстве используют все более и более высокопродуктивные породы. Генетический потенциал животных позволяет исключительно высокие приросты при низких затратах корма на единицу продукции. Но этого можно добиться, учитывая все особенности технологии, даже, казалось бы, мелочи. Так, высокий прирост и хорошая конверсия достигаются только с применением высококонцентратных рационов, компоненты которых, что называется, защелачивают содержимое желудочно-кишечного тракта, а проще – повышают рН пищевого корма. Это не способствует нормальному процессу пищеварения с одной сто-

роны, с другой – увеличивают риск развития патогенной микрофлоры, такой, как *E.coli* и *Salmonella* [3, 4].

Следует постоянно помнить, что заражение этими патогенами происходит, главным образом, с кормом и основным условием для их интенсивного развития является рН в пределах 6,0–8,0. Самый простой, если не единственный, способ не допустить излишнего защелачивания пищевой массы – вводить в состав рациона подкислители.

Анализ источников. С помощью подкислителей кормов нормализуется работа ЖКТ свиней, а также обеспечивается оптимальное развитие ворсинок тонкого отдела кишечника, происходит заселение полезной микрофлоры.

В толстом отделе кишечника здоровых свиней должна присутствовать так называемая нормофлора – набор полезных для организма бактерий, способствующих лучшему усвоению корма и препятствующих развитию патогенной или условно-патогенной микрофлоры.

Известно, что основными функциями подкислителей в рационах животных являются:

- ◆ снижение рН пищевого кома;
- ◆ активизация выработки ферментов желудка, поджелудочной железы и кишечника;
- ◆ рост и нормальное развитие ворсинок тонкого отдела кишечника;
- ◆ нормализация микрофлоры кишечника;
- ◆ профилактика размножения *E.coli* и *Salmonella*;
- ◆ противогрибковый эффект, профилактика образования микотоксинов [2, 4].

За счет чего можно добиться снижения рН пищевого кома? Только за счет препарата, в составе которого есть кислоты, при диссоциации выделяющие свободные ионы водорода. А это возможно только в том случае, если в составе подкислителя есть именно кислоты, а не соли этих кислот. При диссоциации солей не выделяются ионы водорода, и не может быть никакого снижения рН содержимого пищеварительного тракта.

Усиленная выработка ферментов способствует лучшему перевариванию питательных веществ корма, но этого мало — нужно, чтобы эти вещества усваивались наиболее полно. А это зависит от состояния ворсинок эпителия тонкого отдела кишечника. Поврежденные ворсинки, «забитые» продуктами обмена, непереваренным кормом, резко уменьшают всасывающую поверхность кишечника, и поступление питательных веществ снижается. Для того чтобы подкислитель поло-

жительно влиял на состояние ворсинок, в его состав вводят молочную, масляную или яблочную кислоту.

Поэтому актуальной проблемой в современном животноводстве является целенаправленная разработка нового поколения безопасных препаратов, направленных на коррекцию кишечного биоценоза и повышение колонизационной устойчивости слизистой кишечника [1, 2, 4].

Цель работы – изучить микробиоценоз кишечника свиней на откорме при введении в рацион кормовой добавки «Ватер Трит® жидкий».

Материал и методика исследований. Для проведения исследований микрофлоры кишечника в лабораторию отбирали пробы с помощью стерильного ватного тампона. Исследование кишечного микробиоценоза молодняка свиней проводили методом количественного группового анализа содержимого толстого отдела кишечника. Количество жизнеспособных клеток бактерий в 1 г содержимого кишечника (число колониеобразующих единиц – КОЕ) устанавливали методом предельных разведений при высеве на соответствующие агаризованные питательные среды: для выделения бифидобактерий использовали *Bifidobacterium agar*; для выделения лактобактерий – среду MRS, в которую добавляли раствор сорбиновой кислоты для придания селективных свойств; для выделения грамотрицательных неспорообразующих факультативно-анаэробных бактерий использовали среду Эндо. Инкубацию анаэробной микрофлоры проводили в микроанаэроостате при $t +37^{\circ}\text{C}$ в течение 48 часов; кишечной палочки – при $t +37^{\circ}\text{C}$ в течение 18–24 часов. Ориентировочную идентификацию бифидо- и лактобактерий проводили микроскопическим методом (окраска мазка по Граму), который позволяет оценить морфологию клеток. Идентификацию кишечной палочки проводили по морфологокультуральным и биохимическим свойствам. Далее вели подсчет колоний и выражали в КОЕ/г.

Результаты исследований и их обсуждение. Важнейшей функцией микрофлоры желудочно-кишечного тракта свиней является то, что нормальная микрофлора совместно с организмом хозяина обеспечивает постоянство микробиоценоза, обеспечивая тем самым естественную резистентность организма. Нарушение этого постоянства приводит к заселению организма-хозяина эндогенной условно-патогенной и патогенной микрофлорой, ведущей к возникновению заболеваний. Суммарное количество бактериальных клеток всех микробиоценозов в сотни раз превышает общее число клеток всех тканей и органов мак-

роорганизма. Это огромное число микробных клеток и их видовое разнообразие (более 400 видов) обеспечивают участие нормальной микрофлоры в самых разных физиологических функциях организма.

Установлено, что нормальная микрофлора:

- участвует в регуляции газового состава кишечника и других полостей организма хозяина;
- обладает морфокинетическим действием;
- продуцирует ферменты, участвующие в метаболизме белков, углеводов, липидов и нуклеиновых кислот;
- продуцируют биологически активные соединения (витамины, антибиотики, токсины и т. д.);
- участвуют в водно-солевом обмене, в обеспечении колонизационной резистентности, в рециркуляции желчных кислот, холестерина, гормонов и других макромолекул;
- выполняет иммуногенную и мутагенную (либо антимуtagenную) функцию;
- участвует в детоксикации экзогенных и эндогенных субстратов;
- является хранилищем микробных хромосомных и плазмидных генов;
- служит источником энергии для клеток хозяина;
- выступая «естественным биосорбентом», способна аккумулировать значительное количество попадающих извне или образующихся в организме хозяина токсических продуктов, включая металлы, фенолы и другие ксенобиотики.

Анализ состава микробиоценоза кишечника свиней (табл. 1) выявил 100 % присутствие лакто- и бифидобактерий (их плотность колонизации составляла $7,34 \times 10^9 \pm 1,743 \times 10^{9**}$ lg КОЕ/г), аэробных микроорганизмов ($11,32 \times 10^8 \pm 1,583 \times 10^8$ lg КОЕ/г) и бактерий кишечнопаразитической группы ($9,15 \times 10^8 \pm 1,541 \times 10^8$ lg КОЕ/г).

Анализ полученных данных выявил различия в количественном составе микрофлоры кишечника животных различных возрастных групп. Установлено, что у свиней в 80 дней количество микроорганизмов в содержимом кишечника было на несколько порядков меньше по сравнению с последующими периодами.

При введении в рацион кормовой добавки «Ватер Трит® жидкий» во всех трех опытных группах происходит существенное изменение показателей кишечного биоценоза.

Таким образом, динамика содержания молочнокислых микроорганизмов (*Lactobacillus* spp., *Bifidobacterium* spp.) трех опытных групп в возрастной динамике была положительной по сравнению с контролем.

Таблица 1. Динамика микробиоценоза кишечника свиней на откорме при введении в рацион кормовой добавки «Ватер Трит® жидкий»

Группа	Тиогликолевая среда (содержание лакто- и бифидобактерий)	МПА (содержание аэробных микроорганизмов)	Среда Эндо (содержание бактерий кишечнорастворимой группы)
80 дней			
1-я контрольная	$3,95 \times 10^8 \pm 1,398 \times 10^8$	$21,29 \times 10^{10} \pm 1,341 \times 10^{10}$	$14,37 \times 10^9 \pm 1,175 \times 10^9$
2-я опытная	$7,13 \times 10^9 \pm 1,415 \times 10^9$	$11,19 \times 10^8 \pm 1,174 \times 10^8^{**}$	$9,26 \times 10^8 \pm 1,452 \times 10^8^{*}$
3-я опытная	$7,34 \times 10^9 \pm 1,743 \times 10^9$	$11,32 \times 10^8 \pm 1,583 \times 10^8^{**}$	$9,15 \times 10^8 \pm 1,541 \times 10^8^{*}$
4-я опытная	$7,03 \times 10^9 \pm 1,845 \times 10^9$	$11,27 \times 10^8 \pm 1,479 \times 10^8^{**}$	$9,31 \times 10^8 \pm 1,372 \times 10^8^{*}$
142 дня			
1-я контрольная	$3,51 \times 10^8 \pm 1,231 \times 10^8$	$24,87 \times 10^9 \pm 0,321 \times 10^9$	$16,27 \times 10^9 \pm 1,380 \times 10^9$
2-я опытная	$8,68 \times 10^9 \pm 1,380 \times 10^9^{**}$	$11,95 \times 10^8 \pm 1,181 \times 10^8^{***}$	$9,58 \times 10^8 \pm 1,432 \times 10^8^{**}$
3-я опытная	$8,80 \times 10^9 \pm 1,285 \times 10^9^{**}$	$11,77 \times 10^8 \pm 1,366 \times 10^8^{***}$	$9,38 \times 10^8 \pm 1,544 \times 10^8^{**}$
4-я опытная	$8,38 \times 10^9 \pm 1,410 \times 10^9^{**}$	$11,84 \times 10^8 \pm 1,214 \times 10^8^{***}$	$9,53 \times 10^8 \pm 1,359 \times 10^8^{**}$
190 дней			
1-я контрольная	$3,27 \times 10^8 \pm 1,430 \times 10^8$	$21,45 \times 10^{10} \pm 0,123 \times 10^{10}$	$8,62 \times 10^9 \pm 1,375 \times 10^9$
2-я опытная	$8,84 \times 10^9 \pm 1,179 \times 10^9^{**}$	$29,15 \times 10^9 \pm 0,248 \times 10^9^{***}$	$9,54 \times 10^8 \pm 0,662 \times 10^8$
3-я опытная	$9,12 \times 10^9 \pm 1,183 \times 10^9^{**}$	$28,87 \times 10^9 \pm 0,351 \times 10^9^{***}$	$9,35 \times 10^8 \pm 0,547 \times 10^8$
4-я опытная	$8,51 \times 10^9 \pm 1,684 \times 10^9^{**}$	$29,34 \times 10^9 \pm 0,628 \times 10^9^{***}$	$9,67 \times 10^8 \pm 0,973 \times 10^8$

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что в контрольной группе происходит значительная колонизация кишечника свиней транзиторными микроорганизмами на фоне снижения содержания представителей облигатной микробиоты толстой кишки, что свидетельствует о глубоких дисбиотических изменениях данного биотопа.

Основанием расчета экономической эффективности использования подкислителя «Ватер Трит® жидкий» послужили результаты проведения производственных испытаний в ОАО «Агрокомбинат «Восход» Могилевского района (табл. 2).

Таблица 2. Экономическая эффективность использования подкислителя «Ватер Трит® жидкий» в ОАО «Агрокомбинат «Восход»

Показатели	Контрольная	Опытная
Продолжительность опыта, дн.	120	120
Количество животных на начало опыта, гол.	620	620
Количество животных в конце опыта, гол.	615	617
Сохранность, %	99,2	99,5
Средняя живая масса одной головы на начало опыта, кг	21,25	21,11
Средняя живая масса одной головы на конец опыта, кг	105,08	111,40
Получено прироста за опыт на 1 голову, кг	83,83	90,29
Среднесуточный прирост, г	699	752
Среднесуточный прирост по отношению к контролю	100	107,6
Получено дополнительного прироста, кг	–	4153,48
Средняя цена реализации 1 кг свинины, тыс. руб.	–	6,359
Стоимость дополнительного прироста, тыс. руб.	–	26411,98
Стоимость 1 литра препарата, тыс. руб.	–	14,52
Стоимость израсходованного препарата, тыс. руб.	–	11377,73
Всего дополнительных затрат, тыс. руб.	–	13167,74
Прибыль, тыс. руб.	–	13244,24
Прибыль на 1 голову, тыс. руб.	–	21,47
Прибыль на 1 вложенный рубль, руб.	–	2,01

Результаты производственной проверки показали, что введение подкислителя «Ватер Трит® жидкий» в рацион свиней на откорме позволило получить 4153,48 кг дополнительного прироста. Дополнительная прибыль составила 13244,24 тыс. руб. на группу животных и соответственно 21,47 тыс. руб. на 1 голову.

Заключение. Применение кормовой добавки «Ватер Трит® жидкий» способствовало более высокому содержанию молочнокислых микроорганизмов (*Lactobacillus* spp., *Bifidobacterium* spp.) в трех опытных группах свиней на откорме в возрастной динамике по сравнению с контролем.

В ходе производственной проверки установлено повышение среднесуточного прироста в опытной группе на 7,6 % и сохранности на 0,3 п. п. Экономический эффект при использовании кормовой добавки «Ватер Трит® жидкий» составил 2,01 руб. на 1 вложенный рубль в ценах 2009 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Головачев, Д. Контроль патогенной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте птицы и свиней / Д. Головачев // Комбикорма. – 2007. – № 7. – С. 69.
2. Controlling Salmonella infection in weanling pigs through water delivery of direct – fed microbial or organic acids. Part I: Effects of growth performance, microbial populations, and immune status / M. C. Walsh [et al.] // Journal of Animal Science. – 2012. – Vol. 90, № 1. – P. 261–271.
3. Controlling Salmonella infection in weanling pigs through water delivery of direct – fed microbial or organic acids. Part II: Effect of intestinal histology and active nutrient transport / M. C. Walsh [et al.] // Journal of Animal Science. – 2012. – Vol. 90, № 8. – P. 2599–2608.
4. Effect of Acid Lac and Kem-Gest acid blends on growth performance and microbial shedding in weanling pigs / M. C. Walsh [et al.] // Journal of Animal Science. – 2007. – Vol. 85, № 2. – P. 459–467.

УДК 636.4 084:636.087.7

НАТУРАЛЬНАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА «АЛЬГАВЕТ» В КОРМЛЕНИИ ПОРОСЯТ, ОТСТАЮЩИХ В РОСТЕ

Н. А. САДОМОВ, М. В. ШУПИК, С. И. САСКЕВИЧ

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

Введение. Постоянное внесение в кормовые рационы продукта такого уровня ценности, как суспензия хлореллы, означало бы для хозяйств гарантированное решение проблемы сбалансированности кормов по всему спектру незаменимых веществ в биологически доступной форме.

Два важнейших свойства суспензии хлореллы как кормовой добавки – богатейший состав и высокая биологическая доступность ее составляющих – позволяют значительно повысить полноценность существующих кормовых рационов и, как следствие, резко увеличить рентабельность животноводства в любом хозяйстве.

Анализ источников. Положительное влияние хлореллы на организм животных трудно переоценить. Дополняя рационы кормления, хлорелла за счет своего богатейшего состава оказывает ярко выраженное лечебно-профилактическое и иммуностимулирующее действие на организм.

Использование суспензии хлореллы в рационах кормления животных позволяет хозяйствам комплексно решать проблему повышения продуктивности в животноводстве. С точки зрения биологической ценности большое значение имеет скармливание хлореллы животным

именно в виде суспензии, а не в сухом или пастообразном виде, так как около половины ее метаболитов находится в самой культуральной среде. Суспензия выпаивается животным практически сразу, при нарастании плотности клеток до определенной величины, что позволяет полностью избежать потерь особо ценных веществ в ее составе, неизбежных при длительных сроках хранения у других препаратов [1, 2, 3, 4].

Цель работы – определить эффективность использования натуральной кормовой добавки «АльгаВет» в кормлении поросят, отстающих в росте.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственный опыт на поросятах-отъемышах проводился по схеме, приведенной в табл. 1.

Таблица 1. Схема кормления

Группа	Количество голов	Особенности кормления
1-я контрольная	140	Комбикорм СК–16 и СК–21 (ОР)
2-я опытная	140	ОР + 1 мл «АльгаВет» на 1 кг живой массы поросят

Для опыта были отобраны две группы поросят – контрольная и опытная, живой массой 8–11 кг. Животные обеих групп получали комбикорм СК–16 в первые 10 дней, в последующем – комбикорм СК–21 (согласно принятой технологии в хозяйстве), а опытная группа – дополнительно кормовую добавку «АльгаВет» в количестве 1 мл на 1 кг живой массы поросят. Продолжительность опыта – 34 дня.

Натуральная кормовая добавка «АльгаВет» представляет собой концентрированную биомассу микроводоросли *Chlorella vulgaris* (далее – добавка кормовая), вырабатываемую на основе штамма *Chlorella vulgaris*, которая находится в Международной коллекции Института физиологии растений им. К. А. Тимирязева Российской академии наук (РАН).

Предназначена для использования в рационе сельскохозяйственных животных и получения дополнительной мясной продуктивности, сохранности молодняка, стимуляции обменных процессов животных, птиц, рыб, насекомых.

Для производства добавки кормовой применяются следующие виды сырья:

- маточная культура вида *Chlorella vulgaris*;
- вода питьевая;

– питательная среда (набор макро- и микроэлементов) по нормативной документации изготовителя;

– углекислый газ по нормативной документации изготовителя.

Допускается применение другого сырья, по показателям качества и безопасности не уступающего требованиям.

Результаты исследований и их обсуждение. После отъема поросят от свиноматок в 33 дня были отобраны две группы поросят-отъемышей, в нашем случае «поросята, отстающие в росте», по 140 голов в каждой, живой массой 8–11 кг – контрольная и опытная, с целью изучения влияния натуральной кормовой добавки «АльгаВет» на энергию роста у поросят в период после отъема. Исследования проводились по схеме, приведенной в табл. 2.

Таблица 2. Результаты исследований на поросятах, отстающих в росте

Показатели	1-я контрольная группа	2-я опытная группа
Количество поросят при постановке на опыт, голб	140	140
Живая масса одного поросенка на начало опыта, кг	8,8	8,7
Живая масса одного поросенка на конец опыта, кг	18,8	19,9
Прирост за опыт, кг	10,0	11,2
Среднесуточный прирост за опыт (34 дня), г	294	330
Процент к контролю	100	111,8
Количество поросят в конце опыта, гол.	129	135
Сохранность, %	92,1	96,4
Скормлено комбикорма за опыт, кг	16,6	16,6
Затраты комбикорма на 1 кг прироста за опыт, кг	1,66	1,50

Как видно из данных табл. 2, поросята опытной группы, получавшие дополнительно кормовую добавку «АльгаВет» в количестве 1 мл на 1 кг живой массы поросят, имели энергию роста за опыт значительно выше, чем их сверстники из контрольной группы.

В среднем за опыт (34 дня) среднесуточный прирост составил в опытной группе 330 г, что на 11,8 выше, в сравнении с контролем.

Затраты комбикорма на 1 кг прироста за опыт в опытной группе также были значительно ниже, чем в контроле, и составили 1,5 кг. За время проведения опыта в контрольной группе пало 11 поросят, со-

хранность составила 92,1 %, в опытной группе пало 5 поросят, сохранность – 96,4 %.

Данные, полученные в результате проведения научно-хозяйственного опыта, позволили рассчитать некоторые экономические показатели, показывающие эффективность использования кормовой добавки «АльгаВет» в кормлении поросят, отстающих в росте, которые представлены в табл. 3.

Таблица 3. Экономическая эффективность кормовой добавки «АльгаВет» в кормлении поросят, отстающих в росте (на 1 голову)

Показатели	1-я контрольная группа	2-я опытная группа
Количество поросят в опыте, гол.	140	140
Живая масса одного поросенка на начало опыта, кг	8,8	8,7
Количество поросят в конце опыта, гол.	129	135
Живая масса одного поросенка на конец опыта, кг	18,8	19,9
Прирост за опыт, кг	10,0	11,2
Живая масса поросят группы на конец опыта, кг	2425,2	2686,5
Реализованная цена 1 кг прироста живой массы, тыс. руб.	22,0	22,0
Выручка от реализации поросят группы, тыс. руб.	53354,4	59103,0
Скормлено комбикорма по группе за период опыта, кг	2141,4	2241,0
Стоимость 1 кг комбикормов СК-16 и СК-21 используемых в опыте, тыс. руб.	4,5	4,5
Стоимость комбикорма, используемого на кормление поросят группы за время опыта, тыс. руб.	9636,3	10084,5
Потреблено кормовой добавки АльгаВет на группу за опыт, л	–	64,8
Стоимость 1 л добавки АльгаВет, тыс. руб.	–	33
Стоимость использованной добавки АльгаВет по группе за опыт, тыс. руб.	–	2138,4
Доход от реализации поросят группы, тыс. руб.	43718,1	46880,1
Получено дополнительной прибыли за счет использования кормовой добавки АльгаВет, тыс. руб.	–	3162
Доход от реализации в расчете на 1 голову в группе на начало опыта, тыс. руб.	312,2	334,8
Дополнительная прибыль за счет использования кормовой добавки АльгаВет в расчете на 1 голову в группе на начало опыта, тыс. руб.	–	22,6

Из данных табл. 3 видно, что экономический эффект от добавки АльгаВет в кормлении поросят, отстающих в росте, в дозе 1,0 мл на 1 кг живой массы составил 22,6 тыс. руб. на 1 поросенка за опыт. Сле-

довательно, применение добавки АльгаВет в дозе 1,0 мл на 1 кг живой массы поросят, отстающих в росте, экономически выгодно.

Заключение. Использование в кормлении поросят, отстающих в росте, добавки АльгаВет в дозе 1,0 мл на 1 кг живой массы среднесуточный прирост за опыт (34 дня) составил 330 г, что на 11,8 % выше, чем в контроле. Сохранность поросят, отстающих в росте, в опытной группе составила 96,4 %, в контрольной – 92,1 %. Экономический эффект от использования кормовой добавки АльгаВет в кормлении поросят, отстающих в росте, в дозе 1,0 мл на 1 кг живой массы составил 22,6 тыс. руб. на 1 поросенка за опыт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданов, Н. И. Суспензия хлореллы в рационе сельскохозяйственных животных / Н. И. Богданов. – Пенза, 2007. – 48 с.
2. Богданов, Н. И. Хлорелла: зеленый корм круглый год / Н. И. Богданов // Комбикорма. – 2004. – № 3.
3. Сальникова, М. Я. Хлорелла – новый вид корма / М. Я. Сальникова. – М.: Колос, 1977. – 95 с.
4. Спруж, Я. Я. Использование хлореллы в рационе свиноматок / Я. Я. Спруж // Культивирование и применение микроводорослей в народном хозяйстве: материалы конф. – Ташкент: Фан УзССР, 1984. – С. 43.

УДК 636.4:678

СОСТОЯНИЕ ГЛУТАТИОНОВОЙ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ ПОРОСЯТ В ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ОНТОГЕНЕЗА ПРИ ДЕЙСТВИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

О. З. СВАРЧЕВСКАЯ, Н. З. ОГОРОДНИК

Институт биологии животных НААН,
г. Львов, Украина

Введение. Ранний постнатальный период у животных сопровождается стрессами и снижением активности антиоксидантной и иммунной систем [1]. Глутатионовая антиоксидантная система эффективно защищает клетки от оксидативного стресса, и обычно только при ее истощении возникают серьезные повреждения [7, 9, 10].

Анализ источников. В литературе имеются данные о стимулирующем влиянии отдельных микроэлементов, в частности хрома, на активность антиоксидантной системы в печени крыс [5, 11]. Кроме этого,

известно, что хром в комплексе с цинком оказывает антиоксидантное действие в организме людей с сахарным диабетом [6, 8]. Однако мало внимания посвящено исследованию влияния хрома в комплексе с другими биологически активными веществами на состояние глутатионовой антиоксидантной системы в организме свиней. Актуальность изучения этого вопроса обусловлена ключевой ролью глутатионовых энзимов в обеспечении антиоксидантной защиты в организме поросят.

Цель работы – установление влияния йода, цинка, хрома, при добавлении их в комплексе с витамином С в рацион поросят, на некоторые показатели глутатионовой антиоксидантной системы в их крови.

Материал и методика исследований. Для этого проведен опыт на базе свинофермы Львовского национального аграрного университета на новорожденных поросятах крупной белой породы. Было подобрано 2 группы поросят-аналогов – контрольная и опытная, по 3 животных в каждой. При кормлении контрольной группы животных использовали основной рацион, сбалансированный соответственно с существующими нормами [4]. Опытной группе поросят применяли основной рацион с повышенным содержанием биологически активных веществ (табл. 1). Поросята содержались под свиноматками. Подкормка проводилась с 5 суток жизни вволю, со свободным доступом к воде. Отъем поросят от свиноматок проведен в 28-суточном возрасте. Продолжительность опытного периода – 30 дней: от рождения до периода отъема.

Таблица 1. Схема опыта

Группы животных	Рацион
Контрольная	Основной рацион
Опытная	Основной рацион + Cr^{3+} 150 мг/кг (с помощью хлорида хрома) + Zn^{2+} 100 мг/кг (с помощью сульфата цинка) + J^- 0,25 мг/кг (с помощью йодида калия) + витамин С 80 мг/кг

Материалом для исследований служила кровь новорожденных поросят, отобранная на 5, 15 и 30 сутки жизни. В эритроцитах крови животных определяли: содержание восстановленного глутатиона, активность глутатионпероксидазы и глутатионредуктазы [3]. Полученные цифровые данные обрабатывали статистически.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований установлено, что при действии биологически активной кормовой добавки в крови поросят изменяется содержание

восстановленного глутатиона и активность энзимов глутатионового пула.

Восстановленный глутатион – один из самых важных компонентов антиоксидантной системы, который быстро мобилизуется в случае повышенного содержания пероксидов и восстанавливает их в реакции, сопровождающейся образованием окисленного глутатиона (GSSG), который является токсичным продуктом для клеток [2]. Содержание восстановленного глутатиона в эритроцитах крови новорожденных поросят опытной группы возрастает на 15 и 30 сутки жизни соответственно в 2,9 и 2,1 раза, по сравнению с животными контрольной группы (табл. 2).

Таблица 2. Содержание восстановленного глутатиона и активность глутатионпероксидазы и глутатионредуктазы в эритроцитах крови поросят ($M \pm m$, $n = 3$)

Показатели	Группа животных	Возраст, сутки		
		5	15	30
Восстановленный глутатион, ммоль/л	контрольная	0,04 ± 0,02	0,03 ± 0,01	0,03 ± 0,01
	опытная	0,07 ± 0,01	0,09 ± 0,01**	0,05 ± 0,01
Глутатионпероксидаза, нмоль/мин·мг белка	контрольная	13,69 ± 1,20	17,47 ± 0,95	7,15 ± 0,63
	опытная	15,09 ± 1,84	29,51 ± 6,57	17,22 ± 0,86***
Глутатионредуктаза, мкмоль/мин·мг белка	контрольная	1,07 ± 0,04	0,98 ± 0,05	0,92 ± 0,04
	опытная	1,23 ± 0,05	1,19 ± 0,01**	1,06 ± 0,09

Примечание: в этой таблице обозначена статистическая достоверность разниц между показателями у животных опытной группы по сравнению с контрольной: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

За восстановление пероксида водорода к воде, а органических гидропероксидов к гидросполукам и прерывание цепной реакции внутриклеточного переокисления отвечает фермент глутатионпероксидаза. Нами установлено повышение глутатионпероксидазной активности в эритроцитах крови новорожденных поросят опытной группы на 15 и 30 сутки жизни соответственно в 1,7 и 2,4 раза, по сравнению с животными контрольной группы. Однако длительная активация фермента возможна только при условии поддержания достаточно высокого уровня внутриклеточного GSH, который выполняет роль не только субстрата реакций, но и фактора, необходимого для постоянного восстановления размещенных в каталитическом центре фермента селенольных групп, окисляющихся в процессе глутатионпероксидазной реакции.

Поддержание физиологического уровня восстановленного глутатиона в клетках обеспечивается функционированием глутатионредуктазы, активность которой по результатам наших исследований возрастает в эритроцитах крови новорожденных поросят опытной группы на 15 и 30 сутки жизни соответственно на 21,4 и 15,2 %, по сравнению с животными контрольной группы.

В общем, полученные результаты свидетельствуют о стимулирующем влиянии биологически активной кормовой добавки на состояние глутатионовой антиоксидантной системы поросят в постнатальный период развития.

Заключение. При действии биологически активных веществ в крови новорожденных поросят увеличивается содержание восстановленного глутатиона, активность глутатионпероксидазы и глутатионредуктазы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Взаимодействие клеточного и гуморального звеньев иммунной системы у свиней в процессе их роста и развития / А. Ф. Бакшеев [и др.] // Актуальные вопросы ветеринарии: материалы науч.-практ. конф. ф-та ветерин. медицины НГАУ, Новосибирск, 2001. – С. 56–58.
2. Кулинский, В. И. Биологическая роль глутатиона / В. И. Кулинский, Л. С. Колесниченко // Успехи соврем. биол. – 1990. – Т. 110. – Вып. 1–4. – С. 20–33.
3. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині / В. В. Влізло, Р. С. Федорук, І. Б. Ратич [та ін.]. – Львів.: СПОЛЮМ, 2012. – 762 с.
4. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисенина, В. В. Щеглова, Р. И. Клеймена. – М., 2004. – 456 с.
5. Сологуб, Л. Хром в організмі людини і тварин / Л. Сологуб, Г. Антоняк, Н. Бабич // Біохімічні, імунологічні та екологічні аспекти. – Львів: Євросвіт, 2007. – 128 с.
6. Potential antioxidant effects of zinc and chromium supplementation in people with type 2 diabetes mellitus / R. A. Anderson, A. M. Roussel, N. S. Zouari [et al.] // J. Am. College Nutr. – 2001. – V. 20. – P. 212–218.
7. Bounous, G. Antioxidant System / G. Bounous, J. H. Molson // Anticancer Research. – 2003. – V. 23. – P. 1411–1416.
8. Cefalu, W. T. Role of chromium in human health and in diabetes / W.T. Cefalu, F. B. Hu // Diabetes Care. – 2004. – V. 27. – P. 2741–2751.
9. Lushchak, V. I. Environmentally induced oxidative stress in aquatic animals / V. I. Lushchak // Aquatic Toxicology. – 2011. – V. 101. – P. 13–30.
10. Sahin, K. Effects of chromium and ascorbic acid supplementation on growth, carcass traits, serum metabolites and antioxidant status of broiler chickens reared at a high ambient temperature / K. Sahin, N. Sahin, O. Kucuka // Nutr. Res. – 2003. – V. 23. – P. 225–238.
11. Effects of chromium in lipid peroxidation in isolated hepatocytes / S. Ueno, N. Susa, Y. Furukawa [et al.] // Jpn. J. Sci. – 1998. – V. 50. – P. 45–52.

ПОВЫШЕНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СВИНЕЙ ПОСРЕДСТВОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЙ В ИХ РАЦИОНАХ СОРБИРУЮЩЕЙ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ «BISOLBI»

**В. Е. УЛИТЬКО, Ю. В. СЕМЁНОВА, Л. А. ПЫХТИНА,
О. А. ДЕСЯТОВ, Е. В. САВИНА, А. Г. АРИТКИН**

ФГБОУ ВО «Ульяновская Государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Ульяновск, Российская Федерация

Введение. При интенсивном ведении животноводства, в условиях промышленной технологии, биологически полноценное кормление животных является решающим условием получения высокой продуктивности, рационального использования кормов и рентабельности производства продуктов животноводства. Однако реализация биологического потенциала продуктивности свиней сдерживается использованием в рационах комбикормов собственного производства, в составе которых подчас используются зерновые ингредиенты, имеющие повышенное содержание тяжелых металлов, входящих в состав гербицидов и пестицидов, поражение микотоксинами, вследствие недостаточного использования антиоксидантов и неправильного хранения как зерна, так и готового комбикорма.

Использование таких комбикормов приводит к накоплению в организме ксенобиотиков, оказывающих на него угнетающее и канцерогенное действие, в связи с чем резко понижается уровень преобразования питательных веществ кормов в вещества тела животных.

Анализ источников. В настоящее время интенсивно развивается направление «экобиотехнология», то есть разработка и использование в практике животноводства кормовых добавок пробиотического и препробиотического действия. Эти экологически безопасные кормовые добавки за счет своих свойств способствуют снижению техногенной и микробиологической нагрузки на организм животного в условиях интенсивного производства животноводческой продукции, что позволяет предотвратить развитие многих патологий у животных, а следовательно, и у людей.

В связи с этим большой интерес вызывает применение природных минералов и разрабатываемых на их основе новых биодобавок, обладающих уникальными ионообменными и сорбционными свойствами, доступностью и дешевизной [1, с. 72; 2, с. 15; 3, с. 288; 4]. Одной из таких является кормовая добавка «Bisolbi», созданная ООО «Бисолби»

Интер» г. Санкт-Петербург на основе наполнителя кремнеземистого минерала – диатомита и бактерий пробиотического направления – *Bacillus subtilis*.

Биологическое действие кормовой добавки обеспечивается ее большими адсорбционными свойствами и поверхностной активностью, что позволяет адсорбировать широкий спектр содержащихся в кормах микотоксинов, пестицидов, токсических и тяжелых металлов, радионуклидов и одновременно угнетать развитие патогенных и условно патогенных микроорганизмов, создавая благоприятные условия для развития в пищеварительном тракте лакто- и бифидобактерий, что одновременно снижает токсическую нагрузку на организм животных так и усиливает активность ряда ферментных систем их организма.

Таким образом, включение в рационы выращиваемых и откармливаемых свиней кормовой добавки «Bisolbi» является актуальной темой, имеющей важное народнохозяйственное значение.

Цель работы – изучить влияние различных доз биодобавки «Bisolbi» в рационах свиней, при их выращивании и откорме, на мясную продуктивность и убойные качества свиней.

Материал и методика исследований. Объектом исследований послужил молодняк свиней крупной белой породы. Научно-хозяйственный опыт проводился на базе свинокомплекса СПК им. Н. К. Крупской Мелекесского района Ульяновской области. По принципу аналогов было сформировано три группы свиней, отобранных с момента отъёма. Содержание животных всех групп было одинаковым, а кормление проводили по детализированным нормам. Различия в их кормлении заключались в уровне биопрепарата «Bisolbi» в рационах 2-й и 3-й подопытных групп, где его скармливали соответственно 0,5 и 1,0 % от массы комбикорма. Свиньи 1-й контрольной группы получали основной рацион. Для более глубокого изучения влияния биопрепарата в рационах откормочных свиней был проведен убой четырех голов из каждой группы с последующей обвалкой их туш. Цифровой материал исследований обработан статистически по методикам, изложенным Н. А. Плохинским (1970), и с помощью пакета программ Microsoft Excel (2003).

Результаты исследований и их обсуждение. Включение в рационы свиней биопрепарата «Bisolbi» в период выращивания и откорма оказало положительное влияние на абсолютную и относительную скорость их роста (табл. 1).

Таблица 1. Изменение живой массы и скорости роста свиней

Показатель	Группа		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
Живая масса, кг:			
при постановке на опыт	11,20 ± 0,17	11,24 ± 0,18	11,22 ± 0,18
при постановке на откорм	27,24 ± 0,47	28,44 ± 0,47	29,16 ± 0,48
в % к контрольной группе	–	104,40	107,05
Прирост за период выращивания:			
абсолютный, кг	16,04 ± 0,46	17,20 ± 0,42	17,94 ± 0,52+
в % к контрольной группе	–	107,23	111,84
среднесуточный, г	258,80 ± 7,42	277,40 ± 6,78	289,40 ± 8,36+
в % к контрольной группе	–	107,19	111,82
относительный, %	83,45	86,69	88,85
Живая масса при снятии с опыта, кг	102,88 ± 1,48	107,5 ± 1,09*	111,35 ± 1,00x
в % к контрольной группе			
Возраст достижения живой массы 100 кг, сут	234,8	226,8	214,9
По отношению к контрольной группе срок сокращения периода откорма, дн.	–	8	19,9
Прирост за период откорма:			
абсолютный, кг	75,64 ± 1,36	79,06 ± 1,13	82,19 ± 0,87x
в % к контрольной группе	–	104,52	108,66
среднесуточный, г	528,60 ± 9,52	552,60 ± 7,94	573,90 ± 6,13
в % к контрольной группе	–	104,54	108,60
относительный, %	116,26	116,31	116,99
Прирост за период опыта:			
абсолютный, кг	91,68 ± 1,47	96,26 ± 1,08*	100,13 ± 1,05x
в % к контрольной группе	–	105,00	109,22
среднесуточный, г	447,20 ± 7,19	469,30 ± 5,26*	488,30 ± 5,13x
в % к контрольной группе	–	104,94	109,19
относительный, %	160,73	162,14	163,35

Примечание: здесь и далее * – P < 0,05; + – P < 0,01; x – P < 0,001.

При практически одинаковой постановочной живой массе поросят сравниваемых групп (11,20...11,24 кг) интенсивность их роста в период выращивания была различной, так, у подсвинков контрольной группы среднесуточный прирост был на уровне 258,8 г, а животных опытных групп, рационы которых обогащали биопрепаратом, при-

росты были на 7,19 % (2-я группа) и 11,82 % (3-я группа) больше. Если за весь период откорма контрольные свиньи ежедневно увеличивали свою живую массу на 447,2 г, то подопытные 2-й и 3-й групп соответственно: на 469,30 г или 4,94 %; на 488,30 г – 9,19 % больше.

Аналогичная закономерность прослеживается и в изменении величины относительной скорости роста животных сравниваемых групп. Следует также отметить, что включение биопрепарата «Bisolbi» в рационы свиней позволило увеличить их скороспелость (возраст достижения живой массы 100 кг) на 8...19,9 суток, по сравнению с контрольными.

Для изучения мясной продуктивности подопытных свиней по достижении ими живой массы 100 кг был проведен контрольный убой 4 голов из каждой группы с последующей обвалкой, анализом морфологического состава туш.

Результаты контрольного убоя свидетельствуют о положительном влиянии добавления в рационы животных препарата «Bisolbi» (табл. 2) на откормочные и мясные качества, что в значительной степени обусловлено интенсивностью их роста. Так, в группах свиней, рационы которых обогащались биопрепаратом, отмечалась более высокая энергия роста во время откорма, были и более высокие показатели убоя.

Таблица 2. Результаты контрольного убоя свиней

Показатель	Группа		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
Предубойная масса, кг	100,25 ± 0,78	100,00 ± 0,54	100,00 ± 1,06
Масса парной туши, кг	67,00 ± 0,73	67,35 ± 0,52	68,35 ± 0,57
Выход туши, %	66,83 ± 0,34	67,34 ± 0,16	68,11 ± 0,49
Масса внутреннего жира, кг	2,62 ± 0,13	2,49 ± 0,14	2,41 ± 0,13
Выход внутреннего жира, %	2,61 ± 0,12	2,49 ± 0,15	2,41 ± 0,12
Убойная масса, кг	69,62 ± 0,83	69,85 ± 0,51	70,76 ± 0,61
Убойный выход, %	69,44 ± 0,43	69,85 ± 0,16	70,77 ± 0,37*
Длина туши, см	98,25 ± 0,75	99,75 ± 0,63	100,25 ± 0,85
Толщина шпика, мм	38,50 ± 0,87	35,50 ± 0,64	33,50 ± 0,64

При одинаковой предубойной живой массе убойный выход у свиней этих групп был на 0,59...1,91 % больше, чем у животных контрольной группы.

Следует отметить, что длина туши у свиней 2-й и 3-й опытных групп, по сравнению с контрольной, была на 1,50 и 2,00 см больше, а толщина шпика на 3,0 и 5,0 мм меньше.

Непосредственным выражением мясной продуктивности свиней являются данные качества туши – соотношение в ней мышечной, жировой и костной тканей. Полученные нами данные морфологического состав туш (табл. 3) показывают, что обработка зерносмеси биопрепаратом «Bisolbi» положительно повлияло на соотношение съедобных (мясо и шпик) и несъедобных частей туш свиней (кости и сухожилия).

Количество мяса и шпика в тушах составило: в контрольной группе – 56,69 кг, или 85,26 %, во 2-й опытной 57,10 кг, или 85,46 % и в 3-й опытной 58,25 кг, или 85,92 %. В туше свиней опытных групп содержание мяса было достоверно больше на 1,32 и 2,36 % ($P < 0,05$ и $P < 0,01$), при меньшем количестве сала на 1,12...1,70 ($P < 0,05$) соответственно, достоверных различий по содержанию сухожилий и костей установлено не было.

Таблица 3. Морфологический состав туш

Показатель	Группа		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
Масса охлажденной туши, кг	66,50 ± 0,70	66,82 ± 0,53	67,80 ± 0,56
Масса мяса, кг	39,45 ± 0,69	40,52 ± 0,45	41,82 ± 0,50*
Выход мяса, %	59,32 ± 0,50	60,64 ± 0,20*	61,68 ± 0,25 ⁺
Масса сала, кг	17,24 ± 0,22	16,58 ± 0,05*	16,43 ± 0,23*
Выход сала, %	25,94 ± 0,52	24,82 ± 0,22	24,24 ± 0,23*
Масса костей и сухожилий, кг	9,81 ± 0,18	9,72 ± 0,10	9,55 ± 0,20
Выход костей и сухожилий, %	14,74 ± 0,14	14,54 ± 0,09	14,08 ± 0,37
Площадь «мышечного глазка», см ²	33,93 ± 0,78	34,48 ± 0,51	36,20 ± 0,87

Площадь «мышечного глазка», характеризующая мясность туш, у свиней опытных групп превосходила контрольных на 1,62 % (2-я группа) и 6,69 % (3-я группа).

Таким образом, у животных 2-й и 3-й группы, за счет включения в их рационы биодобавки «Bisolbi» в дозе 0,5 и 1,0 % соответственно, происходит более интенсивное нарастание массы туши за счет наиболее ценной ее части – мышечной ткани.

Заключение. Использование в рационах свиней при их выращивании и откорме биодобавки «Bisolbi» позволяет не только снизить токсикологическую нагрузку на организм за счет сорбционных свойств, но и изменять микробиоценоз пищеварительного тракта за счет пробиотических свойств, что в конечном итоге интенсифицирует ассимиляционные процессы в организме животных и положительно сказывается на их росте, развитии, скороспелости (сокращает срок достижения живой массы 100 кг на 8...19,9 суток), показателях мясной продук-

тивности и убойных качествах. При этом более выраженные указанные изменения показателей мясной продуктивности проявились у свиной, в рационе которых использовался биопрепарат «Bisolbi» в дозе 1 % от массы комбикорма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Десятков, О. А. Морфо-биохимические показатели крови и молочная продуктивность коров при использовании в их рационах препарата «Биокоретрон-форте» / О. А. Десятков, С. П. Лифанова, Л. А. Пыхтина // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы междунар. науч.-практич. конф., посвящ. образования кафедр кормления сельскохозяйственных животных; физиологии, биотехнологии и ветеринарии и 15-летию кафедры ихтиологии и рыбоводства. – УО БГСХА. – Горки, 2011. – С. 72–76.
2. Корниенко, А. В. Эффективность использования кормовых добавок коретрон и биокоретрон в рационах супоросных и подсосных свиноматок / А. В. Корниенко, В. Е. Улитко, Е. В. Савина // Зоотехния. – 2014. – № 8. – С. 15–17.
3. Савина, Е. В. Воспроизводительные способности и морфобиохимический состав крови свиноматок при использовании в их рационе наноструктурированного кремний-содержащего препарата / Е. В. Савина, А. В. Корниенко, Ю. В. Исаева // Молодежь и наука: реальность и будущее: материалы II Междунар. науч.-практич. конф. – 2009. – С. 287–289.
4. Биодобавки нового поколения в системе оптимизации питания и реализации биоресурсного потенциала животных: монография / В. Е. Улитко [и др.]. – Ульяновск, 2015. – 512 с.

УДК 636.4.086.34

ВЛИЯНИЕ СОИ И ЭКСТРАКТА ИЗ ВЕГЕТАТИВНОЙ МАССЫ В СТАДИИ НАЧАЛА БУТОНИЗАЦИИ В КОРМЛЕНИИ СВИНЕЙ

Л. М. УСКОВА

Харьковская государственная зооветеринарная академия,
г. Харьков, Украина

Введение. Сейчас в мировой практике широко внедряют протеиновые кормовые добавки. Значительное внимание для подбора источника высококачественного протеина в составе кормовых добавок уделяется сое, которая является одновременно источником энергии и незаменимых аминокислот и жирных кислот. Скармливание корма, содержащего соевую кормовую добавку, позволяет наиболее полно обеспечить кормовые смеси или рационы свиней критическими аминокислотами и реализовать генетический потенциал животных.

Анализ источников. Самые ранние эксперименты были проведены учеными в 1960 году, и с тех пор накоплено достаточное количе-

ство данных по вопросам полноценного кормления свиней протеиновыми продуктами и различными кормовыми добавками на их основе, в том числе и соей, обработанной по специальным технологиям.

Исследователи сходились на том, что в связи с высоким содержанием масла и белка семена сои представляют собой значительный потенциальный резерв. Уже первые результаты научных опытов свидетельствовали о том, что соя, прошедшая термическую обработку, может эффективно и прибыльно использоваться на кормовые цели [3].

На современном этапе интенсивное развитие свиноводства основано на обеспечении высокой продуктивности и конкурентоспособности, поэтому нужны полноценные и доступные по цене корма. В связи с значительным удорожанием кормов животного происхождения возникает острая необходимость замены их растительным, и очень важно, высококачественным белком в составе различных кормовых добавок [4].

Самым доступным источником растительного белка являются бобовые культуры (соя, люпин, рапс, горох, нут, люцерна). Особую ценность из них представляет соя, в зерне которой содержится 33–45 % белка, 20–25 % жира и 25–27 % углеводов. Соя в своем составе содержит все незаменимые аминокислоты (лизин, метионин, триптофан, линолевая кислота), комплекс витаминов, которые обеспечивают полноценность кормления и высокую продуктивность животных и птицы [3].

Анализ литературы доказывает, что введение соевых продуктов в рационы (кормосмеси, комбикорма) для высокопродуктивных животных играет ключевую роль в увеличении производства мяса. Интенсификация в животноводстве тесно связана с использованием полножирной сои. Для животноводческой отрасли соя является прекрасным высокобелковым кормом, без которого сейчас невозможно представить развитие современного животноводства, и это направление перспективно в будущем. Соя способствует повышению интенсивности прироста живой массы свиней и улучшению качества свинины [4].

Для использования сои на корм следует применять современные методы ее переработки. Традиционно сою перерабатывают на масло и шрот на промышленных предприятиях путем экстракции. В США более 50 % соевого шрота используют в птицеводстве и животноводстве.

Страны Западной и Восточной Европы потребляют на кормовые цели, соответственно, 20 млн. т и 9 млн. т соевого шрота, ввезенного в основном из США. В Северной Америке используют более 21 млн. т этого продукта. На сегодня в Украине рационы свиней почти на 80 % не сбалансированы по содержанию белка и незаменимых аминокислот,

что негативно влияет на продуктивность животных. Это является одной из причин малой прибыльности свиноводческой отрасли в большинстве аграрных хозяйств Украины.

Для применения продуктов из сои в кормлении свиней остро стоят вопросы по качеству и количеству мощностей для ее переработки. Свиньи могут полноценно использовать аминокислоты соевых бобов для синтеза протеина своего тела только после инактивации из них ингибиторов трипсина. Обезвредить другие антипитательные вещества (которые сдерживают рост и ухудшают пищеварение), такие, как лектин (ослабляющий иммунитет) и аллергены, можно с помощью нацеленной обработки зерен температурой и паром.

Современные научные данные указывают на то, что даже сбалансированность рационов свиней по жизненно важным показателям питательности с учетом их возраста и физиологического состояния в условиях промышленных технологий невозможно обеспечить без специальных кормовых добавок. Их роль особенно очевидна в условиях интенсивного роста и технологического стресса у свиней.

Биологически активные вещества сои и продукты ее переработки входят в состав многих лекарственных препаратов и биологически активных добавок во всем мире, как основные действующие вещества, так и вспомогательные.

В настоящее время наиболее изученным сырьем являются плоды сои щетинистой. Вегетативная масса сои изучена недостаточно, особенно новые сорта, которые включены в Государственный Реестр сортов Украины, что является предпосылкой для комплексного изучения этого растения и перспективы создания препаратов на их основе. Также, благодаря научным исследованиям, известно, что бобовые содержат значительное количество полифенолов – флавоноидов, которые могут активизировать в организме животных ряд жизненно важных функций: регуляторную, стимулирующую, обменную и защитную. Содержание эстрогенно активных веществ в рационах обеспечивает нормализацию обменных процессов в организме [2, 5].

В связи с этим важно знать механизм действия фитоэстрогенов, которые находятся в вегетативной массе сои и влияют на среднесуточные приросты живой массы сои.

Цель работы – изучить возможность использования экстракта, самостоятельно изготовленного из вегетативной массы сои, и определить влияние его биологически активных веществ (БАВ) на динамику роста поросят 1–2-месячного возраста.

Материал и методика исследований. Объектами наших исследований были поросята и экстракт из вегетативной массы сои сорта Витязь-50 в фазе цветения и начала бутонизации, именно в эту фазу вегетации растение накапливает наибольшее количество биологически активных веществ. Трава сои была собрана в 2011 году в агрофирме «Проминь» Богодуховского района Харьковской области.

Научно-хозяйственный опыт на животных проводился в опытном хозяйстве ГП ОХ «Гонтаровка» Волчанского района Харьковской области. Для опыта подобрали 60 поросят-аналогов 1–2-месячного возраста. Были сформированы, в соответствии с общепринятыми методиками, четыре группы животных по 15 голов в каждой [2]. Животным контрольной группы скармливали основной рацион (стартовый комбикорм), а животным 1-й, 2-й и 3-й опытных групп в основной рацион вводили экстракт сои в разных дозах, соответственно, животные первой группы получали экстракт в количестве 0,5 мл, второй – 1 мл и третьей – 1,5 мл.

Комбикорм в опытных группах равномерно увлажнялся первичным раствором с разведенным в нем экстрактом, количество которого было рассчитано в зависимости от веса животного.

Результаты исследований и их обсуждение. Водный экстракт с биологически активными веществами с анаболическим действием готовили путем двухступенчатой экстракции зеленой массы сои горячей дистиллированной водой, подогретой до температуры 100 °С длительностью 120 минут и 40 минут с дальнейшим объединением двух экстрактов, в который добавили консервант – сорбиновую кислоту. Химический состав экстракта сои приведен в табл. 1.

Таблица 1. Химический состав экстракта сои

№ п/п	Название вида исследования, единица измерения	Экстракт из вегетативной массы сои	
		на натуральную влагу	на абсолютно сухое вещество
1	Влажность, %	98,79	0
2	Сухое вещество, %	1,21	100
3	Зола, %	0,27	22,32
4	Жир сырой, %	0,008	0,69
5	Нитроген общий, %	0,044	3,586
6	Общий протеин, × 6,25, %	0,27	22,41
7	Клетчатка сырая, %	0,01	0,99
8	БЭВ, %	0,065	53,59
9	Кальций, %	0,037	3,026
10	Фосфор, %	0,004	0,339

Перед нами была поставлена задача – изучить эффективность экспериментального соевого экстракта в кормлении поросят. Экстракт сои вводили в рацион постепенно, в разных дозах. Животные 1-й группы (опытная) получали по 0,5 мл на 10 кг живого веса, 2-й группы – по 1 мл, 3-й группы – по 1,5 мл. Доза увеличивалась, соответственно, с увеличением живого веса животных (табл. 2).

У поросят, получавших экстракт в количестве 0,5 мл, среднесуточные привесы были на 1,64 % выше, а поросята, получавшие экстракт – 1,5 мл, имели на 0,94 % привеса ниже, чем в контрольной группе (табл. 2).

Таблица 2. Эффективность скармливания поросятам экстракта сои

Группы животных	Живой вес, кг		Общий прирост массы, кг	Среднесуточные привесы, г
	В начале опыта	В конце опыта		
Контрольная	7,33 ± 0,21	17,27 ± 0,41	9,94 ± 0,61	331,33 ± 4,03
1-я опытная	7,33 ± 0,19	17,52 ± 0,46	10,63 ± 0,49	336,76 ± 3,53
2-я опытная	7,33 ± 0,23	18,60 ± 0,32	11,27 ± 0,51*	351,57 ± 3,43*
3-я опытная	7,33 ± 0,25	17,23 ± 0,38	9,91 ± 0,55	328,23 ± 4,01

Примечание: $\delta_1 = 1,58$; $\delta_2 = 1,24$; $CV_1 = 9,15$; $CV_2 = 6,68$; $TD = 2,570$; * $P > 0,95$.

Полученные результаты свидетельствуют, что введение водного экстракта из вегетативной массы сои в комбикорм для поросят наиболее эффективно повлияло на увеличение среднесуточных привесов 2-й опытной группы на 6,12 %, по сравнению с поросятами контрольной группы.

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что введение в комбикорм для поросят 1–2-месячного возраста экстракта из вегетативной массы сои, который содержит биологически активные вещества фенольной природы, положительно влияет на их среднесуточные привесы. Использование фитоэстрогенов в кормлении животных является высокоэффективным, что позволяет разработать новые кормовые добавки на их основе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
2. Тимофеев, Н. П. Новые культуры животноводства [Электронный ресурс] / Н. П. Тимофеев. – К.: БИО, 2001. – Режим доступа: Timf-bio@atnet.ru.
3. <http://bronto.ua/ru/pages/more/preimuschestva-soevogo-zhmyha-v-kormlenii-zhivotnyh.html>.

4. Церенюк, О. М. Повноцінна годівля свиней / О. М. Церенюк, О. В. Акімов, М. О. Косов // Агробізнес сьогодні. – № 4(347). Режим доступа: <http://www.agro-business.com.ua/suchasne-tvarynystvo/2963-povnotsinna-godivlia-svyniei.html>.

5. Стимулятори синтезу білка тваринного походження / В. І. Гносвий, І. В. Гносвий, В. М. Морозикова [та інші.] // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. – 2010. – Вип. 21(1). – С. 86–89.

УДК 636.2.084:636.087.7

КОРМОВАЯ ДОБАВКА ДЛЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Н. Н. ФЕДАК, И. В. ДУШАРА, С. П. ЧУМАЧЕНКО

Институт сельского хозяйства Карпатского региона НААН Украины,
с. Оброшино, Пустомытовский р-н, Львовская обл., Украина

Введение. Определяющими критериями рентабельности животноводства являются совершенствование существующих и разработка новых технологий кормления, содержания и селекции животных. Особое место в этом направлении занимает питание скота, эффективность которого определяется типом рационов, рецептурой комбикормов и кормовых добавок [1–3].

Анализ источников. На сегодня в западном регионе этот вопрос тесно связан с системой кормопроизводства, которая обусловлена природно-климатическими особенностями отдельных зон. В частности, природно-климатические условия западных областей Украины позволяют в кормлении высокопродуктивных коров эффективно применять в летнепастбищный период травяной или травяно-концентратный тип кормления [4]. Однако на этом фоне питания возникает ряд проблем, которые необходимо решать и устранять. В частности, дефицит протеина (без применения САС) во многих хозяйствах региона в рационах жвачных колеблется в пределах 20–25 %, в том числе на фоне недостатка серы. Исходя из того, что в составе комбикормов и кормовых добавок используются завозные, дорогие высокобелковые компоненты (подсолнечные, соевые жмыхи, шроты и т. п.), это негативно сказывается на себестоимости животноводческой продукции. Поэтому в этом вопросе необходимо делать акцент на местный ресурс протеина (горох, бобы кормовые, рапс, люпин и т. д.), а также шире использовать отходы перерабатывающей промышленности. Проблемным является вопрос обеспечения рационов КРС минеральными элементами, витаминами. Так, в кормлении жвачных наблюдается дефицит фосфора, натрия, серы, меди, цинка, кобальта, йода, селена [5].

Пополнять их следует как за счет соответствующих неорганических солей, так и природных минералов (глауконит, сапонит, перлит, цеолит, бентонит и т. д.). Кормовые добавки, которые используются сегодня в практике кормления КРС, в большинстве хозяйств западных областей, как правило, не всегда соответствуют нормативным требованиям и часто не дают желаемого эффекта по повышению продуктивности животных [6].

Учитывая вышеуказанное, оптимизация рационов кормления КРС в различных природно-климатических зонах Карпатского региона Украины при использовании новых балансирующих добавок и премиксов является своевременной и актуальной задачей.

Цель работы – разработать рецептуру кормовой добавки для коров с продуктивностью 5,5–6,0 тыс. кг молока для зоны Западной Лесостепи Украины и изучить влияние экспериментальной кормовой добавки на физиолого-биохимические показатели в организме и продуктивность животных.

Материал и методика исследований. Для изучения поставленной задачи научно-хозяйственный опыт проведен на базе ЧАФ «Белый Сток» Сокольского района Львовской области (зона Западной Лесостепи) на двух группах коров украинской черно-пестрой молочной породы по 10 голов в каждой, аналогов по возрасту, живой массе и надою по схеме, приведенной в табл. 1. В хозяйстве введена круглогодичная однотипная система кормления.

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество животных	Характер кормления
Контрольная	10	ОР + хозяйственный комбикорм + премикс КМБ 2
Опытная	10	ОР + хозяйственный комбикорм + экспериментальная кормовая добавка

В состав основного рациона (ОР) входили корма хозяйства. Все животные во время подготовительного периода получали рацион контрольной группы, а в опытный учетный период II (опытная) группа – хозяйственный комбикорм с экспериментальной кормовой добавкой, в состав которой включены соли лимитирующих для зоны Западной Лесостепи макро- и микроэлементов (P, S, Cu, Zn, Co) в комплексе с глауконитом. Все животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Кормовую добавку скармливали в составе комби-

корма два раза в сутки. Материалом для исследований послужили корма, содержащее рубца, кровь и молоко.

С целью коррекции рационов определяли химический состав и питательность кормов по общепринятым методам зооанализа [7].

Согласно техническому заданию, разработана рецептура кормовой добавки. Рационы сбалансированы согласно детализированным нормам [8].

Для изучения влияния экспериментальной кормовой добавки на течение метаболических процессов в организме коров от 3 наиболее выраженных аналогов из каждой группы в середине опытного периода отбирали образцы содержащего рубца (ротоглоточным зондом) и крови с яремной вены через два часа после начала утреннего кормления. Учет молочной продуктивности коров осуществляли путем проведения еженедельных индивидуальных контрольных надоев молока. Образцы молока для определения его химического состава отбирали от 10 коров из каждой группы из двух смежных надоев.

В жидкости рубца определяли: рН – с помощью ионметра, азот аммиака – микродиффузным методом Конвея, азотные фракции – по Кьельдалю, ЛЖК – методом паровой дистилляции в аппарате Маркгама, количество амило-, целлюлозо- и протеолитических бактерий – методом посева на селективные питательные среды, фосфор РНК и ДНК – по Цаневу и Маркову.

В крови определяли содержание эритроцитов и гемоглобина – колориметрическим методом, общего белка сыворотки – рефрактометрически, аминного азота – методом формолтитрования, фосфора нуклеиновых кислот – по Цаневу и Маркову.

В образцах молока определяли содержание общего белка – по Кьельдалю, жира – кислотным методом Гербера, лактозы – рефрактометрически, золы – путем сжигания в муфельной печи, сухого вещества – высушиванием навески до постоянной массы, кальция – перманганатным методом, фосфора – колориметрически, а плотность – лактоденситометром. Биометрическую обработку результатов проводили [9], учитывая критерий Стьюдента, с использованием стандартных компьютерных программ.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований установлено, что скормливание экспериментальной кормовой добавки коровам положительно повлияло на уровень брожения, активность энзимных систем и интенсивность анаболических процессов в рубце (табл. 2).

Таблица 2. Показатели рубцового метаболизма у дойных коров ($M \pm m$, $n = 3$)

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
pH	6,80 ± 0,07	6,72 ± 0,09
Количество бактерий, млн/мл:		
амилолитических	10,40 ± 0,17	12,00 ± 0,30*
целлюлозолитических	6,15 ± 0,31	7,42 ± 0,18*
протеолитических	3,79 ± 0,13	4,05 ± 0,10
ЛЖК, ммоль/100 мл	9,50 ± 0,25	10,82 ± 0,20*
Нитроген, мг%: общий	115,2 ± 0,45	127,07 ± 0,32**
остаточный	30,07 ± 0,18	32,51 ± 0,29*
белковый	85,13 ± 1,02	94,56 ± 1,00*
аммиачный	17,51 ± 0,28	16,10 ± 0,25**
Фосфор, мг%: РНК	5,34 ± 0,17	6,22 ± 0,08*
ДНК	3,40 ± 0,15	3,92 ± 0,11

Согласно результатам исследований, в руминальной среде коров, которым скармливали кормовую добавку, обнаружена высокая концентрация амило- и целлюлозолитических бактерий. Их большое количество свидетельствует об интенсивном размножении бактерий (сокращается время деления клеток), а отсюда и накопления микробиального протеина. Повышенная концентрация бактерий соответственно сказывается на функциональной активности микроорганизмов. В опытной группе наблюдается высокая активность амилаз и целлюлаз (происходит активное расщепление крахмала и клетчатки и образование ЛЖК – энергетического и пластического материала), то есть питательные вещества углеродистых кормов (наряду с гидролизом белка, липидов) интенсивно используются в процессах гликолиза и синтеза в руминальной среде [10, 11].

Подтверждением сказанного (синтеза, анаэробного брожения) является повышенная концентрация белкового азота (при одновременно низком – аммиака) и фосфора РНК.

Наращение процессов синтеза в опытной группе отмечено и в крови коров (высокая концентрация аминного азота, фосфора РНК, общего кислоторастворимого, рост общего белка) и связанных с этим окислительно-восстановительных реакций (тенденция к повышению концентрации гемоглобина и содержания эритроцитов) (табл. 3).

Представленная картина метаболизма в организме животных опытной группы является следствием обеспечения их оптимальным количеством приведенных выше БАВ (по норме) и согласуется с результатами похожего направления исследований [12].

Таблица 3. Гематологическая картина лактирующих коров ($M \pm m$, $n = 3$)

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Эритроциты, млн/мм ³	7,05 ± 0,25	7,15 ± 0,17
Гемоглобин, г%	9,7 ± 0,12	10,28 ± 0,15
Общий белок, г%	8,05 ± 0,10	8,20 ± 0,05
Аминный Нитроген, мг%	4,75 ± 0,11	5,31 ± 0,09*
Фосфор, мг%:		
общий кислоторастворимый	8,12 ± 0,08	9,01 ± 0,18**
РНК	5,60 ± 0,04	6,17 ± 0,07**
ДНК	2,55 ± 0,05	2,87 ± 0,06*

Так, балансирование рационов жвачных по Сульфуру является залогом биосинтеза микроорганизмами серосодержащих (метионина, цистина, цистеина) аминокислот, одна из которых – метионин, содержит активную метильную группу CH_3 , которая служит катализатором многих звеньев обмена веществ, в частности, в рубце повышает переваримость клетчатки, стимулирует рост крахмалгидролизующих бактерий и их активность.

Обеспеченность потребности коров опытной группы фосфором положительно сказывается на ряде фрагментов метаболизма фосфатов как в рубце, так и крови. Микроэлементы медь, цинк положительно влияют на размножение бактерий, синтез белка, активность целлюлаз микроорганизмов, участвующих (в составе ферментов) в окислительно-восстановительных реакциях, регулирующих ход азотного обмена как в преджелудках, так и в организме в целом, а отсюда положительно влияют на мясную и молочную продуктивность скота. Действие йода на метаболическую активность рубцовых микроорганизмов, в том числе и на обмен веществ, в организме жвачных в целом проявляется как непосредственно прямо, так и через функцию щитовидной железы. Оптимальное содержание витамина D в рационе коров опытной группы в первую очередь регулирует обмен фосфора и кальция в их организме, стимулирует активность кишечной фитазы. В нашем эксперименте витамин D в комплексе с перечисленными факторами положительно влияет на указанные выше метаболиты организма коров опытной группы.

Высокий уровень обменных процессов в организме коров опытной группы положительно сказался на их молочной продуктивности и качественных показателях молока (табл. 4).

Таблица 4. Химический состав молока подопытных коров ($M \pm m$, $n = 3$)

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Среднесуточный удой, кг	25,61 \pm 0,57	27,53 \pm 0,61
Сухое вещество, %	11,43 \pm 0,01	12,13 \pm 0,03*
Жир, %	3,40 \pm 0,06	3,42 \pm 0,03
Белок, %	3,25 \pm 0,01	3,35 \pm 0,04
Лактоза, %	4,03 \pm 0,09	4,57 \pm 0,15
Зола, %	0,75 \pm 0,07	0,79 \pm 0,04
Кальций, г/кг	0,71 \pm 0,04	0,78 \pm 0,07
Фосфор, г/кг	0,59 \pm 0,07	0,61 \pm 0,05
Плотность, °А	27,2 \pm 1,58	28,0 \pm 1,30

Отмечено достоверное повышение уровня сухого вещества, тенденция к повышению содержания жира, общего белка и, как следствие, – плотности молока коров опытной группы, что свидетельствует о его хороших технологических свойствах [13, 14].

Среднесуточный надой натурального молока по опытной группе коров за исследуемый период составил 27,5 кг и был на 7,5 % выше, чем в контроле.

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что стандартный премикс КМБ2 для высокопродуктивных коров в летне-пастбищный период содержания не в полной мере обеспечивает животных согласно рекомендованным нормам дефицитными в зоне микроэлементов (P, S, Cu, Zn, Co) и витамином D. Разработанная кормовая добавка улучшает рационы по перечисленным параметрам питания, что в свою очередь положительно сказывается на интенсивности обменных процессов в их рубце и крови. Повышенный уровень метаболизма в организме лактирующих коров опытной группы способствует повышению среднесуточных надоев молока на 7,5 % по сравнению с контролем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Власюк, С. М. Эффективность использования минерального премикса собственного производства для подкормки дойных коров / С. М. Власюк, В. Г. Кураш, С. И. Олейник // Научный вестник Львовской государственной академии ветеринарной медицины имени С. З. Гжицкого. – 2004. – Т. 6. – № 3, ч. 4. – С. 14–18.
2. Гноевой, И. В. Кормление и воспроизводство поголовья сельскохозяйственных животных в Украине / В. Гноевой. – Харьков, 2006. – 400 с.
3. Кормление высокопродуктивных коров: пособие / В. И. Гноевой, В. А. Головки, А. К. Тришин, И. В. Гноевой. – Харьков: Прапор, 2009. – 368 с.
4. Теория и практика нормированного кормления скота / под ред. В. М. Кандыбы, И. И. Ибатуллина, В. И. Костенка. – Житомир: Рута, 2012. – 860 с.

5. Пилюк, Н. В. Оптимизация минерального питания жвачных животных с использованием местных источников сырья / Н. В. Пилюк // Вести ААН РБ. – 2001. – № 1. – С. 56–58.

6. Нормы и рационы полноценного кормления высокопродуктивного крупного рогатого скота: справочник-пособие / под науч. ред. Г. А. Богданова, В. М. Кандыбы. – К.: Аграрна наука, 2012. – 296 с.

7. Лебедев, П. Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных / П. Т. Лебедев, А. Т. Усович. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.

8. Нормы, ориентировочные рационы и практические советы по кормлению крупного рогатого скота: пособие; под ред. И. И. Ибатуллина, В. И. Костенка. – Житомир: Рута, 2013. – 516 с.

9. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.

10. Войтович, Н. Г. Синтез микробияльного белка в рубце коров при использовании в сенажно-концентратных рационах комбикорма и премикса новой рецептуры / Н. Г. Войтович // Научный вестник Львовской государственной академии ветеринарной медицины имени С. З. Гжицкого. – 2004. – Т. 6. – № 3. – Ч. 4. – С. 19–25.

11. Таранов, М. Т. Биохимия и продуктивность животных / М. Т. Таранов. – М.: Колос, 1976. – 238 с.

12. Влияние белково-витаминно-минеральной добавки на обменные процессы в организме ремонтных телок, их рост и развитие в период выращивания / Я. С. Вовк [и др.] // Предгорное и горное земледелие и животноводство. – 2008. – Вып. 50(1). – С. 57–66.

13. Кугенев, П. В. Практикум по молочному делу // П. В. Кугенев, Н. В. Барабанщиков. – М.: Агропромиздат, 1988. – 222 с.

14. Чумаченко, С. П. Качество молока и твердых сыров при скармливании сенажа с однолетних кормовых культур // С. П. Чумаченко, В. Ю. Вудмаска, Н. М. Андрийчук // Предгорное и горное земледелие и животноводство. – 2004. – Вып. 46. – С. 139–143.

УДК 636.4.087.8:615.33

ПРОБИОТИК ЭНЗИМСПОРИН В КОРМЛЕНИИ СВИНЕЙ

М. Г. ЧАБАЕВ¹, И. М. МАГОМЕДАЛИЕВ¹, А. А. ЗЕЛЕНЧЕНКОВА¹,
Р. В. НЕКРАСОВ¹, М. И. КАРТАШОВ², Е. В. ГЛАГОЛЕВА²

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л. К. Эрнста»,

пос. Дубровицы, Российская Федерация

²ООО «Фермлаб», г. Москва, Российская Федерация

Введение. Изучение и внедрение в производство балансирующих добавок, премиксов, а также биологически активных веществ нового поколения, в том числе ферментов, пробиотиков, пребиотиков, препаратов комплексного действия, способствующих повышению питательной ценности кормов, продуктивности и здоровья животных, является актуальным и востребованным для свиноводства [1, 2, 3, 4].

В этом отношении нами проводятся исследования, направленные на изучение повышения продуктивного действия рационов кормления, комбикормов за счет использования препаратов биологически активных веществ нового поколения, в том числе пробиотиков.

Анализ источников. Отечественными учеными, в противовес иностранным высокоэффективным препаратам, разрабатываются новые формы споровых пробиотиков, которые включают в себя полезные бактерии. Принимая во внимание то, что поросётам необходимо повышать доступность питательных веществ кормов рациона, одним из вариантов нового пробиотика является комбинация полезных бактерий *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*.

Bacillus subtilis (сенная палочка), благодаря продуцируемым антибиотикам и способности закислять среду обитания, является антагонистом патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, таких, как сальмонелла, протей, стафилококки, стрептококки, дрожжевые грибки; продуцирует ферменты, удаляющие продукты гнилостного распада тканей, восстанавливается численность популяций лакто- и бифидобактерий, кишечной палочки и других микроорганизмов, составляющих нормофлору желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) и обеспечивающих его нормальное функционирование; синтезирует аминокислоты, витамины и иммуноактивные факторы.

Новый споровый пробиотик характеризуется высокой антагонистической активностью в подавлении патогенной микрофлоры, выраженными антибактериальными и иммуномодулирующими свойствами, способствует развитию полезной микрофлоры в кишечнике, снабжает организм хозяина разнообразными биологически активными веществами.

Bacillus licheniformis продуцирует ряд биологически активных белков, пептидов, ферментов и витаминов, способствует выработке организмом интерферона, которые уничтожают патогенные микробы и вирусы, приводя к нормализации микрофлоры кишечника, способствуют перевариванию пищи, снимают пищевые и химические отравления, уничтожают поврежденные и раковые клетки [5].

Цель исследований – изучить эффективность использования пробиотических комплексов, обладающих антибактериальными и иммуномодулирующими свойствами, в кормлении растущего откармливаемого молодняка свиней в сравнении с действием кормового антибиотика.

Материал и методика исследований. Исследования проведены на растущих откармливаемых свиньях в условиях ООО «Брянский мясо-

перерабатывающий комбинат» Брянской области, и в лабораториях ВИЖ им. Л. К. Эрнста.

Для проведения научно-хозяйственного опыта подобраны 4 группы поросят на дорашивании в возрасте 35–40 дней, в количестве 30 голов в каждой группе. Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 37 дней. Для животных контрольной и опытных групп созданы одинаковые условия кормления и содержания. 1-я опытная группа получала комбикорм без пробиотических средств, 2-я опытная – с пробиотическим комплексом Энзимспорин (0,5 кг/т комбикорма), 3-я опытная – с пробиотическим комплексом Энзимспорин (1,0 кг/т комбикорма), 4-я опытная – в составе комбикорма содержался кормовой антибиотик группы макролидов, обладающий бактериостатическим, а в высоких концентрациях – бактерицидным действием в отношении большинства грамположительных и некоторых грамотрицательных бактерий.

Для определения приростов живой массы (абсолютного, относительного, среднесуточного) проводили индивидуальное взвешивание животных (в утренние часы перед кормлением) в начале опыта и в конце. Химический анализ кормов, кала и мочи проведен по методикам, принятым в лаборатории химико-аналитических исследований ВИЖ им. Л. К. Эрнста. Также изучены поедаемость кормов – ежедневно, оплата корма продукцией – путем определения расхода кормов на единицу прироста. По окончании опыта произведен забор крови ($n = 3$) с последующим определением биохимических показателей в лаборатории биохимических исследований ВИЖ им. Л. К. Эрнста. В лаборатории микробиологии ВИЖ им. Л. К. Эрнста общепринятыми методами определены показатели неспецифической резистентности подопытных животных ($n = 3$): бактерицидная активность сыворотки крови определена фотонейлометрическим методом, лизоцимная активность методом В. И. Мутовина; фагоцитарная активность клеток крови – определением поглощающей и переваривающей способности клеток крови. Полученные в опытах материалы обработаны биометрически с использованием t -критерия Стьюдента. При этом вычислены следующие величины: среднеарифметическая ($\pm M$), среднеквадратическая ошибка ($\pm m$) и уровень значимости (P). Результаты считали достоверными при значимости $p < 0,05$, при $p > 0,1$ разницу считали недостоверной.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенной работы было установлено, что животные, потреблявшие пробиотический комплекс, обеспечили лучшую продуктивность в сравне-

нии с контролем. Так, прирост у животных опытных групп в период дорастивания был выше на 20,3–22,2 % ($p < 0,001$) по сравнению с контролем. В опытных группах, получавших пробиотический комплекс в различных вариантах, за период опыта на 1 кг продукции было израсходовано на 4,4–8,7 % комбикорма меньше в сравнении с контрольной группой. В результате скармливания кормового антибиотика (4-я опытная группа) повышение среднесуточного прироста живой массы в сравнении с контролем составило 32,6 % ($p < 0,001$) при снижении затрат кормов на 14,8 %.

Полученный продуктивный эффект подтверждается полученными результатами по биохимии крови, показателями неспецифической резистентности. В конце периода дорастивания содержание общего белка в крови животных опытных групп не имело достоверного отличия от контрольной группы и составило 55,98–57,87 г/л. При этом у животных 2-й и 3-й опытной группы отмечается увеличение концентрации альбуминов в сыворотке крови на 3,22 и 4,98 г/л по сравнению с 1-й контрольной группой, что характеризуется лучшим усвоением протеина корма. А/Г коэффициент достоверно увеличился у опытных групп по сравнению с контрольной на 0,22 и 0,27 ед. ($p < 0,05$), что также указывает на интенсивность белкового процесса в организме животных, получавших Энзимспорин. Достоверно отмечается увеличение креатинина у животных 3-й опытной группы на 30,63 ($p < 0,05$) мкмоль/л. Во 2-й опытной группе достоверного отличия не наблюдается, но данный показатель также значительно увеличился (на 20,54 мкмоль/л) по сравнению с показателем 1-ой контрольной группы. У животных 2-й опытной группы, получавших комбикорм с энзимспорином – 0,5 кг/т, достоверно вырос уровень гемоглобина на 12,76 ($p < 0,01$) г/л по сравнению с контрольной группой, в 3-й опытной – на 3,1 г/л. Применение Энзимспорины позволило увеличить содержание кальция в крови опытных животных на 8,67 % по сравнению с контрольными, в результате кальций-фосфорное отношение во 2-й и 3-й опытной группе увеличилось на 0,11 и 0,01 соответственно по сравнению с контрольными значениями. Также отмечается повышение у животных опытных групп содержания в крови магния и железа в среднем на 9,04 и 29,63 % по сравнению с контролем. При скармливании кормового антибиотика также отмечалось повышение (в пределах физиологических норм) общего белка на 6,53 ($p < 0,05$) г/л, альбуминовой фракции сыворотки крови на 9,28 ($p < 0,05$) г/л и белкового индекса на 0,35 ($P < 0,05$), что отражает благоприятное воздействие скармливаем-

мого препарата на биосинтез белка в организме свиней. По содержанию кальция, фосфора, магния в крови подопытных поросят достоверной разницы не отмечено, но у животных 4-й опытной группы содержание минеральных веществ было выше на 0,46, 0,01, 0,2 ммоль/л соответственно.

Следует отметить, что уровень иммунитета в группах с пробиотическим комплексом был значительно выше контроля. Скармливание пробиотика Энзимспорин позволило достоверно повысить у животных 2-й и 3-й опытных групп уровень лизоцима в крови, БАСК на 1,91 ($p<0,001$) и 1,78 ($p<0,001$) мкг/мл; 14,32 ($p<0,01$) и 11,08 ($p<0,05$) % соответственно по сравнению с контрольными животными, а также увеличить фагоцитарную активность, индекс и число на 2,85 %, 0,04 и 0,09 соответственно. Скармливание кормового антибиотика также позволило повысить содержание лизоцима в крови, БАСК на 0,91 мкг/мл и 1,17 % соответственно по сравнению с контрольными животными, а также увеличить фагоцитарную активность, индекс и число на 2,85 %, 0,04 и 0,09 соответственно. Но данные показатели были значительно ниже групп с пробиотическим комплексом.

Заключение. Использование пробиотических комплексов на основе споровых микроорганизмов приводит к повышению продуктивности, переваримости питательных веществ кормов, улучшению процессов пищеварения, улучшению микробиоценоза, естественной резистентности, снижению затрат кормов. Необходимо более широко использовать в кормлении сельскохозяйственных животных пробиотические комплексы как альтернативу кормовым антибиотикам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лаптев, Г. Ю. Ферментативный термостабильный пробиотик / Г. Ю. Лаптев, Е. Л. Проворов, Г. С. Головлёва // Животновод для всех. – 2004. – № 4. – С. 78.
2. Система кормления свиней на доращивании и откорме с использованием про- и пребиотиков / Р. В. Некрасов, Е. А. Махаев, В. Н. Виноградов, Н. А. Ушакова. – Дубровицы: ВИЖ, 2010. – 116 с.
3. Тараканов, Б. В. Состояние и перспективы использования пробиотиков в животноводстве / Проблемы кормления с.-х. ж.-х. в соврем. условиях развития животноводства. – Дубровицы, ВИЖ, 2003. – 106 с.
4. Tannock, G. W. Probiotics and prebiotics: scientific aspects, Ed. Caister Academic Press, Wymondham, UK, 2005. – 230 pp.
5. <http://agropost.ru/skotovodstvo/kormlenie-krs/vliyanie-biopolyus2b-na-produktivnost-krs.html>.

ЭНЕРГИЯ РОСТА ТЕЛЯТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕПАРАТА «ЙОДОМАРИН» ДЛЯ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ

М. В. ШАЛАК¹, С. Н. ПОЧКИНА¹, М. И. МУРАВЬЕВА¹,
Л. Н. ШЕЙГРАЦОВА²

¹УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь
²РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь

Введение. Одной из важнейших задач животноводства является получение и выращивание здорового молодняка крупного рогатого скота. Поэтому конкурентность скотоводства, которая определяется жизнеспособностью телят, их здоровьем, ростом, развитием, затратами на кормление, содержание и лечение, закладывается в период получения и выращивания телят [1].

Анализ источников. Эффективность работы агропромышленного комплекса зависит от высокой продуктивности животных, как основного источника обеспечения населения высококачественной продукцией животноводства. Высокая эффективность производства говядины достигается там, где существует комплексный подход к решению всех технологических звеньев выращивания и откорма скота [2, 6].

Источником производства говядины в Беларуси является главным образом молочное скотоводство. Свыше 70 % убойного скота составляет молодняк [4].

Б. Д. Кальницкий [3] отмечает, что от обеспеченности животных йодом зависит функция щитовидной железы и уровень синтеза тиройдных гормонов. При недостатке йода в организме животных снижается их продуктивность, а также интенсивность обмена белков, жиров и углеводов.

В настоящее время хорошими источниками йода являются йодистый калий и натрий. Однако следует учитывать, что йод в этих соединениях находится в органической форме, что затрудняет его всасывание [5].

В препарате «Йодомарин» йод находится в неорганическом виде, а именно неорганический йод и усваивается щитовидной железой. Следует заметить, что использование препарата «Йодомарин» в животноводстве практически не изучалось.

Цель работы – изучить энергию роста телят при применении нового йодсодержащего препарата «Йодомарин» в рационах сухостойных коров.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственный опыт проводили в 2009–2011 гг. в РУП «Учхоз БГСХА» Горецкого района. По принципу аналогов было сформировано четыре группы сухостойных коров голштинизированной черно-пестрой породы: контрольная и 3 опытные.

Коровы первой контрольной группы получали только основной рацион. Коровам второй опытной группы в основной рацион добавляли препарат «Йодомарин» в дозе 500 мкг, третьей – «Йодомарин» в дозе 750 мкг и четвертой опытной группе – «Йодомарин» в дозе 1000 мкг.

Все животные находились на хозяйственном рационе (сено, сенаж, зерносмесь) в одинаковых условиях содержания и ухода.

Интенсивность роста является основным критерием изменений массы животного с возрастом. Познание закономерностей роста и развития позволяет более правильно оценивать животных и управлять их развитием, учитывая требовательность растущего организма к условиям существования, а также характер воздействия факторов внешней среды на организм и, следовательно, на его рост. Основными показателями, характеризующими уровень роста и развития телят, являются живая масса животного и энергия роста. Наиболее полное представление об интенсивности роста подопытных животных дают показатели его среднесуточных и относительных приростов, которые рассчитывали по общепринятым формулам.

Результаты исследований и их обсуждение. Исследования показали, что телята, родившиеся от коров, получавших в сухостойный период различные дозировки препарата «Йодомарин», имели различные среднесуточные и относительные приросты живой массы (табл. 1).

Установлено, что телята 3-й опытной группы по живой массе превосходили своих сверстников контрольной группы в месячном возрасте на 2,1 кг, или 4,4 % ($P < 0,05$), в двухмесячном – на 3,4 кг, или 4,9 % ($P < 0,01$), в трехмесячном – на 4,4 кг, или 4,8 % ($P < 0,01$). У телят 2-й группы этот показатель был выше в месячном возрасте на 1,2 кг, или 2,5 %, в двухмесячном – на 1,6 кг, или 2,3 %, в трехмесячном возрасте – на 2,0 кг, или 2,2 %. У телят 4-й опытной группы этот показатель был выше в месячном возрасте на 0,9 кг, или 1,9 %, в двухмесячном – на 1,4 кг, или 2,0 %, в трехмесячном возрасте – на 1,8 кг, или 2,0 %.

Таблица 1. Динамика среднесуточных и относительных приростов живой массы подопытных телят

Возраст	Группа			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Живая масса, кг				
При рождении	28,3 ± 0,43	28,1 ± 0,48	28,2 ± 0,51	28,0 ± 0,42
30 дней	48,0 ± 0,52	49,2 ± 0,56	50,1 ± 0,64*	48,9 ± 0,53
60 дней	69,6 ± 0,68	71,2 ± 0,66	73,0 ± 0,72**	71,0 ± 0,81
90 дней	91,6 ± 0,87	93,6 ± 0,94	96,0 ± 0,96**	93,4 ± 0,88
Среднесуточный прирост, г				
1-й месяц	658 ± 17,4	702 ± 21,3	731 ± 18,2**	698 ± 20,6
2-й месяц	719 ± 20,7	732 ± 21,0	763 ± 19,6	736 ± 18,7
3-й месяц	734 ± 21,1	747 ± 22,4	766 ± 20,4	746 ± 19,8
За 3 месяца	703 ± 17,7	728 ± 18,9	754 ± 17,1*	727 ± 18,2
Относительный прирост, %				
1-й месяц	51,6	54,6	55,9	54,4
2-й месяц	36,7	36,5	37,2	36,9
3-й месяц	27,3	27,2	27,2	27,3
За 3 месяца	105,6	107,6	109,2	107,7

Более точно судить о росте телят позволяет анализ среднесуточных приростов живой массы. В течение трех месяцев телята опытных групп сохраняли превосходство над контрольными по среднесуточным приростам, причем самые высокие показатели были у животных 3-й группы: в первый месяц – на 11,1 % ($P < 0,01$) больше, чем у телят контрольной группы, во второй месяц эта разница составила 6,1 % и в третий месяц – 4,3 %. Менее заметной была разница по этому показателю между телятами 2-й, 4-й групп и контрольной. В среднем за три месяца самый высокий среднесуточный прирост был у телят 3-й опытной группы и составил 754 г.

По показателям относительного прироста отличаются телята 3-й опытной группы. За три месяца относительный прирост составил 109,2 %, у телят 2-й опытной группы – 107,6 % и телят 4-й опытной группы – 107,7 %.

При расчете экономической эффективности выращивания телят, родившихся от коров, в рацион которых в сухостойный период вводили препарат «Йодомарин» в различной дозировке, установлено, что больше всего прироста живой массы за период опыта (90 дней) было получено у телят 3-й опытной группы, в рацион матерей которых вводили препарат «Йодомарин» в дозе 0,75 мг на голову в сутки – 745,8 кг (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Расчет экономической эффективности выращивания телят при включении в рационы сухостойных коров препарата «Йодомарин»

Показатели	Группа			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Количество коров, гол.	11	11	11	11
Продолжительность опыта, дней	90	90	90	90
Живая масса в начале опыта, кг	28,3	28,1	28,2	28,0
Живая масса в конце опыта, кг	91,6	93,6	96,0	93,1
Получено прироста живой массы, кг	696,3	720,5	745,8	716,1
Получено дополнительного прироста, кг	–	24,2	49,5	19,8
Стоимость дополнительного прироста, руб.	–	214969	439709	175883
Дополнительные затраты – всего, руб.	–	52218	106809	42723
Получено прибыли, руб.	–	162751	332900	133160
Прибыль на одну голову, руб.	–	14796	30264	12105

У телят, матерям которых вводили в рацион препарат «Йодомарин» в дозе 0,5 мг в сутки получено прироста живой массы 720,5 кг, а у телят, матерям которых вводили препарат «Йодомарин» в дозе 1,0 мг, данный показатель был на уровне 716,1 кг. Это выше показателя контрольной группы соответственно на 24,2; 49,5 и 19,8 кг

За период опыта получено прибыли во 2-й опытной группе – 162751 руб., в 3-й опытной группе – 332900 руб. и 4-й опытной группе – 133160 руб. Прибыль на одну голову соответственно составила 14796, 30264 и 12105 рублей (в ценах 2011 г.).

Заключение. Использование разной дозировки препарата «Йодомарин» в рационе матерей способствовало увеличению живой массы, среднесуточных и относительных приростов у полученных от них телят. При этом наиболее экономически выгодным оказалось применение препарата «Йодомарин» в количестве 0,75 мг на голову в сутки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антонюк, В. С. Пути повышения эффективности животноводства / В. С. Антонюк // Актуальные проблемы интенсификации производства продукции животноводства: сб. материалов междунар. конф., 12–13 окт. 2000 г. – Жодино, 2000. – С. 44–46.
2. Бельков, Г. И. Отечественному животноводству – приоритетную основу / Г. И. Бельков // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – № 3. – С. 2–4.

3. Кальницкий, Б. Д. Минеральные вещества в кормлении животных / Б. Д. Кальницкий. – Л.: Агропромиздат, 1985. – 207 с.

4. План племенной работы с черно-пестрой породой крупного рогатого скота в Республике Беларусь на 1997-2010 гг. – Жодино, 1997. – 94 с.

5. Речкин, И. В. Влияние бентонита, йодистого калия и углекислого кобальта на переваримость питательных веществ у коров в период раздоя / И. В. Речкин, Ю. А. Кармацких // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – № 9. – С. 21–26.

6. Шляхтунов, В. И. Скотоводство: учебник / В. И. Шляхтунов, В. И. Смунов. – Минск: ЗАО «Техноперспектива», 2005. – 387 с.

УДК 577.12:591.133

АЗОТНЫЙ ОБМЕН В РУБЦЕ БЫЧКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ КЛЕТЧАТКОСОДЕРЖАЩЕГО КОРМА

А. В. ШЕЛЕВАЧ, И. Ф. РИВИС

Институт сельского хозяйства Карпатского региона УААН,
с. Оброшин, Пустомытовский р-н, Львовская обл., Украина

Введение. Молодая трава содержит много протеина, но очень мало легкодоступных углеводов и клетчатки [1]. В частности, сахаро-протеиновое соотношение в молодой траве пастбищ и лугов составляет 0,40 – 0,45: 1, вместо желаемых 0,9–1:1 [1, 2]. Содержание клетчатки в молодой траве пастбищ и лугов, необходимые 22–24 % от сухого вещества составляет всего 19–20 % [1]. Это приводит к тому, что жвачные животные не полностью используют имеющийся в корме протеин [3].

Анализ источников. Для пополнения летнего рациона клетчаткой крупному рогатому скоту скармливают грубые корма в натуральном виде или в виде сечки [4–6]. Однако обменные процессы в организме жвачных животных, в том числе в желудочно-кишечном тракте, при скармливании разных форм клетчаткосодержавшего корма являются малоизученными [3]. Солома озимой пшеницы содержит в своем составе в основном клетчатку, гемицеллюлозу и полиурониды [4, 6, 13]. Поэтому ее питательная ценность невысока [14, 15].

Цель работы – изучение азотного обмена в содержимом рубца бычков при скармливании молодой зеленой массы пастбищ вместе с соломенной резкой.

Материал и методика исследований. В фермерском хозяйстве «Литыньское» Дрогобычского района Львовской области было сформировано три группы бычков (по 5 животных в каждой), аналогов по происхождению, возрасту и живой массе. Трех животным из каждой группы наложили фистулы рубца. В условиях привязного содержания жи-

вотные контрольной группы (К) в течение мая–июля получали основной рацион (ОР) – зеленую массу злаково-бобового пастбища (35 кг) и комбикорм (2,5 кг). Животным опытных групп дополнительно к основному рациону скармливали 1 кг резки соломы озимой пшеницы. Причем животным 1-й (I) и 2-й (II) опытных групп скармливали соломенную резку с величиной частиц соответственно 0,2–2,0 и 3,0– 5,0 см. В конце опыта у бычков с фистулами рубца отобрали образцы его содержимого – до утреннего кормления, на 2-м, 4-м, 7-м и 10-м часу от ее начала. В жидком содержимом рубца определяли концентрацию аммиачного и аминного азота [7], изовалериановой кислоты [8].

Полученные результаты обработаны с помощью стандартного пакета статистических программ Microsoft EXCEL.

Результаты исследований и их обсуждение. Из таблицы видно, что в жидком содержимом рубца бычков контрольной группы наименьшей была концентрация азота аммиака и аминного азота до кормления и на 10-м часу после начала кормления. Их концентрация у бычков контрольной группы увеличивалась на 2–4-м часу после начала кормления и максимальной была на 2-м часу.

Динамика концентрации аммиачного и аминного азотов в жидком содержимом рубца бычков, г/л (n = 3)

Время относительно начала кормления	Группа животных				
	К	I-я		2-я	
	M±m	M±m	P	M±m	P
Аммиачный азот					
До кормления	65,1±4,06	49,7±3,10	<0,02	41,2±2,57	<0,01
2 часа после начала кормления	176,4±10,99	131,3±8,18	<0,02	127,3±7,93	<0,02
4 часа после -//-	141,1±8,79	102,0±6,36	<0,02	93,2±5,81	<0,01
7 часов после -//-	112,5±7,01	61,0±3,80	<0,001	54,2±3,38	<0,001
10 часов после -//-	76,9±4,80	41,5±2,60	<0,001	42,7±2,70	<0,001
Аминный азот					
До кормления	16,2±1,01	9,8±0,61	<0,01	7,7±0,48	<0,001
2 часа после -//-	37,1±2,31	27,5±1,71	<0,02	27,3±1,70	<0,02
4 часа после -//-	33,8±2,11	20,8±1,30	<0,001	20,2±1,26	<0,001
7 часов после -//-	19,8±1,23	12,9±0,80	<0,01	12,6±0,79	<0,01
10 часов после -//-	16,1±1,00	9,5±0,59	<0,001	8,3±0,52	<0,001

Следует отметить, что в жидком содержимом рубца жвачных животных аммиачный азот образуется в результате дезаминирования азотсодержащих соединений органического и неорганического проис-

хождения [9]. В результате неполного использования азота аммиака микроорганизмами, населяющими рубец, он всасывается в кровь и в печени превращается в мочевины, которая выводится из организма животных [10, 11].

Наличие аминного азота в рубцовой жидкости указывает на присутствие в ней свободных аминокислот. Большое количество свободных аминокислот в жидкости рубца может быть следствием низкой эффективности их включения в состав белков [10].

Скармливание бычкам опытных групп соломенной резки различной величины, по сравнению с бычками контрольной группы, приводило к уменьшению концентрации азота аммиака и аминного азота в жидком содержимом их рубца (таблица). Из данных таблицы также видно, что больше всего уменьшается концентрация азота аммиака и аминного азота в жидком содержимом рубца бычков 2-й опытной группы, которым дополнительно к основному рациону скармливали соломенную резку с величиной частиц 3,0–5,0 см. Возможно, это происходит за счет более полного использования азота аммиака и аминного азота микроорганизмами, населяющими рубец для синтеза основных компонентов своего тела [12].

Вышеприведенные процессы азотного обмена в рубце подопытных бычков сопровождались обменными процессами изовалериановой кислоты. Последняя образуется в результате процесса дезаминирования такой аминокислоты, как валин [9]. В частности, концентрация изовалериановой кислоты в рубцовой жидкости бычков 1-й опытной группы по сравнению с бычками контрольной группы уменьшалась на 2-м и 7-м часах от начала кормления (соответственно до 0,10 и 0,04 против 0,22 и 0,09 г/л), а 2-й опытной – только на 2-м часу от начала кормления (0,14 против 0,22 г/л). Это, возможно, связано с тем, что соломенная резка с величиной частиц 0,2–2,0 см гораздо быстрее перемещается из рубца в нижележащие отделы желудочно-кишечного тракта, чем частицы величиной 3,0–5,0 см [11].

Полученные нами данные указывают на то, что своим присутствием в рубце жвачных животных солома озимой пшеницы существенно влияет на интенсивность и направленность обменных процессов в нем. От величины частиц зависит скорость прохождения содержимого рубца в нижележащие отделы желудочно-кишечного тракта.

Заключение. Уровень азота аммиака и аминного азота в рубцовой жидкости бычков, содержащихся на рационе с молодой зеленой маской злаково-бобового пастбища, комбикормом и клетчаткосодержа-

щим кормом, снижается независимо от времени по отношению к началу кормления. Количество изовалериановой кислоты в жидкой фракции содержимого рубца бычков, содержащихся на рационе с молодой зеленой массой злаково-бобового пастбища, комбикормом и клетчаткосодержащим кормом с величиной частиц 0,2–2,0 см уменьшается на 2–7-м часах от начала кормления, а с величиной частиц 3,0–5,0 см – на 2-м часу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев, Е. С. Эффективное использование зеленого корма лактирующими ковами / Е. С. Воробьев // Зоотехния. – 1991. – № 4. – С. 30–32.
2. Protein Supplementation of Ammoniated Wheat Straw – Effect on Performance of Beef Cows / G. D. Fike, D. D. Simms, R. T. Brandt, Jr., R. C. Cochran, E. S. Vanzant // Agriculture Experimental. – 2004. – № 2. – 160 p.
3. Brown, W. F. Improving the Feeding Value of Hay by Anhydrous Ammonia Treatment / W. F. Brown, W. E. Kunkle // Animal Science Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. – 2003. – 17 p.
4. Зафрен, С. Я. Как повысить питательную ценность соломы / С. Я. Зафрен. – М.: Колос, 1982. – 99 с.
5. Hall, J. B. Nutrition and Feeding of the Cow-Calf Herd: Digestive System of the Cow / J. B. Hall, S. Silver // Virginia State University, U.S. Department of Agriculture. – 2001. – 4 p.
6. Айбазов, О. А. Ферментативный способ обработки соломы / О. А. Айбазов. – М.: Россельхозиздат. – 1982. – 47 с.
7. Аналитические методы белковой химии / М.: Наука, 1969. – 435 с.
8. Ривис, И. Ф. Газохроматографическое определение уровня отдельных жирных кислот в биологическом материале / И. Ф. Ривис, А. В. Скороход, Я. М. Процик // Научно-технический бюллетень института биологии животных. – Львов. – 2004. – Вып. 5. – № 3. – С. 61–65.
9. Алиев, А. А. Липидный обмен и продуктивность жвачных животных / А. А. Алиев // М.: Колос. – 1980. – 380 с.
10. Кононский, А. И. Биохимия животных / А. И. Кононский. – К.: Вища шк., 1984. – 415 с.
11. Курилов, Н. В. Физиология и биохимия пищеварения жвачных / Н. В. Курилов, А. П. Кроткова. – М.: Колос, 1986. – 432 с.
12. Miron, J. Adhesion Mechanisms of Rumen Cellulolytic Bacteria / J. Miron, D. Ben-Ghedalia, M. Morrison // J. Dairy Sci. – 2001. – Vol. 84. – P. 1294–1309.
13. Supplementation of Ammoniated Wheat Straw in Wintering Diets of Gestating Beef Cows / F. Cunningham, D. Fung, M. Hunt, C. Kastner, D. Kropf, B. Larson, D. Schafer, D. Simms, S. Smith, M. Vanier // Kansas State University, Agricultural Experiment Station. – 2004. – 116 p.
14. Campbell, R. E. Typical Composition of Feeds for Cattle and Sheep / R. E. Campbell, M. C. Hunt // Primedia Business Magazines & Media Inc. – 2005. – 26 p.
15. Doig, B. Beef Cow Rations and Winter Feeding Guidelines / B. Doig // Saskatchewan Agriculture, Food and rural revitalization. – 2003. – 73 p.

САПРОПЕЛЬ В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА ПТИЦЫ

Н. А. ЮРИНА

ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства»,
г. Краснодар, Российская Федерация

Введение. Основным принципом интенсификации производства продуктов птицеводства является эффективное использование кормовых средств при рациональном подходе к расчету рационов [11].

Важным направлением исследований в области кормления птицы является поиск эффективных дешевых нетрадиционных и доступных кормовых средств [8, 9, 10].

Анализ источников. В Краснодарском крае имеются большие запасы дешевого природного кормового сырья – донных иловых отложений озер, которые можно успешно использовать в приготовлении комбикормов для птицы [4, 5].

Рядом авторов получены положительные результаты при вводе в комбикорма птицы до 10,0 % по массе корма высушенного сапропеля [2, 3, 6].

Включение в рацион кур-несушек подсушенного сапропеля в количестве 10–15 % взамен комбикорма повышает яйценоскость на 6 %, снижает стоимость кормов и себестоимость яиц на 9,0 % [1].

При скармливании различных дозировок сапропелей различных месторождений, эффективность использования корма возрастает до 14,0 %, интенсивность роста молодняка птицы повышается до 8,0–12,0 %, сохранность – на 3,0–5,0 % [7, 12].

Цель работы – изучение влияния биологически активной добавки на основе донных иловых отложений Ханского озера Ейского района Краснодарского края на зоотехнические показатели молодняка кур-несушек.

Материал и методика исследований. Для выполнения поставленных задач был проведен научно-хозяйственный опыт в условиях птицефабрики «Краснодарская», г. Краснодар согласно «Методическим рекомендациям по проведению научных исследований по кормлению с.-х. птицы» (2005).

Цыплята содержались в клеточных батареях БКМ–3, имея свободный доступ к воде и кормосмеси. Микроклимат помещения: световой и температурный режимы, влажность воздуха, а также плотность по-

садки в клетках, фронт кормления и поения соответствовали рекомендуемым параметрам.

Схема научно-хозяйственного опыта приводится в табл. 1.

Таблица 1. Схема научно-хозяйственного опыта (n = 51)

Группа	Характеристика кормления
1-я контрольная	Полнорационный комбикорм (ПК)
2-я опытная	ПК + 1,5 % по массе корма высушенных иловых донных отложений Ханского озера
3-я опытная	ПК +3,0 % по массе корма высушенных иловых донных отложений Ханского озера

Три группы цыплят кросса Хайсекс Браун были сформированы методом случайной выборки одного вывода цыплят, по 51 голове в каждой группе (по 17 голов в каждой клетке одного яруса).

Первая группа птицы служила контролем и получала полнорационный комбикорм (ПК). Вторая группа молодняка дополнительно к ПК получала 1,5 % по массе корма высушенных иловых донных отложений Ханского озера. Третья группа птицы получала ПК + 3,0 % по массе корма высушенных иловых донных отложений Ханского озера.

В научно-хозяйственном опыте цыплята взвешивались индивидуально, в суточном возрасте, а затем по периодам выращивания (еженедельно).

Потребление кормов определяли путем взвешивания их остатков по периодам выращивания.

Кормовая добавка на основе иловых донных отложений была внесена в комбикорма за счет снижения содержания пшеницы, увеличения соевого жмыха и масла без особого нарушения питательности комбикормов.

Внешние признаки образца иловых донных отложений Ханского озера характерны для тонкодисперсных субстратов. По физико-химическим показателям относится к иловым минерализованным, слабосульфидным пелоидам от нейтральной до слабощелочной реакции среды (при pH 7,77).

Содержание сульфида железа в образце – 1,95 % на естественную влажную грязь; оксида двухвалентного железа – 1,638 %; трехвалентного – 0,10 %.

Концентрация микроэлементов в исследуемом сапропеле в основном не превышает среднюю распространенность химических элементов в данных отложениях.

Цыплята с суточного до 28-дневного возраста получали полнорационный комбикорм ПК-2, содержащий 43,0 % пшеницы, 25,0 % кукурузы, 2,2 % соевого жмыха, 25,4 % соевого шрота, 0,5 % масла соевого и различные минеральные, витаминные, биологически активные кормовые добавки и премиксы.

С 29 до 56-дневного возраста молодняку скармливали ПК-3, состоящий из 39,98 % пшеницы, 10,0 % ячменя без пленки, 15,0 % кукурузы, 6,0 % отрубей пшеничных, 2,0 % гороха, 3,0 % соевого жмыха, 10,0 % соевого шрота, 10,0 % шрота подсолнечного, 0,9 % масла соевого и кормовых добавок (синтетических аминокислот, минеральных и витаминных добавок, премиксов).

В четвертый период выращивания (с 57 до 91-дневного возраста) цыплята получали ПК-4-1, который включает в свой состав 25,0 % пшеницы, 13,69 % ячменя без пленок, 24,0 % кукурузы, 6,0 % отрубей пшеничных, 2,0 % гороха, 3,0 % соевого жмыха, 18,0 % шрота подсолнечного, 1,8 % муки травяной люцерновой, 1,3 % масла соевого, минеральные добавки, витамины и премикс 172-1 МН молодковый.

Результаты исследований и их обсуждение. Данные об изменении живой массы цыплят до 91-дневного возраста в результате проведения научно-производственного эксперимента представлены в табл. 2.

Таблица 2. Изменения живой массы ремонтного молодняка кур-несушек, г ($M \pm m$), $n = 51$

Возраст, дн.	Группа		
	1-я	2-я	3-я
1	37,1 ± 0,2	37,0 ± 0,2	37,0 ± 0,4
28	275,2 ± 1,7	278,2 ± 1,2	278,8 ± 2,8
56	665,7 ± 7,7	680,9 ± 6,0	688,5 ± 6,8**
91	1099,4 ± 17,7	1133,1 ± 12,4	1148,9 ± 13,0**

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

Установлено, что цыплята второй опытной группы, которые получали изучаемую кормовую добавку в виде высушенных иловых отложений Ханского озера в количестве 1,5 % по массе корма, имели тенденцию к повышению живой массы на 1,1–3,1 %, однако данные получены не достоверные. Молодняк третьей опытной группы, потреблявший 3,0 % сапропеля, начиная с 56-дневного возраста, достоверно превышал контрольный показатель по живой массе на 3,4 % ($P < 0,01$), а в 91-дневном возрасте – на 4,5 % ($P < 0,01$).

За весь период эксперимента среднесуточный прирост составил в первой группе 11,67 г, во второй – 12,05 г (или выше контроля на 3,2 %), в третьей – 12,22 г (выше на 4,7 %).

Учет расхода скормленных кормов и полученного валового прироста живой массы цыплят позволил рассчитывать затраты корма на 1 кг произведенного продукта живой массы, которые составили за весь опыт 3,64 кг в первой группе, 3,53 кг – во второй (ниже контрольного показателя на 3,0 %) и 3,49 – в третьей группе (ниже на 4,2 %).

Полученные данные согласуются с результатами исследований ряда авторов (Выдрицкая И., 1999, Кузнецов С. с соавт., 1996, Н. А. Мальцева, 2000) и другими.

Заключение. Скармливание высушенного сапропеля Ханского озера способствует повышению интенсивности роста и снижению затрат кормов на единицу продукции ремонтного молодняка кур-несушек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Выдрицкая, И. Нетрадиционные корма решение проблемы / И. Выдрицкая, А. Ромашко // Птицеводство. – 1999. – № 1. – С. 15–17.
2. Евтушенко, Н. Влияние кратности скармливания сапропелевых гранул на качество мяса утят бройлеров / Н. Евтушенко // Передовой научно-производственный опыт в птицеводстве: Экспресс – информация. – Сергиев Посад, 1994. – № 5. – С. 15–18.
3. Кузнецов, С. Сапропели в кормлении птицы / С. Кузнецов, И. Дюкар, Г. Тимофеев // Комбикормовая промышленность. – 1996. – № 5. – С. 31–32.
4. Максим, Е. А. Использование природных добавок в кормлении сельскохозяйственных животных / Е. А. Максим, Н. А. Юрина, С. И. Кононенко // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – Ставрополь, 2016. – Т. 1. – № 9. – С. 106–109.
5. Максим, Е. А. Природный сапропель как перспективная кормовая добавка / Е. А. Максим, С. И. Кононенко, Н. А. Юрина // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2016. – Т. 2. – № 5. – С. 85–89.
6. Мальцев, А. Экстракт сапропеля в кормлении цыплят / А. Мальцев, Н. Мальцева, О. Ядрищенская // Животноводство России. – 2010. – № 3. – С. 28–29.
7. Мальцева, Н. А. Использование сапропеля при кормлении цыплят-бройлеров: дис. ... канд. с.-х. наук / Н. А. Мальцева. – Омск, 2000. – 167 с.
8. Псхациева, З. В. Использование природной кормовой добавки в рационах молодняка сельскохозяйственных животных / З. В. Псхациева, Н. А. Юрина // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: Материалы междунар. науч.-практич. конф. – Ставрополь, 2016. – С. 433–440.
9. Пышманцева, Н. А. Энтеросорбенты в кормлении мясных цыплят / Н. А. Пышманцева, З. В. Псхациева // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2012. – Т. 3. – № 1-1. – С. 161–164.

10. Пышманцева, Н. А. Использование пробиотиков при выращивании племенного молодняка кур-несушек / Н. А. Пышманцева, З. В. Псахиева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 49. – № 4. – С. 90–92.

11. Юрин, Д. А. Оптимизация расчета рационов для сельскохозяйственных животных / Д. А. Юрин, Н. А. Юрина // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2016. – Т. 1. – № 5. – С. 148–152.

12. Юрина, Н. А. Опыт применения сапропелей в кормлении сельскохозяйственных животных / Н. А. Юрина, С. И. Кононенко, Е. А. Максим // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – Краснодар, 2016. – Т. 2. – № 5. – С. 151–156.

УДК 619:616–089.882:612.087:636.2

САПОНИТ – ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ПРОФИЛАКТИКИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ТЕЛЯТ

О. В. ЯБЛОНСКАЯ

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,
г. Киев, Украина

Введение. Желудочно-кишечные болезни молодняка длительное время наносят значительный ущерб животноводству. Особенно это стало заметным в последние годы в связи с кризисным состоянием отрасли.

Анализ источников. На фермах отдельных хозяйств увеличился процент недоразвитых новорожденных телят, так называемых гипотрофиков [1, 2, 3]. Поэтому вполне понятными являются поиски новых мер профилактики и лечения указанной патологии. Внимание животноводов привлекли к себе открытые на территории Украины залежи сапонитовых глин – уникальное сырье, содержащее в себе более 35 макро-, микро- и ультрамикроэлементов, ценный источник минерального питания животных [4].

Цель работы – возможность использования сапонита в качестве средства неспецифической иммуностимуляции и профилактики желудочно-кишечных заболеваний у телят.

Материал и методика исследований. Опыты проводили в хозяйствах Хмельницкой области, где рождались телята с низкими показателями жизнеспособности. На основании данных клинико-физиологического исследования телят [5, 6] мы создали две группы животных, в которые вошли нормально развитые новорожденные телята и телята-гипотрофики. Для нормально развитых телят были характерны такие

показатели: масса тела – 25 кг и выше, длина туловища – более 80 см, равномерный шерстный покров по всему туловищу, наличие в ротовой полости не менее 6 резцов и со временем появления рефлексов движения и сосания не позднее 60 минут после рождения), у телят-гипотрофиков эти показатели были ниже. Из нормотрофиков и гипотрофиков мы сформировали еще по две группы – опытную и контрольную.

Телятам опытных групп с 5-го дня жизни задавали через рот сапонит, разбавив его кипяченой водой, начиная с суточной дозы 5 г, с 15-го дня дозу увеличивали до 10, с 30-го дня – до 15 г. Опыт продолжался два месяца. За животными вели клинические наблюдения, определяли по периодам опыта содержание в сыворотке их крови общего белка (рефрактометрически) и иммуноглобулинов классов G, M, A – методом дискретного осаждения [7].

Результаты исследований и их обсуждение. Проведенные исследования показали, что количество телят, отнесенных к гипотрофикам по указанным показателям их развития, составляло в отдельных хозяйствах от 3 до 11,5 %. Почти у всех из них в течение первых 10-и дней жизни возникали различного характера расстройства пищеварения с высоким летальным исходом.

Как видно из приведенных в табл. 1 данных, средняя масса телят-гипотрофиков, отобранных в данный опыт, составляла $22,30 \pm 0,50$ кг. Живая масса этих телят до 3-месячного возраста увеличилась до $57,49 \pm 5,80$ кг; среднесуточные привесы соответственно с $365,00 \pm 25$ г до $428,30 \pm 60$ г.

В то же время живая масса новорожденных телят-нормотрофиков составляла $30,80 \pm 1,60$ кг и к концу опыта возросла до $77,87 \pm 3,15$ кг при среднесуточных приростах от $560,50 \pm 20$ г за первый месяц до $625,00 \pm 28$ в конце опыта.

Результаты применения в опыте сапонита превзошли наши ожидания. Значительно улучшилось физиологическое состояние телят-гипотрофиков, улучшился у них аппетит, существенно уменьшилось число случаев расстройств пищеварения и желудочно-кишечных заболеваний, снизился падеж. Если в контрольной группе гипотрофиков в течение опыта заболело 5 телят из 6 и пало 3, то в опытной группе гипотрофиков заболело три и пал один теленок.

Относительно эффективности применения сапонита к телятам-нормотрофикам можно сказать, что под его влиянием значительно улучшилось их физиологическое состояние, достоверно увеличилось приросты живой массы, уменьшилось количество расстройств пище-

варения и желудочно-кишечных заболеваний. Если в контрольной группе телят-нормотрофиков заболело три теленка и пал один, то в опытной группе заболело легкой формой расстройств пищеварения два теленка, которые выздоровели в результате принятого лечения; падеж – отсутствовал.

Таблица 1. **Живая масса, среднесуточные привесы и сохранность подопытных телят**

Изучаемые показатели	Возраст телят, дн.				Заболело		Пало	
	н/рожд.	30	60	90	н	%	н	%
Гипотрофики – контроль (n = 6)								
Живая масса, кг	22,30±0,50	33,25±5,60	44,65±3,20	57,49±5,80	5	83,3	3	60
Среднесуточный привес, г		365,0±25	380,50±55	428,30±60				
Гипотрофики – опыт (n = 7)								
Живая масса, кг	23,00±0,70	34,70±4,75	47,78±5,10	62,35±3,40	3	42,8	1	33,3
Среднесуточный привес, г		390,00±56	436,00±70	485,20±50				
Нормотрофики – контроль (n = 10)								
Живая масса, кг	0,80±1,60	45,65±2,10	61,43±3,20		3	30	1	33,3
Среднесуточный привес, г		495,00±25	526,00±25	548,00±25				
Нормотрофики – опыт (n = 10)								
Живая масса, кг	30,50±1,25	47,80±2,30	64,60±2,95	83,35±4,10	2	20	–	–
Среднесуточный привес, г	560,0±20	593,00±30	625,00±28					

Анализ сыворотки крови новорожденных телят-гипотрофиков (табл. 2) показал низкое содержание общего белка (ОБ) – 25,10±3,44 г/л, на фоне в 2 раза высшего показателя у телят-нормотрофиков – 52,90±4,75 г/л.

В процессе роста телят содержание белка в сыворотке их крови постепенно увеличивалось и к концу опытного периода достигло у телят-гипотрофиков 47,60±5,30 г/л, оставаясь однако значительно ниже, чем у нормально развитых телят в начале опыта, у которых к концу опыта оно уже составляло 50,44±3,80 г/л.

Также характерным показателем иммунобиологической реактивности новорожденных телят является содержание в их крови иммуноглобулинов. Как видно из приведенных в таблице данных, содержание этого показателя в крови телят-гипотрофиков было ниже критического. В процессе роста телят оно постепенно увеличивалось, значительно превысив исходный уровень, однако оставалось при этом значительно ниже уровня, характерного для нормально развитых телят.

Таблица 2. Влияние сапонита на иммунобиологическую реактивность подопытных телят

Изучаемые показатели	Возраст телят, дн.				
	Новорожденные	7	14	30	60
Гипотрофики – контроль (n = 5)					
ОБ, г/л	25,10±3,44	28,40±3,44*	32,56±2,80	39,40±2,10	47,60±5,30
IgG, мг/мл	9,96±0,55	10,85±0,96	13,62±2,48	16,15±2,26*	10,54±1,15
IgM, мг/мл	0,80±0,07	0,92±0,06	1,09±0,15	1,88±0,24	2,05±0,18
IgA, мг/мл	0,02±0,01	0,03±0,01	0,03±0,003	0,09±0,002	0,22±0,003
Гипотрофики – опыт (n = 6)					
ОБ, г/л	25,80±3,62	31,05±2,82*	36,82±2,82	45,76±3,48	50,44±3,80
IgG, мг/мл	11,15±2,16	13,00±2,16*	15,66±2,30*	18,85±2,66	12,32±1,80
IgM, мг/мл	0,85±0,05	0,98±0,06	1,14±0,02	2,22±0,33	2,84±0,03
IgA, мг/мл	0,02±0,003	0,05±0,003	0,08±0,003	0,16±0,003	0,30±0,002
Нормотрофики – контроль (n = 10)					
ОБ, г/л	52,90±4,75	55,85±3,15	56,20±5,60	56,84±5,26	57,50±4,95
IgG, мг/мл	11,60±1,55	12,15±0,76	13,50±0,82	17,95±1,02	13,20±0,75
IgM, мг/мл	0,92±0,06	0,92±0,06	1,50±0,18	2,60±0,20	2,90±0,15
IgA, мг/мл	0,03±0,001	0,05±0,002	0,08±0,002	0,13±0,02	0,20±0,01
Нормотрофики – опыт (n = 10)					
ОБ, г/л	53,60±3,12*	55,95±6,05*	60,36±5,48*	62,86±3,36	63,90±3,80
IgG, мг/мл	13,20±2,46	13,95±2,20	20,62±3,30	28,33±3,20	14,00±2,16
IgM, мг/мл	0,90±0,05	0,98±0,07	2,10±0,18	3,36±0,25	3,82±0,20
IgA, мг/мл	0,05±0,002	0,07±0,002	0,18±0,01	0,36±0,02	0,45±0,03

* – P>0,5.

Под влиянием сапонита содержание иммуноглобулинов в крови телят достоверно увеличилось, не достигнув, однако, нормы у телят-гипотрофиков.

Заключение. Таким образом, сапонит является эффективным средством повышения жизнестойкости, энергии роста и иммунобиологической реактивности новорожденных телят, особенно недостаточно развитых, а также это эффективное средство профилактики желудочно-кишечных заболеваний у телят.

ЛИТЕРАТУРА

1. Діагностика, профілактика і терапія шлунково-кишкових хвороб новонароджених телят / В. О. Бусол, В. І. Левченко, П. П. Фукс, А. І. Завірюха [та інш.] // Тваринництво України, 1995. – № 3. – С. 16–25.
2. Федоров, Ю. Н. Оценка иммунологического статуса у новорожденных телят / Ю. Н. Федоров, Г. Р. Реджепова // Бюлл. Всес. НИИЭВ им. Я. Р. Коваленко. – М., 1988. – Вып. 66. – С. 8–12.
3. Івасенко, Б. П. До причин порушення внутрішньоутробного розвитку телят / Б. П. Івасенко, С. С. Волков, Г. Г. Харута // Науковий вісник Національного аграрного університету. – 2000. – Т. 22. – С. 203–205.
4. Комплекси кремнію з мікроелементами – новий напрямок балансування мінерального живлення тварин / М. Ф. Кулик, Ю. В. Обертюх, А. П. Засць [і інш.] // Корми і кормовиробництво. – 2010. – Вип. 66. – С. 328–337.
5. Яблонський, В. А. Методологія і методи наукових досліджень у тваринництві та ветеринарній медицині: Навчальний посібник для системи магістратури, аспірантури та докторантури. Друге видання / укладачі: проф. В. А. Яблонський, проф. О. В. Яблонська. – Київ, 2014. – 512 с.
6. Яблонська, О. В. Імунобіологічні зміни резистентності телят-гіпотрофіків під впливом сапоніту / О. В. Яблонська // Науковий вісник ЛДАВМ. – 2002. – Т 4, № 5. – С. 64–70.
7. Костына, М. А. Определение классов иммуноглобулинов методом дискретного осаждения / М. А. Костына // Проблемы повышения резистентности животных. – Воронеж, 1983. – С. 76–80.

СОДЕРЖАНИЕ

Шалак М. В., Дубежинский Е. В., Портной А. И. К 50-летию со дня образования кафедры крупного животноводства и переработки животноводческой продукции.....	3
Раздел 1. РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА И ВОСПРОИЗВОДСТВО ЖИВОТНЫХ	
Барулин Н. В. Внешние полоспецифические признаки в строении производных корнума стерляди.....	13
Бойко Е. В., Кузбный С. В., Коропец Л. А. Породные и возрастные особенности спермопродуктивности быков-производителей.....	17
Вечёрка В. В. Влияние генеалогических формирований на продуктивное долголетие коров украинской красно-пестрой молочной породы.....	20
Войтенко С. Л., Вишневецкий Л. В. Фенотипическая изменчивость показателей воспроизводительной способности свиноматок и возможность селекции по коррелирующим признакам.....	24
Дзицюк В. В., Передрий Н. Н. Цитогенетические особенности коров-дочерей быков-эмбриотрансплантантов.....	29
Долина Д. С., Мартынов А. В., Власова К. А., Другакова А. А. Продуктивные качества коров белорусской черно-пестрой породы разной линейной принадлежности.....	35
Долина Д. С., Саскевич С. И., Ладышевская Н. Г. Влияние типа поведения на воспроизводительную способность норок.....	38
Долина Д. С., Саскевич С. И., Ладышевская Н. Г. Влияние типа поведения на плодовитость норок разных пород.....	41
Зююн А. Б. Повышение эффективности оплодотворения <i>in vitro</i> ооцитов кроликов.....	43
Киселев А. Б. Особенности формирования костяка у помесного молодняка крупного рогатого скота.....	50
Козырь В. С. Селекционные и продуктивные качества импортного англера скота в условиях юга Украины.....	57
Козырь В. С., Коваленко В. П., Геккиев А. Д. Определение типов наследственности по компонентам фенотипической изменчивости признаков молочной продуктивности коров.....	62
Кругляк А. П. Соотносительная изменчивость комплексных и функциональных признаков животных голштинской породы.....	67
Кругляк А. П., Кругляк Т. А. Корреляционная связь между показателями селекционных признаков животных голштинской породы.....	73
Кулибаба Р. А. Анализ связи аллелей гена Mx с хозяйственно-полезными признаками кур разных направлений продуктивности.....	77
Курило И. П. Разделение цыплят родительских форм по типу медленной и быстрой оперяемости.....	82
Кучерявенко А. В., Головань В. Т., Юрин Д. А. Потомство телок, осемененных разной спермой.....	85
Ладыка В. И., Павленко Ю. Н., Клименко А. И., Калининко Д. А., Шкурят А. О. Молочная продуктивность потомков быков-производителей заводской линии Элеганта 148551 в украинской бурой молочной породе.....	90
Лобан Н. А., Пищелка Е. В. Влияние полиморфизма и генотипов гена эстрогенового рецептора на репродуктивные качества свиноматок.....	94
Маковская Н. Н. Стрессоустойчивость свиней в ЧСП «Дзвеняче».....	98

Мушит С. А. Влияние метода введения гипофизарных инъекций производителям карпа на рабочую плодовитость	101
Новак И. В. Генотипические факторы влияния на молочную продуктивность и воспроизводительную способность коров	106
Павлова Т. В., Соловых А. Г. Влияние упитанности и живой массы перед первым опоросом на продуктивность свиноматок селекции Франс Гибрид	110
Панькова С. Н., Катеринич О. А., Захарченко О. П. Новый гибрид двойного назначения украинской селекции для приусадебного и органического производства	115
Пелых Ю. С., Гончаренко И. В. Морфо-биологические особенности сексированной и традиционной спермы голштинских быков	119
Повод Н. Г., Самохина Е. А., Киселев А. Б., Старобор В. В., Нечмилов В. М. Откормочные и убойные качества гибридных свиной при различной интенсивности их роста	126
Рой Ю. С., Федяев В. А. Сравнительная оценка волосяного покрова коров абердин-ангусской породы разного происхождения в летний период года	132
Рудая С. В. Полиморфизм в промоторе гена пролактина у кур разного направления продуктивности	136
Рыбалко В. П., Мельник В. А., Кравченко Е. А. Морфометрические показатели репродуктивных органов ремонтных хряков разных генотипов	141
Серяков И. С., Цикунова О. Г. Оценка продуктивных качеств индек белоя широкогрудой породы разных генотипов в КСУП «Племптицезавод «Белорусский» Минского района	145
Соляник С. В., Соляник В. В. Методика долгосрочного прогнозирования белкового качественного показателя свинины, получаемой от товарного гибридного молодняка импортных пород	150
Труфанова В. А., Труфанов О. В., Горбенко З. Г., Гавилей Е. В., Полякова Л. Л., Чорная А. В. Влияние зеараленона на развитие репродуктивных органов петухов	154
Турчанов С. О., Кивуля В. А. Эффективность использования различных линий хряков породы дюрок в системах зонального разведения свиной	158
Тютюнникова А. В., Юшкова Л. Г. Рост и развитие ремонтных свинок в условиях промышленного комплекса	164
Халак В. И. Племенная ценность свиноматок зарубежной селекции и их продуктивность	169
Хвостик В. П., Бондаренко Ю. В. Скрещивания мясо-яичных кур отечественной селекции для получения аутосексных цыплят	173
Хмельничий С. Л. Фенотипические корреляции между оценкой описательных и групповых признаков линейной классификации коров украинской черно-пестрой молочной породы	176
Хмельничий Л. М., Вечёрка В. В. Влияние наследственности голштинской породы на долголетие коров украинской красно-пестрой молочной породы	180
Цуканова М. А., Попова В. А., Криворучко Ю. И. Конституция и экстерьер коров знаменского типа разных линий	184
Раздел 2. КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ	
Васильева М. И., Краснова О. А. Влияние селеноорганического препарата ДАФС-25 в синергизме с витаминами-антиоксидантами на интенсивность роста бычков черно-пестрой породы	188

Гавилей Е. В., Катеринич О. А. Увеличение эффективности использования нетрадиционных зерновых культур в кормлении родительского стада кур	192
Галочкина В. П., Агафонова А. В., Обвинцева О. В., Галочкин В. А. Направленность метаболических процессов у бычков при различной интенсивности роста с использованием высококонцентратного кормления в период откорма	196
Гамко Л. Н., Сидоров И. И., Комшина В. А., Подольников В. Е. Оптимизация протеинового питания у молодняка свиней на дорастивании	200
Гноевой И. В., Войтенко Т. С. Эффективность применения биологической добавки «Энтеро-Актив» в кормлении телят	205
Гуцол А. В., Мысенко О. А. Влияние ферментных препаратов на продуктивность и качественные показатели мяса свиней	209
Долгая М. Н., Калинин И. Г. Методические подходы к определению антипитательных веществ в рапсовом шроте	215
Зеленченкова А. А., Чабаев М. Г., Некрасов Р. В. Минеральная кормовая добавка Nat-Min в составе рациона для откармливаемого молодняка свиней	220
Измайлова Н. А. Влияние пробиотика на некоторые биохимические показатели и продуктивность кроликов в условиях частной фермы	224
Измайлович И. Б. Научные исследования проблемы функциональных кормовых добавок	228
Козинец А. И., Надаринская М. А., Голушко О. Г. Сохранность питательных веществ рапсового жмыха горячего прессования при хранении	234
Кот А. Н., Радчиков В. Ф., Цай В. П., Пилкок С. Н., Трокоз В. А., Стояновский В. Г. Влияние скармливания зерна пелюшки, обработанного различными способами, на показатели рубцового пищеварения и эффективность использования питательных веществ в рационе бычков	241
Кудрявец Н. И., Авдеюк А. А., Селиберова О. А. Экономическая эффективность добавки «Ветоспорин-Актив» для цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» в ОАО «Комаровка» Брестского района	245
Кузьменко О. А., Горчанок А. В. Продуктивность и переваримость корма молодняком кроликов при скармливании пробиотика в составе комбикормов	249
Кулибаба С. В. Влияние введения в рацион глубокоостельных коров хелатных типов микроэлементов на рост и физиологическое состояние полученных от них телят	255
Лемешева М. М., Юрченко В. В. Влияние комплексной кормовой добавки на воспроизводительные качества племенных кур	260
Лихач А. В., Лихач В. Я. Влияние физического состояния комбикорма на продуктивность молодняка свиней	264
Максим Е. А., Юрина Н. А., Кононенко С. И. Показатели контрольного убоя молодняка кур-несушек при скармливании природной кормовой добавки	269
Медведский В. А. Витаминно-минеральный премикс в рационах высокопродуктивных коров	273
Мясников Г. Г., Володькина О. А. Эффективность использования плющеного силосованного зерна в рационах молодняка крупного рогатого скота на откорме	276
Некрасов Р. В., Зеленченкова А. А., Чабаев М. Г., Ушакова Н. А. Личинки мухи <i>Hermetia illucens</i> в кормлении телят-молочников	281
Непорочная О. Т. Качество яиц, мяса и гематологические показатели кур-несушек при воздействии льняного жмыха	285

Полищук С. А., Цехмистренко С. И., Полищук В. Н., Девича И. А., Пономаренко Н. В., Цехмистренко О. С. Применение биологически активных соединений в кормлении хряков-производителей.....	291
Пугаев С. В. Аккумуляция тяжелых металлов кормовыми бобовыми культурами (козлятник и соя).....	295
Пугаев С. В. Накопление тяжелых металлов полевыми культурами как сырьем для производства кормов.....	302
Райхман А. Я. Моделирование рационов коров на основе разных энергетических показателей питательности.....	305
Райхман А. Я. Оптимизация структуры рационов коров с использованием параметрического анализа.....	312
Решетниченко А. П. Использование кормовой добавки анальдимосорбент в кормлении бычков.....	316
Садомов Н. А., Шамсуддин Л. А. Микробиоценоз кишечника свиней на откорме при введении в рацион кормовой добавки «Ватер Трит® жидкий».....	322
Садомов Н. А., Шупик М. В., Саскевич С. И. Натуральная кормовая добавка «Альгавет» в кормлении поросят, отстающих в росте.....	328
Сварчевская О. З., Огородник Н. З. Состояние глутатионовой антиоксидантной системы поросят в постнатальный период онтогенеза при действии биологически активной кормовой добавки.....	332
Улитко В. Е., Семёнова Ю. В., Пыхтина Л. А., Десятов О. А., Савина Е. В., Ариткин А. Г. Повышение мясной продуктивности свиней посредством использований в их рационах сорбирующей пробиотической добавки «Bisolbi».....	336
Ускова Л. М. Влияние сои и экстракта из вегетативной массы в стадии начала бутонизации в кормлении свиней.....	341
Федак Н. Н., Душара И. В., Чумаченко С. П. Кормовая добавка для высокопродуктивных коров.....	346
Чабаев М. Г., Магомедалиев И. М., Зеленченкова А. А., Некрасов Р. В., Каргашов М. И., Глаголева Е. В. Пробиотик энзимспорин в кормлении свиней.....	352
Шалак М. В., Почкина С. Н., Муравьева М. И., Шейграцова Л. Н. Энергия роста телят при использовании препарата «Йодомарин» для сухостойных коров.....	357
Шелевач А. В., Ривис И. Ф. Азотный обмен в рубце бычков при скармливании различных форм клетчаткосоудержающего корма.....	361
Юрина Н. А. Сапропель в рационах молодняка птицы.....	365
Яблонская О. В. Сапонит – эффективное средство профилактики желудочно-кишечных заболеваний телят.....	369

Научное издание

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ
ЖИВОТНОВОДСТВА

Материалы XX Международной научно-практической
конференции, посвященной 50-летию образования кафедр
крупного животноводства и переработки животноводческой
продукции; свиноводства и мелкого животноводства УО БГСХА

г. Горки, 1–2 июня 2017 г.

В двух частях

Часть 1

Редакторы: *С. П. Добижи, Е. А. Сафронова*
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*
Компьютерный набор и верстку выполнил *А. Г. Марусич*

Подписано в печать 16.11.2017. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 23,25. Уч.-изд. л. 20,03.
Тираж 50 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.