

ISSN 2079-6668



УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Сборник научных трудов

Выпуск 16

В двух частях

Часть 2



Горки
БГСХА
2013

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Сборник научных трудов

Выпуск 16

В двух частях

Часть 2

Горки
БГСХА
2013

УДК 631.151.2:636
ББК 65.325.2
А43

Редакционная коллегия:

А. П. Курдеко (гл. редактор), Н. И. Гавриченко (зам. гл. редактора),
Е. Л. Микулич (зам. гл. редактора), Р. П. Сидоренко (отв. секретарь),
М. В. Шалак, А. В. Соляник, И. С. Серяков,
Г. Ф. Медведев, Н. В. Подскребкин

Рецензенты:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор М. В. Шалак;
доктор сельскохозяйственных наук, профессор А. В. Соляник;
доктор сельскохозяйственных наук, профессор И. С. Серяков;
доктор сельскохозяйственных наук, профессор Г. Ф. Медведев;
доктор сельскохозяйственных наук, профессор Н. А. Садовов;
доктор сельскохозяйственных наук, доцент Н. И. Гавриченко;
доктор сельскохозяйственных наук, доцент Н. В. Подскребкин

А43 Актуальные проблемы интенсивного развития живот-
новодства : сборник научных трудов / гл. редактор
А. П. Курдеко. – Горки : БГСХА, 2013. – Вып. 16. – В 2 ч. –
Ч. 2. – 379 с.

Представлены результаты исследований ученых Беларуси, Российской Федерации, Украины, Латвии в области кормления, содержания, разведения, селекции и генетики животных, воспроизводства и биотехнологии, ветеринарной медицины, технологии производства, переработки и хранения продукции животноводства.

Посвящен 80-летию образования кафедры разведения и генетики сельскохозяйственных животных УО «БГСХА».

УДК 631.151.2:636
ББК 65.325.2

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2013

Раздел 3. РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА
И ВОСПРОИЗВОДСТВО ЖИВОТНЫХ

УДК 636.12:636.082.232

**ОЦЕНКА ПЛЕМЕННЫХ И СПОРТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ЛОШАДЕЙ ТРАКЕНЕНСКОЙ ПОРОДЫ
В РЕСПУБЛИКАНСКОМ ЦЕНТРЕ ОЛИМПИЙСКОЙ
ПОДГОТОВКИ КОННОГО СПОРТА И КОНЕВОДСТВА**

А.В. КОРОБКО

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

г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

О.В. РАЧИКОВА

Учреждение «Республиканский центр олимпийской подготовки
конного спорта и коневодства»

пос. Ратомка, Минский р-н, Республика Беларусь, 223035

(Поступила в редакцию 08.01.2013)

Введение. Конный спорт пользуется большой популярностью во всем мире и в Беларуси есть все необходимые условия для успешного развития. Это не только красивое зрелище, но и популяризация здорового образа жизни и олимпийских ценностей. Призы на международных соревнованиях повышают престиж нашей страны в международном сообществе [4].

В Республике Беларусь распространены три вида конного спорта: выездка, преодоление препятствий и троеборье. Наиболее известным считается Республиканский центр олимпийской подготовки конного спорта и коневодства в п. Ратомка Минского района. Этот центр является единственным на территории СНГ, где организована централизованная подготовка спортсменов, что приносит командам Беларуси первые места на соревнованиях и матчевых встречах с соперниками из государств Содружества, стран Балтии и Восточной Европы. Главной целью создания центра является подготовка спортсменов национальной команды, олимпийского резерва, выращивание спортивных племенных лошадей, организационно-методическое руководство развитием этого вида спорта в Беларуси [4, 8, 9].

Однако масштабного изучения работоспособности этих лошадей в спорте и ее обусловленности не проводилось. Несомненно, что для успешной конкуренции на мировом уровне необходимо дальнейшее совершенствование хозяйственно полезных качеств лошадей траккененской породы и в первую очередь работоспособности в классических видах конного спорта, обеспеченного соответственными научными разработками.

Начало формирования траккененской лошади немецкие иппологи относят к 1231 г., когда рыцари Тевтонского ордена, захватив литов-

ские земли, привели сюда разнообразных по типу и происхождению верховых, верхово-упряжных и тяжелоупряжных лошадей. Среди них были некрупные, но нарядные лошади восточного происхождения, захваченные тевтонами в крестовых походах на Ближнем и Среднем Востоке, более крупные, но также восточного типа, вывезенные из Испании, и очень крупные верхово-упряжные и тяжелоупряжные лошади, происходившие из прибрежных областей Северного моря и среднегерманских государств [1, 2].

Конный завод в Тракенене был основан в 1732 г. Для комплектования Тракененского завода поступило 1100 лошадей, в том числе 519 кобыл, которые были собраны из мелких королевских конных заводов. Маточный материал был далеко не однородным и состоял в основном из улучшенных восточными и другими породами литовских лошадей. Начальный период работы Тракененского завода характеризуется скрещиванием местных кобыл и кобыл, вывезенных из других стран (Англия, Дания, Нормандия), с восточными жеребцами. Широко использовались в качестве производителей и помеси, выращенные как в Тракененском, так и в других конных заводах Германии [3].

Планомерная племенная работа по созданию крупной и массивной лошади верхового типа, одинаково годной как для армии, так и для сельского хозяйства, началась в 1786 г. Главное назначение этого завода заключалось в производстве полукровных племенных жеребцов для государственных конных заводов и заводских конюшен. Начиная с 1787 г., всех полукровных лошадей, рожденных в Тракенене, подвергали обязательному таврению. Тавро ставили на правом бедре – один семиконечный рог лося. Лошади с такими таврами считались самыми ценными в племенном отношении и составляли суперэлитную часть породы. Следует отметить, что с начала прошлого века всем лошадям, рожденным в Тракенене, присваивались клички по первой букве имени матери, а восточнопрусским тракененского происхождения – по первой букве имени отца. Такая система присвоения кличек дает возможность легко отличать тракененских от восточнопруссских лошадей тракененского происхождения [1–3].

Начиная со второй половины XIX века, в Тракененском заводе использовали только чистокровных английских, чистокровных арабских, англо-арабских и полукровных жеребцов тракененского происхождения. Прилитие крови других нечистокровных пород и использование в заводском деле лошадей, в родословной которых до четвертого ряда предков включительно имелись имена лошадей с неустановленным происхождением, не допускалось. Жеребцов и кобыл с такими родословными не записывали ни в Студбук лошадей тракененского завода, ни в Студбук восточнопруссских лошадей тракененского происхождения [3].

Значительное влияние на породу оказали также и такие чистокровные верховые жеребцы, как Буканиер, 1857 г. от Вильд Дайрел и Литтлс Ред Ровер; Гермит, 1864 г. от Секлузион и Тодмор; Бахус, 1868 г.

от Норфолька; Блюю Блоод, 1876 г. от Кинг Тома и Марингольд; Анарх, 1885 г. от Тзурио Ред Раг; победитель Ливерпульского стипль-чеза Ред Принц II, 1889 г. от Кендаля и Эмпресс, внук Бенд Ора; Монс Габриель, 1896 г. от Грандмастера и Лолле; Рамзес, 1904 г. от Крактоа и Родогуне; Мастер Магпи, 1905 г. от Галлинуле и Меддлезоме, внук Айсономи; Мардук, 1922 г. от Аншлюса и Монтаны II, линии Ст. Саймона. Имена этих жеребцов наиболее часто встречаются в родословных современных тракененских лошадей. Многие из этих жеребцов были представителями разных линий, восходящих к Ст. Саймону, Стоквеллу и Айсономи [3, 11].

Цель работы – оценить племенные и спортивные показатели лошадей тракененской породы в условиях Республиканского центра олимпийской подготовки конного спорта и коневодства.

Проведена оценка племенных и спортивных показателей потомков (жеребцов и кобыл) жеребцов-производителей тракененской породы в зависимости от линейной принадлежности учреждения «Республиканский центр олимпийской подготовки конного спорта и коневодства» по результатам заводских и международных соревнований по конному спорту (выездка, конкур, троеборье) с 1978 по 2009 г., а также по промерам и индексам телосложения.

Материал и методика исследований. При подготовке настоящего материала использованы документы зоотехнического учета, технические результаты заводских и международных соревнований по конному спорту (выездка, конкур, троеборье) Республиканского центра олимпийской подготовки конного спорта и коневодства (РЦОП КС и К) за 1978–2009 гг. Отобраны данные по 930 потомкам (500 жеребцов и 430 кобыл) выдающихся жеребцов-производителей тракененской породы, в том числе 106 племенных кобыл и 14 жеребцов-производителей, которые используются в настоящее время в РЦОП КС и К. В ходе исследований нами были проанализированы основные промеры у потомков выдающихся производителей учреждения «Республиканский центр олимпийской подготовки конного спорта и коневодства» в период с 1978 по 2009 г. ($n=930$). Измеряют лошадей с целью определения их роста, развития, особенностей экстерьера. Эти данные используют для контроля за развитием молодняка, при бонитировке племенных лошадей и записи в племенные книги, экспертизе на выставках, установлении цен. По высоте в холке различают лошадей крупных (160–170 см и выше), средних (150–159 см), мелких (140–149 см) и пони (ниже 140 см). По высоте в холке судят о крупности или высокорослости лошади. Промер косая длина туловища дает понятие о развитии туловища в длину. По обхвату груди судят о массивности лошади, развитии ее грудной клетки. У крупных лошадей обхват груди до 170 см считается малым, 171–180 – средним, выше 180 см – большим. У тяжеловозов обхват груди бывает 190–200 см и более. Обычно обхват груди превышает высоту в холке у верховых лошадей на 20–25 см, у тяжеловозов – на 25–30 см. Обхват пясти характеризует

развитие костяка и крепость конституции. У верховых лошадей он обычно составляет 18–20 см, у тяжеловозов – 23–25 см [8, 10].

С целью получения объективной информации об особенностях экстерьера промеры дополнительно подвергли статистической обработке с помощью вычисления индексов телосложения, таких как индексы обхвата груди, индекс костистости, индекс компактности и индекс формата. Индекс формата характеризует возрастные изменения телосложения лошадей. У новорожденного жеребенка он может быть равен 80 %, у взрослых лошадей при нормальном выращивании составляет 100–110 % (верховые) и 106–108 % (тяжеловозы). Индекс обхвата груди с возрастом лошади увеличивается: у взрослых верховых лошадей он составляет 108–115 %, у рысистых – 155–118 %, у тяжеловозов и местных пород – 125–130 %. Индекс компактности дает представление о степени развития корпуса лошади и составляет 106–120 %. По индексу костистости судят о развитии костяка: у верховых лошадей он обычно составляет 12 %, у рысистых – 12,5 %, у тяжеловозов – 14–16 %. Проанализированы результаты заводских и международных соревнований по конному спорту (выездка, конкур, троеборье) потомков (n=683) жеребцов-производителей траккененской породы в период с 1978 по 2009 г.

После сбора данных были рассчитаны генетико-математические параметры (X , m , C_v) по основным селекционируемым признакам. На основании фактических результатов дана характеристика жеребцов и кобыл траккененской породы по возрастным группам и по линиям. Для проверки достоверности оценки полученных результатов использовали критерий достоверности. В научно-исследовательской работе использовались общепринятые в зоотехнии и генетике популяций методы. Цифровой материал обработан биометрически с помощью программы Microsoft Office Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. Племенные кобылы и жеребцы-производители (n=120) Республиканского центра олимпийской подготовки конного спорта и коневодства относятся только к 1-му классу (25,0 %) и классу элита (75 %). Это свидетельствует о том, что в данном центре достигнуты определенные успехи в селекционной работе и все животные соответствуют требованиям стандарта породы.

Одним из важнейших факторов, влияющих на спортивные качества лошадей, является их возраст. Основное количество кобыл племенной группы представлено животными не старше 12 лет (87,7 %), что свидетельствует об ускоренной селекции по основным селекционируемым признакам. Планируется постепенно вывести из маточного состава возрастных кобыл старше 12 лет, кобыл, дающих мелкий приплод, а также приплод с низкими спортивными качествами, и кобыл, имеющих нарушения воспроизводительных функций.

Наибольшее количество жеребцов-производителей относятся к линиям Пифагора (28,6 %), Пильгера (21,4 %) и Прибоя (14,3 %). По сравнению с прошлыми годами в линейной структуре маточного со-

става произошли изменения, предусмотренные планом племенной работы. Основные линии Пильгера (31 %), Пифагора (28 %), Канкары (12 %), Купферхамера (9 %) продолжают сохранять ведущее положение. В ближайшие годы будет планироваться увеличение численности кобыл линии Прибоя и дочерей чистокровных жеребцов.

Крупные животные способны поедать больше кормов, отличаются лучшим физиологическим развитием внутренних органов и, следовательно, могут показывать большую работоспособность. Поэтому лошади траккененской породы должны быть хорошо развиты, съедать большое количество кормов, иметь крепкую конституцию и здоровье. Для каждой породы лошадей существует определенный оптимум как показатель завершения развития животных. Экстерьер лошадей оценивается не только глазомерно по статьям, но и путем взятия промеров и расчета индексов телосложения. Это служит дополнением к описанию лошадей.

Для классических видов конного спорта, особенно для конкура, необходима очень мощная верховая лошадь с ростом не менее 166 см, поэтому укрупнение траккененской лошади составляет одно из направлений по совершенствованию породы.

Потомки жеребцов-производителей разного происхождения различаются по промерам ($n=500$). Наибольшая высота в холке установлена у жеребцов линии Пифагора через Пилигрима (169 см), а самая низкая – у животных линии Купферхамера (153 см). Разница по этому промеру у вышеперечисленных жеребцов составила 16 см. Наибольшая косая длина туловища отмечена у жеребцов линии Пифагора через Пилигрима (164 см), а наименьшая – у животных линии Канкары (151 см). Жеребцы линий Пифагора через Пилигрима и Прибоя имеют наибольший обхват груди (181 и 180 см соответственно) по сравнению с животными остальных линий ($P<0,05$). Кобылы, как и жеребцы, имеют существенные различия по промерам ($n=430$). Наибольшая высота в холке установлена у кобыл линии Пифагора через Пилигрима (158 см), а самая низкая – у животных линии Купферхамера (151 см). Разница по этому промеру у вышеперечисленных жеребцов составила 7 см. Наибольшая косая длина туловища отмечена у кобыл линии Пифагора через Пилигрима (162 см), а наименьшая – у животных линий Канкары (150 см) и Купферхамера (151 см). Кобылы линий Пифагора через Пилигрима и Прибоя имеют наибольший обхват груди (180 и 178 см соответственно) по сравнению с животными остальных линий ($P<0,05$).

Если говорить в целом об экстерьере животных Республиканского центра олимпийской подготовки конного спорта и коневодства, то они в основном имеют ярко выраженный характерный тип траккененской породы, лошади отличаются ярко выраженным верховым типом.

Для определения типа телосложения животных различного происхождения мы рассчитали индексы телосложения: обхвата груди, костистости, компактности и формата. По индексу обхвата груди жереб-

цы в основном соответствуют требованиям стандарта по индексу обхвата груди для верховых пород лошадей (108–115 %), за исключением жеребцов линии Купферхамера (107,0 %). По индексу компактности все потомки жеребцов-производителей соответствуют требованиям стандарта. В среднем он составил 110,6 %, тогда как стандарт по этому показателю равен 106–120 %. По индексу формата (в среднем по линиям составил 99,6 %) жеребцы различных линий в основном приближаются к требуемым значениям (100–110 %). Кобылы, как и жеребцы, соответствуют требованиям стандарта по индексу обхвата груди для верховых пород лошадей (108–115 %), за исключением кобыл линии Купферхамера (107,0 %). По индексу компактности все животные соответствуют требованиям стандарта. В среднем он составил 112,1 %, тогда как стандарт по этому показателю равен 106–120 %. По индексу формата (в среднем по линиям составил 99,5 %) кобылы различных линий также приближаются к требуемым значениям (100–110 %).

В большой спорт чаще попадают лошади с высокой оценкой спортивной работоспособности. Это еще раз говорит о том, что каждый заводчик должен иметь представления о качестве племенных кобыл и жеребцов, которых он использует в разведении, и проверять результаты своего труда, чтобы спортсмены не тратили зря время, здоровье и средства на бездарных лошадей.

С целью оценки жеребцов-производителей верховых пород спортивного направления по качеству потомства разработана методика, позволяющая оценивать их как по отдельным селекционируемым признакам, характеризующим уровень их развития у потомков, так и по комплексу признаков. Несмотря на важность таких признаков, как тип, экстерьер, важнейшими являются спортивные качества, определяющие возможность использования лошади в классических видах спорта. Для повышения значимости двигательных и прыжковых качеств, характеризующих спортивную работоспособность, каждый из них выделен в соответствующую группу признаков, что позволяет повысить значение показателя спортивной работоспособности в целом.

Комплексная оценка жеребца-производителя выводится по сумме баллов групп признаков или отдельно по каждой группе, что позволяет отнести жеребца к определенному рангу и классу. Оценка двигательных и прыжковых качеств позволяет выбрать направление использования лошади в конкуре, троеборье или выездке. К лучшим и ценным жеребцам относят тех, оценка которых превышает средний показатель по породе (в среднем 7,5 балла) не менее чем на 1–1,5 балла [10].

На основании результатов заводских и международных соревнований по конному спорту (выездка, конкур, троеборье) в период с 1978 по 2009 г. мы проанализировали спортивные показатели потомков жеребцов в разрезе линий. В ранжировании участвовали все представители линий, таких как Пифагораза, Пильгера, Канкары, Купферхамера, Прибоя, а также были задействованы представители от чистокровных арабских и ахалтекинских жеребцов. Было проведено ранжирование

по 683 потомкам разных линий за период с 1978 по 2009 г. Самые высокие результаты показали по двигательным качествам потомки линии Пифагораза через Гвидо (8,46 балла) и потомки арабских жеребцов (9,69 балла), по прыжковым качествам – потомки линии Пифагораза через Пилигрима (8,13 балла). По работоспособности самые высокие результаты набрали потомки линии Пифагораза через Пилигрима (8,14 балла) и потомки арабских жеребцов (8,40 балла). Самые низкие показатели оказались по качеству движений у потомков линии Пильгера через Остряка (7,64 балла), по качеству прыжков – соответственно у потомков Эйфеля (7,47 балла) и потомков чистокровных жеребцов (7,27 балла). По работоспособности самые низкие показатели оказались у потомков линии Эйфеля (7,61 балла) и потомков чистокровных жеребцов (7,27 балла). Из этого следует, что из всех линий, разводимых в Центре, самыми сильными и выносливыми являются потомки линии Пифагораза и Прибоя, а более слабыми – потомки линии Эйфеля.

Заключение. Таким образом, по результатам исследований можно сделать следующие выводы:

1. Все поголовье спортивных лошадей в Республиканском центре олимпийской подготовки конного спорта и коневодства относится к тракененской породе. Жеребцы-производители и племенные кобылы относятся только к 1-му классу и классу элита.

2. Наибольшее количество мужских потомков выдающихся жеребцов-производителей относятся к линиям Пифагораза, Пильгера и Прибоя. А в линейной структуре маточного состава произошли изменения, предусмотренные планом племенной работы. Основные линии кобыл Пильгера, Пифагораза, Канкары и Купферхамера продолжают сохранять ведущее положение.

3. Из всех линий, разводимых в Республиканском центре олимпийской подготовки конного спорта и коневодства, самыми сильными и выносливыми являются потомки линии Пифагораза и Прибоя, а более слабыми – потомки линии Эйфеля. Высокие показатели спортивных качеств говорят о потенциальных возможностях лошади, а следовательно, можно судить и о качестве жеребца как носителя хорошей наследственности. В этом случае даже небольшое количество потомков говорит в его пользу. Другое дело, когда показатель низкий. В этом случае возможна серьезная ошибка в оценке жеребца, так как много причин, которые влияют на раскрытие таланта лошади. Это может привести к потере жеребцов с уникальным генотипом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вендерберг, Е. Покорился ли Олимп / Е. Вендерберг, М. Лобова // *Rus Trakehner*. – 2008. – № 1. – С. 16–19.
2. Вендерберг, Е. Пиндар – «крепкий орешек» немецкой селекции / Е. Вендерберг, К. Швигер // *Rus Trakehner*. – 2008. – № 1. – С. 10–23.
3. Дорофеева, А. Аристократ из Пруссии / А. Дорофеева, Н. Горская // *Кони Петербурга*. – 2009. – № 9. – С. 40–46.

4. Дубежинский, Е.В. Породные ресурсы коневодства: лекция / Е.В. Дубежинский, М.А. Горбуков, В.И. Пузыревский. – Горки: БГСХА, 2004. – 28 с.
5. Зобова, Е. Эх – Хвоя: знаменитые кобылы / Е. Зобова // Rus Trakehner. – 2008. – № 2. – С. 21–23.
6. Камзолов, Б.В. Конный завод им. Доватора / Б.В. Камзолов // Rus Trakehner. – 2010. – № 1. – С. 36–39.
7. Кулагина, О. Как создавался конный завод имени Доватора / О. Кулагина // Кони Петербурга. – 2009. – № 9. – С. 40–46.
8. Лазовский, А.А. Породы лошадей / А.А. Лазовский. – Витебск: ВГАВМ, 2003. – С. 32–36.
9. Малыга, А.В. Тракененская порода лошадей и перспективы ее использования в спортивном коневодстве Республики Беларусь / А.В. Малыга, О.В. Рачикова, А.В. Коробко // Повышение интенсивности и конкурентоспособности отраслей животноводства: тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф. (14–15 сентября 2011 г.). – Жодино: РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству», 2011. – С. 304–306.
10. Оценка жеребцов-производителей лошадей верховых пород спортивного направления по качеству потомства / А.В. Дорофеева [и др.]; под ред. А.В. Дорофеевой. – Дивово: Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства, 2006. – 65 с.
11. Храброва, Л. В генах записано все / Л. Храброва // Конный мир. – 2008. – № 2. – С. 39–41.

УДК 636.127.1.082.21

РОЛЬ ТРАДИЦИОННЫХ СОРЕВНОВАНИЙ В СЕЛЕКЦИИ ЛОШАДЕЙ РЫСИСТЫХ ПОРОД

И.А. СУПРУН

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

г. Киев, Украина, 03041

А.А. ШИНКАРЕНКО

Киевский ипподром

г. Киев, Украина, 03041

(Поступила в редакцию 12.01.2013)

Введение. Рысистые испытания являются одним из видов конного спорта и одновременно необходимым условием для совершенствования племенных и рабочих качеств лошадей рысистых пород. Такие испытания в России известны с XVIII столетия и неразрывно связаны с историей орловской рысистой породы – уникального явления не только для коневодства России или стран СНГ, но и мирового коннозаводства. Своеобразие селекции и испытаний этой породы, имеющей более чем 200-летнюю историю, обеспечило комплекс уникальных ценных наследственных качеств [6, 13]. Именно эта особенность и позволяет длительное время оставаться популярной. Однако сейчас орловский рысак переживает не лучшие времена. С одной стороны, порода является символом отечественного коннозаводства, а с другой – на ипподромах процент орловцев составляет не более 40, поскольку представители породы и по резвости, и по скороспелости значительно уступают другим рысистым породам: русской рысистой, американской стандартbredной и французской [13].

Как известно, экономическая составляющая является основной движущей силой к ослаблению или повышению популярности любой породы. С появлением тотализаторов на ипподромах в мире, когда верховые и рысистые лошади начали «зарабатывать» для своих владельцев большие деньги, именно их резвость стала мерилom в породо-образовательном процессе. Совершенствование резвости, в свою очередь, осуществляется по результатам ипподромных испытаний их генетического потенциала [1, 12].

Еще на первом Всероссийском съезде коннозаводчиков (1910 г.) было предложено решить вопрос о сохранении орловского рысака благодаря отсоединению так называемых «закрытых призов». В свое время в Москве для орловских рысakov было сохранено 50 % всех призов, в Петербурге – 25 %. Те призы, в которых на равных условиях выступали орловские рысаки и помесные животные (метисы), начали называть «открытыми». По свидетельствам селекционеров и ученых именно эти мероприятия позволили сохранить ряд выдающихся орловских рысakov [5].

Таким образом, исторически сложилось, что при совместимых испытаниях на ипподроме лошадей нескольких пород приз «Барса», Большие призы для кобыл двух и трех лет, Большой трехлетний приз и так далее разыгрываются для орловской породы отдельно [7]. Остальные призы являются открытыми для лошадей рысистых пород соответствующей возрастной группы. То есть, в открытых призах, которые проводятся на данное время, как, например, Вступительный открытый, Зимний открытый, Большой трехлетний, принимать участие могут представители и русской, и орловской рысистых пород и даже помеси американо-русские, американо-французские, орловско-французские, а также чистопородные американские стандартбредные и французские рысаки.

Цель работы – провести анализ эффективности селекционной работы с отечественными рысистыми породами по результатам ипподромных испытаний.

Материал и методика исследований. Материалом для исследований послужили данные первичного зоотехнического и племенного учета испытаний лошадей рысистых пород на Киевском ипподроме. Победители традиционных призов сгруппированы по женским и мужским предкам, проанализирована их генеалогия, определена принадлежность к определенной линии. Для дифференциации линий воспользовались материалами каталогов и государственных книг племенных лошадей орловской, русской рысистой и американской стандартбредной пород.

Динамика развития породы по хозяйственно полезным качествам требует постоянного детального анализа и обобщения.

Результаты исследований и их обсуждение. В Украине испытания орловских рысakov происходят на заводских или государственных ипподромах. Флагманом отечественного коннозаводства является Ки-

евский ипподром. Здесь осуществляется важный этап селекционно-племенной работы с рысистыми породами лошадей – оценка работоспособности испытуемого поголовья. В результате из поколения в поколение совершенствуются позитивные качества: резвость, сила и выносливость. Выявление рекордистов государственного значения, улучшение спортивного и предназначенного для пользователей коневодства являются главным итогом отбора лошадей по результатам ипподромных испытаний.

В настоящее время Киевский ипподром является сложным много-системным механизмом, на структуре которого отражаются цели и широкий диапазон работы. Он занимает площадь около 40 га, имеет пропускную способность свыше 600 гол. в год. Состоит из трех дорожек (песчаной (скаковой) – 1800 м, с гранитной крошкой (рысистой) – 1470 м и призовой грунтовой – 1600 м); 15 рысистых тренерских отделений. Проведение забегов, обслуживание многочисленной аудитории посетителей ипподрома требуют сложной инфраструктуры и большого штата сотрудников. На ипподроме работает свыше 100 человек. При нем есть ветеринарный лазарет, карантин, автопарк, механическая и шорная мастерские, кузница, столярный цех.

Традиционные призы – это устоявшееся название для ипподромных соревнований, где ежегодно приблизительно в одни и те же календарные сроки разыгрываются главные призы для лошадей определенных пород и возраста. Кроме этого призы, которые разыгрываются во время соревнований на ипподромах, распределяются следующим образом: групповые – для лошадей одной группы; внегрупповые – для лошадей вне групп, однако для участия в них допускаются лошади любой другой группы; открытые призы – для лошадей одного возраста, без ограничения по породам и группам; именные призы – посвященные какому-либо событию, знаменательной дате или выдающемуся деятелю; любительские призы, которые проводятся для спортсменов-любителей, не являющихся профессиональными наездниками; гандикап, или уравнительные призы, проводятся для сравнения работоспособности лошадей разного возраста и класса резвости, при этом лошади старшего возраста и высшего класса резвости преодолевают более длинное расстояние (во время скачек верховые лошади в таких случаях несут вес потяжелее); международные призы, в которых в том числе участвуют и лошади зарубежных владельцев или организаций [2, 5].

Действующие в данное время в Украине Правила испытания лошадей рысистых пород, по нашему мнению, являются очень несовершенными, в то время как на ипподромах Российской Федерации лошади орловской рысистой породы испытываются в закрытых призах, стоимость которых устанавливается на 30 % выше стоимости открытых призов для лошадей одного возраста [8, 9, 11]. Кроме того, на основании данных правил основная стоимость закрытого приза для орловских лошадей определяется по животным с наибольшим выигрышем,

записанным на приз. Орловские рысаки с разрешения тренера могут также участвовать в открытых призах с лошадьми других рысистых пород одинаковой резвости (при отсутствии возможности установить для них закрытый орловский приз). При получении призовых мест таким лошадям насчитывается 50 % дополнительной призовой суммы. Таким образом, цена одного балла в заездах для орловской рысистой породы выше, чем в открытых заездах, что при равной сумме баллов, которые насчитываются за призовые места лошадям всех пород, дает значительное преимущество тем, кто работает с орловской рысистой породой, в виде большего денежного приза. Подобные правила оплаты закрытых и открытых призов могут определяться руководством ипподромов или организаторами спонсорских призов, которые в Украине разыгрываются наряду с традиционными [10] (табл. 1).

Таблица 1. Традиционные для лошадей орловской рысистой породы и наиболее популярные открытые призы для лошадей рысистых пород

Название приза	Дистанция, м/гит	Стоимость приза в баллах
Закрытые традиционные призы		
Приз на честь ВНДК	1600/1	750
Приз памяти П.М. Кулешова	1600/2	1250
Приз памяти Ю.Е. Привалова (до 2010 г. Зимний орловский)	1600/1	750
Зимний дистанционный орловский приз	2400/1	1000
Приз «Масленицы»	2400/1	1000
Приз «Румбы»	1600/1	750
Весенний приз	1600/1	900
Приз «Щуки»	1600/2	1250
Вступительный орловский приз	1600/1	750
Приз «Вальса»	1600/2	1200
Приз «Отклика»	1600/2	1200
Приз корпорации «Коневодство Украины»	2400/1	1000
Большой трехлетний приз	1600/2	1500
Приз «Барса»	1600/2	2250
Приз «Пиона»	1600/2	1750
Приз «Ветра»	1600/1	900
Приз «Бензола»	1600/2	1000
Открытые призы для лошадей рысистых пород		
Зимний открытый приз	1600/2	900
Зимний дистанционный открытый приз	2400/1	1000
Летний трехлетний открытый приз	1600/2	1000
Приз «Элиты»	1600/1	900
Приз «Идеала»	1600/2	1750
Вступительный открытый приз	1600/1	750
Большой трехлетний открытый приз «Русская рысистая»	1600/2	1500
Большой четырехлетний приз «Дерби»	1600/3	2500

На государственном уровне законодательно, что было бы правилом для всех ипподромов и владельцев, такие правила, к сожалению, не прописаны. Правилами испытания лошадей также предусматривается, что лошади старшего возраста допускаются без любых ограничений к повторному участию в розыгрыше этих призов.

Животных, заранее отобранных для участия в основных традиционных призах, осматривает зоотехническая комиссия, которая в соответствии с определенными требованиями по типу, экстерьеру, классу резвости может выбраковать тех, которые не отвечают этим требованиям, и поощрять тренеров и владельцев к участию лошадей, выращенных и подготовленных к указанным призам. Кроме традиционных призов существует еще огромное количество менее важных именных и спонсорских призов, которые не разыгрываются ежегодно.

Из общего количества традиционных призов выделяют несколько, выигрыши которых считаются наиболее ценными, поскольку они свидетельствуют о том, что лошадь способна показать высокую работоспособность на разных дистанциях. В рысистом коневодстве главными являются призы «Дерби» и «Барса». Такие призы оцениваются наибольшим количеством баллов, а следовательно, кроме морального удовольствия их выигрыш является материально мотивированным для владельцев, тренеров, а также обслуживающего персонала [3].

В бывшем СССР к важнейшим призам среди верховых лошадей относились призы имени М.И. Калинина, Большой всесоюзный и имени СССР. Насколько сложно было победить в этих призах, свидетельствует тот факт, что за период их розыгрыша только трое лошадей (Будынок, Грог II и Анилин) становились обладателями всех вышеупомянутых призов – «трижды венчанными» [17, 18].

С целью сохранения орловской рысистой породы, признанной в России национальным достоянием, Правительство РФ ввело ряд мероприятий, направленных в поддержку орловского коннозаводства [4]. В частности, следует отметить создание Всероссийской ассоциации орловского рысистого коннозаводства, установление дополнительных традиционных призов для лошадей данной породы, а с 2003 г. на ипподромах России запрещено испытывать орловцев совместно с лошадьми призовых пород (русской рысистой, американской стандартбредной и французской). Помимо этого с 2003 г. Государственная книга племенных лошадей орловской рысистой породы по примеру известного студбука чистокровной верховой или книги племенных лошадей французской рысистой породы объявлена закрытой. То есть скрещивания лошадей орловской рысистой породы с представителями других пород на территории Российской Федерации не допускаются, а совершенствование животных должно осуществляться исключительно благодаря внутривидовой селекции [18] (табл. 2).

Таблица 2. Происхождение победителей традиционных призов

Кличка отца	Количество побед у потомков	Порода	Линия
1	2	3	4
Афоризм	2	Орловская рысистая	Пиона
Малиновый Звон	6	Орловская рысистая	Барчука
Уклон	7	Орловская рысистая	Барчука

1	2	3	4
Композитор	2	Орловская рысистая	Пиона
Крестовый Поход	1	Орловская рысистая	Ветра
Кок Пар	1	Орловская рысистая	Пиона
Камин	7	Русская рысистая	Воломайта
Киллер Гановер	5	Русская рысистая	Воломайта
Купорос	3	Орловская рысистая	Барчука
Пресс	4	Американская рысистая	Скотленда
Географ	3	Русская рысистая	Скотленда
Джил'с Краун	2	Русская рысистая	Воломайта
Абсолютный	1	Русская рысистая	Воломайта
Ил	1	Орловская рысистая	Лукомора
Глиссер	1	Русская рысистая	Воломайта
Гайдук	1	Русская рысистая	Воломайта
Голос	1	Русская рысистая	Скотленда
Jeanbat du Vivier	3	Французская рысистая	–
График	2	Русская рысистая	Воломайта
Ибрагим	1	Орловская рысистая	Отбоя
Финал	1	Орловская рысистая	Пиона
Час	1	Русская рысистая	Скотленда
Корифей	1	Орловская рысистая	Пилота
Командор	1	Орловская рысистая	Отбоя

На Киевском ипподроме соотношение закрытых и открытых призов для рысаков равно. Однако, по нашему мнению, невзирая на теоретическую возможность участия в открытых призах лошадей любой из оригинальных рысистых пород или их помесей, фактически лошади орловской рысистой породы не могут успешно соревноваться со сверстниками других рысистых пород в таких призах [16]. Например, по результатам нашего анализа в 2011 г. в течение бегового сезона, несколько раз принимая участие в открытых призах, лошади орловской рысистой породы только в пяти из них занимали призовые места (около 24 %), в том числе дважды (около 10 % от всего количества розыгрышей открытых призов) побеждали жеребцы этой породы. Так, Бумеранг (Малиновый Звон – Бейжа) с резвостью 2.41,1 выиграл Вступительный открытый приз для лошадей рысистых пород 2-летнего возраста. Необходимо отметить, что упомянутый Бумеранг был вторым и при розыгрыше приза «Идеала» для лошадей рысистых пород 2 лет улучшил свою предыдущую резвость до 2.17,9. Данный факт является достаточно непредсказуемым для орловцев, учитывая их позднеспелость.

Раунд (Уклон – Реакция) выиграл приз «Элиты» для лошадей рысистых пород старшего возраста. В целом в течение испытательного сезона в 2011 г. Раунд 7 раз побеждал в традиционных соревнованиях и огромное количество раз становился их призером. До конца испытательного периода Раунд смог улучшить резвость до 2.01,2. Рожденный в Запорожском конном заводе жеребец Раунд является сыном известного победителя, призера и рекордиста жеребца Уклона и не менее

выдающейся Реакции. Уклон 2.03 получен от Кабула, который в свою очередь является внуком Конвенции. Уклон 11 раз в течение беговой карьеры побеждал в традиционных призах. В предыдущие беговые сезоны Раунд тоже показал хорошие спортивные качества.

Во время розыгрыша открытых традиционных призов для лошадей рысистых пород на ипподромах в Украине хорошо зарекомендовали себя воспитанники племенного репродуктора по разведению лошадей французской рысистой породы «Рода».

Например, французский жеребец Таран (Jeanbat du Vivier – Pristis Volo) до конца испытательного сезона вошел в класс резвости 2.05 и резвее. Его собственный рекорд резвости на сегодня составляет 2.03,3. Таран на протяжении года дважды выигрывал и был призером традиционных соревнований.

Значительно улучшила собственный результат резвости в 2011 г. еще одна призерка традиционных соревнований французская кобыла Торпеда гнедой масти (2.08,2). Среди призеров открытых соревнований оказался также темно-гнедой французский рысак Индиго (Idalo – Gamete du Ravary) с лучшим результатом резвости в 2 мин 11,1 с. Большие летний и трехлетний открытые призы на Киевском ипподроме в 2011 г. выиграл жеребец Пентагон с резвостью 2 мин 10,1 с и 2 мин 9 с соответственно. До конца испытательного сезона Пентагон улучшил резвость, преодолевая расстояние в 1600 м за 2 мин и 7,8 с.

Наиболее выдающимся по количеству потомков-победителей является Камин русской рысистой породы. Его дети в течение 2000–2010 гг. 24 раза выигрывали традиционные призы [15]. Сам Камин (Манхетен – Кайма), внук Старс Прайда (2.01,2), трижды признан чемпионом русской рысистой породы на Всеукраинских соревнованиях. За свою беговую карьеру он выиграл девять традиционных призов. Мать Камина Кайма (2.04,2) – представительница семейства Кокетки, из которого вышла Калерия (2.12), мать абсолютного рекордиста Колчедана (1.58,8). В 2011 г. дети Камина 7 раз побеждали в традиционных призах. Кроме этого дважды в традиционных соревнованиях 2011 г. выиграла его внуки Вологда и Конгресс – сын и дочь его сына Графика. Конгресс победил в зимнем открытом призе для трехлетних лошадей, а Вологда выиграла открытый приз «Приз реки Днепр» для кобыл трехлетнего возраста.

В орловской рысистой породе препотентным производителем, от которого получают резвых и выносливых потомков, оказался уже упоминавшийся Уклон. Его дочери и сыновья в этом беговом сезоне выиграла 7 традиционных призов. Высокие результаты участия в соревнованиях имеют и потомки Малинового Звона. В их общем зачете 6 побед.

Показателем качества лошадей являются также их рекордные показатели. Относительно рысистых лошадей это, в первую очередь, показатели резвости, дистанционности и скороспелости. Индикатором про-

гресса в породе является повышение с каждым новым поколением рекордных показателей ее представителей. Как правило, рекордистами становятся лошади с уравновешенным типом нервной системы, сильные и выносливые физически. Поэтому рекордистами на разные дистанции не случайно становятся одни и те же особи. Как свидетельствуют результаты собственных исследований, они являются выходцами из знаменитых линий и сыновья продолжательниц выдающихся семейств [14]. Относительно потомков рекордистов тоже наблюдается подобная преемственность. По состоянию на 31 декабря 2011 г. рекорды преимущественно установлены потомками Приказа (7 рекордов), Уклона (5 рекордов), Афоризма (3 рекорда) орловской рысистой породы. В течение испытательного сезона в 2011 г. сын Уклона Раунд установил рекорд на дистанцию 1600 м для лошадей старшего возраста за 2 мин 1,2 с, преодолев указанное расстояние во время традиционных соревнований.

Рекордистами на данное время остаются потомки Графика (6 рекордов), Голоса и Ольгина (по 3 рекорда) русской рысистой породы. Поле предков рекордистов в русской рысистой породе (всего 13 кличек) несколько шире, чем в орловской. Согласно нашим данным за последние три года наблюдается тенденция к улучшению абсолютных и рекордных показателей лошадей рысистых пород разных половозрастных категорий.

Заключение. Наличие побед в традиционных соревнованиях, рекордных для ипподромов или породы результатов и их количество является основным критерием качества лошадей. Поэтому для селекционной работы в коневодстве чрезвычайно важно проведение ипподромных испытаний и ежегодный мониторинг результатов с анализом и характеристикой их динамики.

В течение бегового сезона в 2011 г. в открытых призах несколько раз принимали участие лошади орловской рысистой породы, лишь в 24 % случаев орловцы в таких соревнованиях занимали призовые места. Во время розыгрыша открытых традиционных призов для лошадей рысистых пород положительно зарекомендовали себя представители французской рысистой породы Таран, Торпеда и Пентагон.

В испытательном сезоне в 2011 г. среди орловских лошадей наилучшим образом проявил себя жеребец Раунд со своими семью победами.

Наиболее выдающимися по количеству потомков-победителей были жеребцы-производители Камин русской рысистой породы и Уклон орловской рысистой породы, чьи дети по 7 раз побеждали в традиционных призах.

Считаем, что для поддержания материальной заинтересованности владельцев орловской рысистой породы и обслуживающего персонала необходимо на государственном уровне законодательно прописать новые Правила испытания лошадей рысистых пород, повысить стоимость призов, в которых может принимать участие только лишь ор-

ловская рысистая порода. При получении призовых мест лошадьми орловской рысистой породы в открытых призах им должны насчитываться дополнительные призовые суммы. И главное, необходимо на государственном уровне обеспечить призовые места материально.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрианов, Н.Н. Методы совершенствования орловской и русской рысистых пород лошадей / Н.Н. Андрианов, Ю.М. Оленев. – М., 2002.
2. Винничук, Д.Т. Выращивание и тренинг лошадей / Д.Т. Винничук. – М., 2003.
3. Витт, В.О. «От Сметанки до Барса Ъ» / В.О. Витт // Беговые ведомости. – 2001. – № 3.
4. Калинкина, Г.В. Селекционная программа для орловской рысистой породы на 1999 – 2008 гг. / Г.В. Калинкина. – Дивново, 2000.
5. Карлсен, Г.Г. Тренинг и испытания рысаков / Г.Г. Карлсен. – М., 1978.
6. Кожевников, Е.В. Отечественное коневодство – история, современность, проблемы / Е.В. Кожевников. – М., 1990.
7. Кулешов, П.Н. Тренировка рысака / П.Н. Кулешов. – Санкт-Петербург, 1897.
8. Отчет о производственной деятельности ЦМИ за 2000 – 2005 гг.
9. Ползунова, А.М. Развитие ипподромного дела / А.М. Ползунова. – М., 1999.
10. Правила випробування коней рисистих, верхових і ваговозних порід на іпподромах України. – Київ, 2002.
11. Правила испытаний рысистых лошадей. – М., 1999.
12. Рождественская, Г.А. Орловский рысак / Г.А. Рождественская. – М.: Аквариумбук, 2003.
13. Рождественская, Г.А. Сегодня и завтра орловского рысака / Г.А. Рождественская // Коневодство и конный спорт. – 1990. – № 7.
14. Супрун, І.О. Методи отримання коней високого селекційного класу в орловській рисистій породі / І.О. Супрун // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – 2010. – Вип. 3 (72). – С. 165–169.
15. Супрун, І.О. Методи селекції «призових» рисаків / І.О. Супрун // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2010. – Вип. 12 (18). – С. 124–133.
16. Супрун, І.О. Вплив участі коней орловської рисистої породи у традиційних призах на ефективність їх селекції / І.О. Супрун, О.А. Шинкаренко // Таврійський науковий вісник. – 2012. – Вип. 67. – Ч. 3. – С. 105–110.
17. Хотов, В.Х. Племенная работа с чистокровной верховой и орловской рысистой породами лошадей / В.Х. Хотов, О.А. Балакшин. – М., 2001.
18. Спортивное коневодство / В.А. Шингалов [и др.]. – М., 2005.

УДК 636.2:577.4:382.5(470.31)

АДАПТАЦИЯ ИМПОРТНОГО МОЛОЧНОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ

Н.С. ПЕТКЕВИЧ, А.Р. КАМОШЕНКОВ, Л.С. КАШКО, Ю.А. КУРСКАЯ
ФГБОУ ВПО «Смоленская ГСХА»
г. Смоленск, Российская Федерация, 214000

(Поступила в редакцию 24.01.2013)

Введение. Молочное скотоводство в России является ведущей и наиболее сложной подотраслью животноводства. В 1990 г. в хозяйствах всех категорий было произведено 55,7 млн. тонн молока, или 376 кг, в расчете на душу населения. Это был максимальный уровень,

достигнутый в России. В дальнейшем произошло резкое уменьшение производства молока. В 2000 г. его объемы к уровню 1990 г. сократились на 23,4 млн. тонн, а в 2005 г. – на 1,3 млн. тонн. За этот период (1990–2005 гг.) поголовье коров снизилось на 11 млн. голов.

По данным Российского союза предприятий молочной отрасли потребление молока и молочных продуктов на душу населения в России составляет в последние годы 243–247 кг в год, в развитых зарубежных странах – до 370 кг [8].

В соответствии с Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 г. намечено к 2020 г. увеличить производство молока до 38,2 млн. тонн, или на 19,9 %. Основной прирост будет получен за счет роста продуктивности скота на основе улучшения породного состава.

Одна из основных задач Программы – поддержка племенного животноводства. Она предусматривает формирование племенной базы, которая позволит обеспечить потребности сельскохозяйственных товаропроизводителей в племенной продукции (материале).

К сожалению, племенная база молочного скотоводства еще относительно мала: численность коров в племенных хозяйствах составляет немногим более 10,2 % от их общего поголовья, что в 1,5 раза ниже необходимого уровня [3].

В перспективе на основе собственного воспроизводства и использования племенного материала из-за рубежа планируется устранить имеющийся дефицит племенных ресурсов [1].

Реализация мер по поддержке племенного животноводства осуществляется посредством поставок по лизингу племенного скота. Импорт необходим в первую очередь для укрепления собственной племенной базы за счет использования ценного племенного скота для повышения генетического потенциала и продуктивных качеств животных российских пород [6].

Импорт высокопродуктивных животных, несомненно, будет способствовать племенному и продуктивному совершенствованию дойного стада нашей страны [7].

Важным аргументом для импорта скота различных пород на сегодняшний день является эффективная реализация государственных и региональных программ поддержки молочного животноводства и племенного дела. Наибольший удельный вес из импортных племенных ресурсов молочного направления продуктивности приходится на голштинскую породу черно-пестрой масти – 167468 гол., или 67,68 %, от общего поголовья, завезенного в 2000–2010 гг. [13].

Принимая решение о приобретении импортных животных, необходимо учитывать не только известные риски (рост цен, новые болезни, стресс при транспортировке, неадекватность местных условий и др.), но и возможные проблемы при их использовании в новых условиях [9].

Следует помнить, что завезенный племенной материал без соответствующего использования превращается просто в сырье или в товарный скот, который в лучшем случае идет на мясокомбинат [5].

Адаптации животных к новым технологическим условиям хозяйств и среды многогранны [14]. В первую очередь проявляются морфофизиологическая и генетическая адаптации. Морфофизиологическая адаптация включает морфологические, физиологические и биохимические изменения, а также изменения в поведении животных. Все эти процессы создают предпосылки для того, чтобы животные проявили свои качества и выжили в конкретных условиях среды.

Генетическая адаптация приводит к наследственным изменениям характерных видовых особенностей, которые позволяют популяции существовать в изменившихся условиях среды. Особи, хуже приспособленные к данным условиям, оказываются менее жизнеспособными, обладают худшей способностью к воспроизводству потомства и тем самым подвергаются элиминации.

Другие считают, что целесообразнее классифицировать адаптационные изменения по уровням их образования и происхождения [11], или в эволюционном аспекте [10], или как простую перестройку функций организма в новых условиях среды [4], или относят типы адаптации к биохимическим [12].

Важно понять, что адаптация к местным условиям среды, искусственный и (или) естественный отбор не всегда будут приводить к уменьшению генетической изменчивости или функциональному разнообразию домашнего скота [15].

Цель работы – изучить адаптационные способности импортного скота голштинской породы черно-пестрой масти в новых технологических условиях Центрального Нечерноземья.

Впервые в Смоленской области обобщены имеющиеся и полученные в ходе исследований данные о состоянии здоровья, молочной продуктивности и качественных показателях молока импортированных животных в период их акклиматизации и адаптации.

Определены селекционно-генетические параметры признаков молочной продуктивности коров разных генотипов, что позволяет проводить целенаправленную селекцию.

Материал и методика исследований. Исследования проведены на базе ЗАО «Золотая Нива» Сафоновского района Смоленской области, куда в 2010 г. было завезено восемь партий (1200 гол.) нетелей голштинской породы черно-пестрой масти из Германии из земель Schleswig-Holstein, Landkreis Potsdam-Mitteimark и Landkreis Gorkitz через фирму ZVE Zuchtvieh-Export GmbH по разрешению Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору. Использовали общепринятые в ветеринарной лабораторно-диагностической практике клинико-эпизоотологические и патологоанатомические методы исследований, а также общепринятые методики зоотехнических исследований.

Спектральный анализ кормов проведен с помощью прибора NIRS «UNITY Spectra Star», а кормовых столов – на шейкорных ситах. Биометрический анализ зоотехнических данных проведен с использованием современной вычислительной техники по программе Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. Завезенные животные размещены в коровниках с беспривязным содержанием, обустроенных в соответствии с новейшими технологиями.

В соответствии с ветеринарными правилами нетели в стране-экспортере и при карантинировании в хозяйстве подвергнуты диагностическим исследованиям и профилактическим прививкам. Следует отметить, что животные в хозяйствах-поставщиках были привиты против блютанга.

При транспортировке, карантинировании и содержании выбыло 0,8 % нетелей. Основными причинами их выбытия явились травмы, перикардиты и перитониты (возможно травматического происхождения).

При патологоанатомическом вскрытии трупов павших животных выявлены дистрофия печени, спленит, обширные гематомы в области тазовых конечностей, спины, перелом поясничных позвонков, разрыв межостистых связок (бактериологические исследования патматериала отрицательные).

В течение года на комплексе выбыло 191 гол. первотелок, что составляет 16,1 % от растелившихся нетелей. Основная масса первотелок (65 %) выбыла в течение 5 месяцев после завоза. Аборты и мертворожденные зарегистрированы в большей степени среди этой группы.

В первые 14 дней после отела заболела почти половина животных (41 %). В течение 14 дней после появления клинических признаков болезни выбыло (пало и вынужденно убито) 60 % первотелок.

Основными причинами выбытия новотельных животных явились заболевания репродуктивных органов и молочной железы (24,6 %), нарушения опорно-двигательного аппарата и дистальных отделов конечностей (22 %), болезни органов пищеварения (7,8 %), дыхания и сердечно-сосудистой системы (25,5 %), нарушение обмена веществ (6,8 %) и другие болезни (13,3 %).

Не установлено различий между быками-отцами по количеству вышедшего потомства.

Однако более глубокий анализ родословных выбывших телят показал, что у 24,4 % животных из них дедом является племенной производитель Storm (CA 5457798), выведенный в Канаде, а у 12,2 % животных – бык Jacko Besn 56.94028588 родом из Франции.

Характеристика импортированных животных по молочной продуктивности, живой массе и продолжительности сервис-периода приведена в табл. 1.

Таблица 1. **Молочная продуктивность, живая масса и продолжительность сервис-периода у импортированных животных ($M \pm m$)**

Лактация	n	Продуктивность			Живая масса, кг	Сервис-период, дн.
		удой, кг	массовая доля жира, %	массовая доля белка, %		
1-я	948	7205 $\pm$ 28	3,87 $\pm$ 0,00	3,29 $\pm$ 0,00	549 $\pm$ 1,3	205 $\pm$ 4
2-я	17	7668 $\pm$ 171	3,89 $\pm$ 0,04	3,29 $\pm$ 0,03	583 $\pm$ 5,9	160 $\pm$ 19

Из табл. 1 видно, что первую лактацию закончили 948 коров-первотелок со средним удоем (7205 $\pm$ 28) кг молока, с массовой долей жира 3,87 %, белка – 3,29 %. Живая масса животных – 549 кг. Следует отметить, что продолжительность сервис-периода у них составила в среднем (205 $\pm$ 4) дня, что в 2,3 раза превышает оптимальную.

По удою за вторую лактацию (7668 $\pm$ 171) кг превышение над первотелками составляет 463 кг молока ($t_d=2,7$), по массовой доле жира – на 0,02 %, при одинаковом содержании белка. Живая масса у коров второго отела на 34 кг ($t_d=5,6$) больше, чем у первотелок, а продолжительность сервис-периода короче на 45 дней ($t_d=2,7$).

По данным Объединенного германского союза по разведению крупного рогатого скота (ADR), по результатам контрольной дойки от одной коровы получено в среднем 7408 кг молока с жирностью 4,21 % и содержанием белка 3,45 %. Однако между отдельными стадами черно-пестрого скота существуют большие различия по типу и молочной продуктивности коров [2, 6].

Значительно различаются по удою и продолжительности сервис-периода первотелки из разных линий и родственных групп (табл. 2).

Таблица 2. **Удой и продолжительность сервис-периода у животных разных линий и родственных групп (1-я лактация)**

Линия, родственная группа	n	Удой, кг ($M \pm m$)	Сервис-период, дн. ($M \pm m$)
Вис Бэк Айдиала 1013415	211	7156 $\pm$ 58	198 $\pm$ 7
Монтвик Чифтейна 95679	36	7075 $\pm$ 157	211 $\pm$ 18
Пабст Говернора 882933	8	7508 $\pm$ 238	146 $\pm$ 20
Рефлекшн Северинга 198998	45	7321 $\pm$ 112	192 $\pm$ 18
Не распределены	648	7214 $\pm$ 35	206 $\pm$ 4
Итого...	948	7205 $\pm$ 28	205 $\pm$ 4

По данным табл. 2 видно, что при прочих равных условиях значительно выделяются по удою коровы-первотелки из родственной группы Пабст Говернора 882933 (7508 $\pm$ 238) кг.

Превышение над средним удоем по стаду составило 304 кг. Следует отметить, что животные этой родственной группы характеризуются наименьшей продолжительностью сервис-периода (146 $\pm$ 20) дней, что на 59 дней короче среднего ($t_d=2,9$).

Изменчивость (σ , C_v) удоя, массовой доли жира и белка в молоке импортированных коров, а также продолжительности сервис-периода и живой массы животных показана в табл. 3–7.

Таблица 3. Изменчивость удоя у импортных животных

Лактация	n	Удой, кг (M ± m)	$\sigma \pm m_{\sigma}$	t_{st}	$C_v \pm m_{cv}$	t_{st}
1-я	948	7205 ± 28	867 ± 20	$P \geq 0,999$	12 ± 0,28	$P \geq 0,999$
2-я	17	7668 ± 171	705 ± 121	$P \geq 0,99$	9 ± 1,6	$P \geq 0,99$

Таблица 4. Изменчивость массовой доли жира в молоке у импортных животных

Лактация	n	Массовая доля жира, %	$\sigma \pm m_{\sigma}$	t_{st}	$C_v \pm m_{cv}$	t_{st}
1-я	948	3,87 ± 0,00	0,14 ± 0,00	$P \geq 0,999$	3,57 ± 0,08	$P \geq 0,999$
2-я	17	3,89 ± 0,04	0,16 ± 0,03	$P \geq 0,99$	4,10 ± 0,70	$P \geq 0,99$

Таблица 5. Изменчивость массовой доли белка в молоке у импортных животных

Лактация	n	Массовая доля белка, % (M ± m)	$\sigma \pm m_{\sigma}$	t_{st}	$C_v \pm m_{cv}$	t_{st}
1-я	948	3,29 ± 0,00	0,14 ± 0,00	$P \geq 0,999$	4,31 ± 0,10	$P \geq 0,999$
2-я	17	3,29 ± 0,03	0,10 ± 0,02	$P \geq 0,99$	3,17 ± 0,54	$P \geq 0,99$

Таблица 6. Изменчивость продолжительности сервис-периода у импортных животных

Лактация	n	Сервис-период, дн. (M ± m)	$\sigma \pm m_{\sigma}$	t_{st}	$C_v \pm m_{cv}$	t_{st}
1-я	948	205 ± 3,6	106 ± 2,5	$P \geq 0,999$	52 ± 1,2	$P \geq 0,999$
2-я	17	160 ± 19,2	69 ± 13,6	$P \geq 0,99$	43 ± 8,5	$P \geq 0,99$

Таблица 7. Изменчивость живой массы у импортных животных

Лактация	n	Живая масса, кг (M ± m)	$\sigma \pm m_{\sigma}$	t_{st}	$C_v \pm m_{cv}$	t_{st}
1-я	948	549 ± 1,3	41,1 ± 0,9	$P \geq 0,999$	7,48 ± 0,17	$P \geq 0,999$
2-я	17	583 ± 6,0	24,1 ± 4,1	$P \geq 0,99$	4,14 ± 0,70	$P \geq 0,99$

Установлено, что изменчивость удоя в стаде как по 1-й (12±0,28), так и по 2-й лактациям (9±1,6) невысокая, это указывает на строго проведенный отбор по данному селекционному признаку матерей.

В то же время проведенный анализ молочной продуктивности животных позволил выявить ее большое разнообразие. Лимиты удоя первотелок составляют от 2668 (корова № 352235845) до 9875 кг (корова № 352315114).

Аналогичные результаты получены при изучении изменчивости продолжительности сервис-периода у коров: $\sigma = (106 \pm 2,5)$ дней по первой и $(69 \pm 13,6)$ дней по второй лактациям; коэффициенты вариации $C_v = (52 \pm 1,2)$ и $(43 \pm 8,5)$ % соответственно.

Лимиты по длительности сервис-периода составили от 54 (корова № 769111758) до 602 (корова № 535534485) дней.

Изменчивость массовой доли жира и белка, а также живой массы (несколько повышенная $C_v = (7,48 \pm 0,17)$ % у первотелок) находится в

пределах биологической нормы и на уровне отечественных пород, разводимых в Смоленской области (сычевская и бурая швицкая).

Наибольшим разнообразием по удою характеризуются первотелки линии Монтвик Чифтейна 95679 ($\sigma = (945 \pm 111)$, $C_v = (13 \pm 1,6)$); наименьшим – из родственной группы Пабст Говернора 882933 ($\sigma = (673 \pm 168)$, $C_v = (9 \pm 2,2)$).

Следует отметить, что в родственной группе Пабст Говернора 882933 наименьшая вариация продолжительности сервис-периода (табл. 9).

Таблица 9. Изменчивость удоя и продолжительность сервис-периода у импортированных животных разных линий и родственных групп (первая лактация)

Линия, родственная группа	n	Удой, кг ($M \pm m$)	$\sigma \pm m_\sigma$	t_{st}	$C_v \pm m_{cv}$	t_{st}	Сервис-период, дн. ($M \pm m$)	$\sigma \pm m_\sigma$	t_{st}	$C_v \pm m_{cv}$	t_{st}
Вис Бэк Айдиала 1013415	211	$7156 \pm \pm 58$	$837 \pm \pm 41$	$P \geq 0,999$	$12 \pm \pm 0,57$	$P \geq 0,999$	198 ± 7	$95 \pm \pm 4,7$	$P \geq 0,999$	$48 \pm \pm 2,4$	$P \geq 0,999$
Монтвик Чифтейна 95679	36	$7075 \pm \pm 157$	$945 \pm \pm 111$	$P \geq 0,999$	$13 \pm \pm 1,6$	$P \geq 0,999$	211 ± 18	$110 \pm \pm 13,3$	$P \geq 0,999$	$52 \pm \pm 6,4$	$P \geq 0,999$
Пабст Говернора 882933	8	$7508 \pm \pm 238$	$673 \pm \pm 168$	$P \geq 0,95$	$9 \pm \pm 2,2$	$P \geq 0,95$	146 ± 20	$53 \pm \pm 14,1$	$P \geq 0,95$	$36 \pm \pm 9,6$	$P \geq 0,95$
Ре-флексн Северинга 198998	45	$7321 \pm \pm 112$	$751 \pm \pm 79$	$P \geq 0,999$	$10 \pm \pm 1,1$	$P \geq 0,999$	192 ± 18	$122 \pm \pm 13,0$	$P \geq 0,999$	$64 \pm \pm 6,8$	$P \geq 0,999$

Рассчитанные коэффициенты корреляции между удоем и массовой долей жира, удоем и массовой долей белка, а также удоем и продолжительностью сервис-периода у первотелок оказались положительными, невысокими (0,001–0,004) и статистически не достоверными (табл. 10).

Таблица 10. Корреляционная связь и коэффициенты регрессии между признаками молочной продуктивности у импортированного скота

Коррелирующие признаки	Объем выборки	$r \pm m_r$	P	Коэффициенты регрессии		P
				$R_{1/2} \pm m_R$	$R_{1/2} \pm m_R$	
Удой, массовая доля жира	948	$0,04 \pm 0,033$	$P \leq 0,95$	$263,1 \pm 6,1$	0,00	$P \geq 0,999$
Удой, массовая доля белка	948	$0,03 \pm 0,033$	$P \leq 0,95$	$203,3 \pm 4,7$	0,00	$P \geq 0,999$
Массовая доля жира, массовая доля белка	948	$0,34 \pm 0,031$	$P \geq 0,99$	$0,33 \pm 0,01$	$0,35 \pm 0,01$	$P \geq 0,999$
Удой, продолжительность сервис-периода	948	$0,001 \pm 0,033$	$P \leq 0,95$	$-0,01 \pm 0,00$	$0,00 \pm 0,00$	$P \geq 0,999$

Положительная взаимосвязь выявлена между массовой долей жира и массовой долей белка ($r = (0,34 \pm 0,031)$, $P \geq 0,99$), что следует учесть при разработке селекционной программы для стада.

Заключение. Таким образом, импортированный скот в новых технологических условиях ЗАО «Золотая Нива» Сафоновского района Смоленской области достаточно полно реализовал свой высокий генетический потенциал молочной продуктивности. Селекционно-генетическая ситуация в стаде позволяет на первых этапах работы с импортируемым скотом использовать традиционные методы селекции, применяемые в племенном животноводстве РФ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амерханов, Х. Состояние и перспективы развития племенного животноводства в Российской Федерации / Х. Амерханов // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 2. – С. 7–10.
2. Браде, В. Многофункциональная суперкорова – где она? / В. Браде // Новое сельское хозяйство. – 2005. – № 6. – С. 70–73.
3. Дунин, И. Настоящее и будущее отечественного скотоводства / И. Дунин, В. Шаркаев, А. Кочетков // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 6. – С. 2–5.
4. Кашин, А.С. Стресс животных и его фармакологическая регуляция: учеб. пособие / А.С. Кашин. – Барнаул, 1986. – Вып. 85. – 25 с.
5. Костомахин, Н. Качественное улучшение генофонда Российского животноводства / Н. Костомахин // Главный зоотехник. – 2012. – № 4. – С. 10–15.
6. Методические рекомендации по адаптации импортного крупного рогатого скота к технологическим условиям хозяйств Калужской области / Н.И. Стрекозов [и др.]. – Дубровицы, 2012. – 65 с.
7. Мохов, Б.П. Адаптация и продуктивность крупного рогатого скота различного экотипа / Б.П. Мохов, А.А. Малышев, Е.П. Шабалина // Доклады Российской Академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 1. – С. 40–41.
8. Петкевич, Н.С. Производство потребления молока и молочных продуктов в Смоленской области / Н.С. Петкевич, Ю.А. Курская, В.И. Листратенкова // Инновационные технологии в животноводстве: сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Смоленск, 2011. – С. 125–129.
9. Разработка системы мероприятий по адаптации высокопродуктивного и пользовательного скота, ввозимого на территорию Российской Федерации из зарубежных стран, в условиях Центрального Нечерноземья: отчет о НИР (промежут.) / ФГБОУ ВПО «Смоленская ГСХА»; рук. А.Р. Камошенков. – Смоленск, 2011. – 117 с.
10. Родионов, Г.В. Экология и селекция сельскохозяйственных животных / Г.В. Родионов, В.Т. Христенко. – М.: Агроконсалт, 2002. – 198 с.
11. Слоним, А.Д. О физиологических механизмах природных адаптаций животных и человека / А.Д. Слоним. – М.–Л., 1964. – 236 с.
12. Хочачка, П. Стратегия биохимической адаптации: перевод с англ. / П. Хочачка, Дж. Сомеро. – М.: Мир, 1977. – 398 с.
13. Шаркаева, Г. Использование импортного скота на территории Российской Федерации / Г. Шаркаева // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 1. – С. 12–14.
14. Шкорбатов, Г.Л. Эпюды общей теории адаптации / Г.Л. Шкорбатов // Эколого-физиологические и эколого-оценочные аспекты адаптации животных. – Иваново, 1986. – С. 3–24.
15. Gene-culture coevolution between cattle milk protein genes and human lactase genes / A. Beja-Pereira, G. Luikart, P.R. England [et al.] // Nature Genetick. – 2003. – Vol. 35(4). – P. 311–313.

ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА ИНБРЕДНОГО МОЛОДНЯКА ОВЕЦ ПОМЕСНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Э.И. БАРИЕВА, А.Д. ШАЦКИЙ, Н.Г. МИНИНА,
Ю.А. ГОРБУНОВ, В.Б. АНДАЛЮКЕВИЧ
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

(Поступила в редакцию 28.01.2013)

Введение. В товарном овцеводстве одной из проблем остается стихийное, неконтролируемое проявление инбридинга в стадах овец, где возможно спаривание отцов с дочерьми, родившимися в один год. Это ведет, с одной стороны, к дополнительным финансовым затратам по закупке новых баранов-производителей через каждые два года, с другой – к недополучению овцеводческой продукции в результате вредного действия инбридинга.

Все это предопределило необходимость проведения исследований по установлению особенностей влияния инбридинга различных степеней на показатели продуктивных качеств овец помесного происхождения, полученных в результате использования многоплодных и мясо-шерстных пород в различных вариантах скрещивания.

Научная разработка проблемы роста и развития животных должна способствовать увеличению производства животноводческой продукции, а также совершенствованию существующих пород и созданию новых популяций, хорошо приспособленных к условиям технологических процессов, экономно расходующих корма и энергетические ресурсы.

В процессе жизни в организме животного постоянно совершенствуются различные качественные и количественные изменения, в результате чего оно приобретает индивидуальные особенности конституции, экстерьера, продуктивных качеств и ряда других свойств. Познавать многообразную сущность процессов роста и научиться управлять развитием организмов – это значит повысить продуктивность животных, удешевить себестоимость производимой продукции. Поэтому вопросы роста и развития давно привлекают внимание ученых различных направлений сельскохозяйственной науки.

В теорию о закономерностях индивидуального роста и развития овец большой вклад внесли И.И. Шмальгаузен [1], Н.П. Чирвинский [2], О.А. Иванова [3], К.Б. Свечин [4] и др.

Считается общепризнанным, что процесс индивидуального развития организма представляет совокупность количественных и качественных изменений, происходящих после оплодотворения яйцеклетки и образования зиготы на протяжении всей жизни особи в соответствии с унаследованным ею генотипом и нормой реакции на окружающую среду. Оплодотворенная яйцеклетка (зигота) до стадии сформиро-

рованного организма проходит путь сложных последовательных превращений, отражающих специфику развития данного вида. Новорожденный организм представляет собой высокоорганизованную, сбалансированную систему органов и тканей, которые активно развиваются в последующие этапы онтогенеза.

Индивидуальное развитие включает в себя два процесса, связанных между собой – рост (количественный) и дифференциацию (качественный). При этом количественная сторона онтогенеза проявляется в росте организма без существенных изменений его физиологических и морфологических свойств, а качественная отражает развитие новых клеток и тканей с их биологическими и функциональными особенностями.

Классические работы Н.П. Чирвинского, выполненные с 1866 по 1898 г., положили начало экспериментальным исследованиям в изучении индивидуального роста и развития животных, что послужило основанием для создания законов о неравномерном возрастном изменении органов и тканей в процессе онтогенеза.

Позднее А.А. Молигонов [5] и S. Brody [6] пришли к заключению, что рост организма в целом и отдельных его органов и тканей протекает в несколько фаз и может быть изображен S-образной кривой, которая применима для явлений как весового, так и линейного роста.

П.Н. Кулешов [7], обобщив изменения массы и форм овец в связи с изменением продуктивности, отмечал, что в молодом возрасте происходит наибольшая ассимиляция питательных веществ, которая выражается в быстром приросте массы тела, но при этом замечено, что не все ткани и органы увеличиваются в одинаковой степени: одни прирастают интенсивнее и больше, другие – медленнее и меньше.

В работах С.И. Семенова [8], Г.А. Стакан и др. [9], К.У. Медеубекова и др. [10], Л. Танева и др. [11] и многих других исследователей доказано, что различия в степени инбридинга неадекватно влияют на рост и развитие молодняка овец в чистопородных стадах отдельных пород при разных условиях кормления и содержания.

Таким образом, все исследования по периодичности роста животных, независимо от их видовой принадлежности, позволили изучить общие закономерности онтогенеза, определить периоды роста живых организмов и разработать теоретические основы индивидуального развития сельскохозяйственных животных, что дало возможность использовать их более эффективно в практике животноводства.

Между тем из-за отсутствия исследований по влиянию инбридинга различных степеней среди овец помесного происхождения остается невыясненным вопрос о том, родство какой степени наиболее отрицательно сказывается на показателях селекционируемых признаков животных, которые в силу своего помесного происхождения являются гетерозиготами, давая расщепление в потомстве.

Цель работы – установить влияние различных степеней инбридинга на показатели роста инбредного молодняка овец помесного происхождения.

Материал и методика исследований. Объектом исследований послужили овцы многоплодного полутонкорунного типа ОПХ «Будагово» Смолевичского района Минской области и СКП «Конюхи» Ляховичского района Брестской области с коэффициентами инбридинга по С. Райту в группах: 1-я – кровосмешение ($F_x = 12,5-25\%$), 2-я – близкое родство ($F_x = 3,125-6,25\%$), 3-я – умеренное родство ($F_x = 0,78-1,56\%$), 4-я – аутбредные животные. Было учтено 6 баранов-производителей, 560 маток и 730 потомков. Многоплодные полутонкорунные овцы представляют собой генотипы, полученные в различных вариантах прямого и обратного скрещивания пород прекос, линкольн, романовская и финский ландрас.

Развитие молодняка изучали путем индивидуального взвешивания подопытных животных при рождении, в 2, 4, 8 и 12-месячном возрасте, особенности телосложения – на основании измерения основных статей и расчета индексов телосложения по Е. Я. Борисенко [12]. Во все периоды наблюдений устанавливали величины абсолютного и относительного прироста массы тела животных по общепринятым методам.

Результаты исследований и их обсуждение. Проведены исследования по влиянию разной степени инбридинга на рост молодняка с учетом возраста в постэмбриональный период. Наблюдения за ростом ягнят по возрастным периодам от рождения до 12 месяцев свидетельствуют о неравноценном влиянии инбридинга различных степеней на изменения живой массы (табл. 1).

Таблица 1. Динамика живой массы ягнят по возрастным периодам

Степень родства	п	Живая масса молодняка по возрастам, кг				
		при рождении	в 2 мес	в 4 мес	в 8 мес	в 12 мес
Кровосмешение	116	3,2±0,04	16,5±0,2	23,9±1,1	39,0±3,2	46,3±4,9
Близкое родство	156	3,5±0,08**	17,8±0,6*	25,6±1,2	40,9±2,9	47,7±4,3
Умерен. родство	192	3,9±0,05***	18,4±0,3***	27,6±0,9**	39,8±2,3	48,7±4,2
Аутбридинг	206	3,9±0,04***	18,9±0,5***	28,0±0,7**	40,2±2,7	48,6±5,6

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

Анализ данных табл. 1 показывает, что молодняк, полученный при подборе родителей в степени кровосмешения, отличался заниженными величинами живой массы при рождении, уступая сверстникам близкого родства по данному показателю на 8,6 % ($P<0,01$), особям умеренного родства и аутбредным – на 17,9 % ($P<0,001$). Различия по живой массе наблюдались и в возрасте 2 месяцев с превосходством над сверстниками с инбридингом кровосмешение ягнят в степени близкого родства на 7,9 % ($P<0,05$), особей умеренного родства – на 11,5 % ($P<0,001$) и неродственных – на 14,5 % ($P<0,001$), в 4-месячном соответственно на 7,1; 15,5 ($P<0,01$) и 17,2 % ($P<0,01$), в 8 месяцев – на 4,9; 2,1 и 3,1 % и в 12-месячном возрасте – на 3,0; 5,1 и 5,0 % при

статистически недостоверной разнице в последние два возрастных периода.

Сравнение данных живой массы ягнят в степени близкого родства со сверстниками в степени умеренного родства и аутбредными особями свидетельствует о различиях в пользу последних при рождении на 11,4 % ($P<0,001$), в 2 месяца – на 3,4 и 6,2 % , в 4 месяца – на 7,8 и 9,4 % при недостоверной статистической разнице в 2 и 4 месяца, а также в последующие учетные периоды. При этом необходимо отметить, что в возрасте 8 месяцев живая масса молодняка в степени близкого родства была выше по сравнению с группой в степени умеренного родства и с аутбредными сверстниками, а в возрасте 12 месяцев с более высокой живой массой выделялись животные в степени умеренного родства. Поэтому можно предположить, что на сравнительно низкую интенсивность роста ягнят с инбридингом в степени кровосмешения оказывает влияние подбор родителей при получении этих потомков. Низкую живую массу тела молодняка в степени близкого родства в период рождения относительно сверстников с инбридингом в степени умеренного родства можно объяснить, по-видимому, степенью инбридинга матерей, которая повлияла на развитие ягнят в период плодоношения, так как в последующие учетные периоды эти различия в группах были статистически недостоверны.

Данные среднесуточных приростов живой массы по изучаемым группам животных с разной степенью родства приведены в табл. 2.

Таблица 2. Среднесуточный прирост живой массы молодняка

Степень родства	Группы	n	Возрастные периоды, мес			
			0–2	0–4	0–8	0–12
Кровосмешение	1-я	116	226±3,9	169±4,5	149±6,1	119±5,4
Близкое родство	2-я	156	238±4,3*	181±3,9*	156±4,3	123±5,9
Умерен. родство	3-я	192	242±4,2**	195±5,3**	151±4,8	125±6,5
Аутбридинг	4-я	206	248±4,8***	199±4,6***	153±5,7	125±6,1

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

Анализ данных табл. 2 свидетельствуют о влиянии разной степени инбридинга на среднесуточные приросты живой массы ягнят в изучаемые периоды роста.

Так, в первые два месяца жизни ягнята в степени кровосмешения уступали сверстникам в степени близкого родства по среднесуточному приросту живой массы на 5,0 % ($P<0,05$), в 4-месячном возрасте – на 6,6 % ($P<0,05$). В последующие возрастные периоды их превосходство находилось в пределах 3,4 – 4,7 %. Ягнята умеренной степени родства и аутбредные за 2 первых месяца жизни по интенсивности прироста живой массы превосходили сверстников 1-й группы на 7,1 и 9,7 %, в 4 месяца – на 15,4 и 17,7 % ($P<0,01$ – $0,001$), в 8 – на 1,3 и 2,6 и в 12 месяцев – на 5,0 % при недостоверной разнице в два последних возрастных периода.

Среди молодняка, полученного при подборе родителей в степени близкого и умеренного родства, различия в среднесуточных приростах живой массы оказались несущественными и недостоверными.

Если в период от 2 до 4 месяцев по среднесуточному приросту живой массы превосходство особей с инбридингом в степени умеренного родства над сверстниками в степени близкого родства составляло 1,7 и 7,7 % ($P < 0,05$), то до возраста 8 месяцев оно было на уровне 4,6 % в пользу близкородственного молодняка.

Ягнтя неродственного происхождения интенсивнее прирастали до 4-месячного возраста при почти равноценных величинах среднесуточного прироста живой массы в сравнении со сверстниками умеренного родства, но превосходили ягнят с инбридингом близкого родства на 9,9 % ($P < 0,01$), а в период до возраста 8 и 12 месяцев среди молодняка 2, 3 и 4-й групп различия в параметрах данного показателя были в пределах 1,6 – 3,3 % при статистически недостоверной разнице.

Закономерность в незначительных различиях по интенсивности прироста живой массы в изученные периоды между молодняком, полученным при подборе родителей с близким родством, умеренным и аутбредным, по-видимому, можно объяснить гетерозиготностью родительских форм, полученных в результате сложного межпородного скрещивания, которое препятствует возникновению инбредной депрессии с ее отрицательным влиянием на рост и развитие ягнят.

Для более наглядной иллюстрации динамики роста молодняка в зависимости от инбридинга по степени родства рассчитали коэффициенты роста массы тела по Чирвинскому путем деления живой массы в конце каждого изучаемого периода на ее показатель при рождении (табл. 3).

Таблица 3. Коэффициенты роста живой массы ягнят

Степень родства	Группы	Возрастные периоды, мес			
		2	4	8	12
Кровосмешение	1-я	5,00	8,11	11,10	15,66
Близкое родство	2-я	5,09	7,31	11,68	13,63
Умеренное родство	3-я	4,72	7,08	10,21	12,74
Аутбридинг	4-я	4,84	7,18	10,31	12,46

Данные табл. 3 показывают, что интенсивность роста ягнят в определенной степени зависит от живой массы при рождении, что подтверждается коэффициентами роста молодняка с инбридингом в степени кровосмешения, среди которых данный показатель был более высокий в 4 и 12 месяцев.

Второе ранговое положение по коэффициентам роста занимают ягнтя близкого родства с превосходством над особями 3-й и 4-й групп на 1,8 и 14,4 %. Коэффициенты роста молодняка с инбридингом умеренного родства и неродственного происхождения были практически равными.

Таким образом, полученные результаты коэффициентов роста свидетельствуют о том, что на их величины, прежде всего, оказывает влияние живая масса животного при рождении, а также, по-видимому, уровень реализации ее в последующие возрастные периоды за счет питательных веществ корма.

Заключение. Установлены особенности влияния инбридинга в степени кровосмешения, близкого и умеренного родства на показатели роста молодняка овец помесного происхождения. Ягнята с инбридингом в степени кровосмешения более сильно подвергались инбредной депрессии и уступали в учетные периоды по живой массе, среднесуточному приросту сверстникам с инбридингом близкого и умеренного родства и неродственным особям на статистически достоверную величину при $P < 0,05 - 0,001$. Молодняк с инбридингом близкого и умеренного родства по этим показателям различался незначительно по сравнению с аутбредными сверстниками при статистически недостоверной разнице.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шмальгаузен, И.И. Рост и дифференциация / И.И. Шмальгаузен. – М.: Био-медгиз, 1935. – 237 с.
2. Чирвинский, Н.П. Избранные сочинения / Н.П. Чирвинский. – М.: Колос, 1949. – Т. 1. – 470 с.
3. Иванова, О.А. Генетические основы разведения по линиям / О.А. Иванова // Сб. ст. / под ред. Н.П. Дубинина. – М.: Наука, 1979. – С. 162–208.
4. Свечин, К.Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных / К.Б. Свечин. – Киев: Наука, 1976. – 176 с.
5. Молигонов, А.А. Исследования по вопросам биологии сельскохозяйственных животных / А.А. Молигонов // Тр. Кубан. с.-х. и-та. – Краснодар, 1923. – Т. 3. – С. 3–21.
6. Brody, S. Growth constants during the self accelarating phase of growth / S. Brody // J. Gen. and physiol. – 1929. – № 10. – P. 137–240.
7. Кулешов, П.Н. Научные и практические основания подбора племенных животных в овцеводстве / П.Н. Кулешов. – М., 1940. – 110 с.
8. Семенов, С.И. Пути развития мясошерстного овцеводства на Северном Кавказе / С.И. Семенов // Овцеводство. – 1997. – № 4. – С. 12–13.
9. Стакан, Г.А. Генетические основы создания кроссбредного овцеводства / Г.А. Стакан, А. А. Соскин, Е. К. Минина. – Новосибирск: Наука, 1986. – 151 с.
10. Медеубеков, К.У. Методы создания казахского внутрипородного типа многоплодных овец / К.У. Медеубеков, К.М. Касымов // Создание новых пород сельскохозяйственных животных. – М.: ВО «Агропромиздат», 1987. – 222 с.
11. Танев, Л. Откормочные качества инбредных полутонкорунных и тонкорунных овец / Л. Танев, А. Стоянов, В. Цветанов // Сб. науч. тр. – София, 1991. – С. 22–28.
12. Борисенко, Е.Я. О природе гетерозиса к инбредной депрессии / Е.Я. Борисенко // Известия ТСХА. – 1967. – № 4. – С. 18–21.

ПОТЕНЦИАЛ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОЧНОГО СКОТА РАЗНЫХ ПОРОД И ЕГО РЕАЛИЗАЦИЯ

Т.В. ПОДПАЛАЯ, С.А. БОНДАРЬ
Николаевский национальный аграрный университет
г. Николаев, Украина, 54020

(Поступила в редакцию 12.01.2013)

Введение. В условиях интенсивного ведения скотоводства и внедрения прогрессивных технологий требования к племенным и продуктивным качествам животных значительно возросли. Определяющим критерием для крупного рогатого скота является специализированное направление продуктивности и высокий ее уровень, продолжительность хозяйственного использования, стрессоустойчивость, резистентность [8].

Улучшение молочного скота происходит постоянно на протяжении многих поколений и основывается на биологических и статистических закономерностях, которые отображают свойства отдельных групп, совокупностей. Изменение наследственности и выведение специализированных молочных пород скота украинской селекции осуществлялось с использованием генофонда голштинской породы. Однако изменения в популяциях молочного скота происходили с различными темпами генетического прогресса, что объясняется качеством исходного материнского поголовья и племенной ценностью быков-производителей.

Установлено, что исследуемые стада отличаются уровнем генетического прогресса по удою и степени его реализации, что является результатом использования быков-производителей с разной племенной ценностью, интенсивностью отбора среди маточного поголовья и уровнем кормления [12].

Исследованиями ученых [4] и практикой установлено влияние различных паратипических факторов на формирование высокого уровня молочной продуктивности животных и реализацию генетического потенциала современных пород крупного рогатого скота.

При крупномасштабной селекции улучшение молочного скота осуществляется путем передачи наследственной информации от четырех категорий племенных животных: отцы и матери производителей, отцы и матери дочерей. Каждая категория племенных животных вследствие разных возможностей оценки генотипа, интенсивности отбора и использования по-разному влияет на генетическое улучшение популяции [1, 11, 13]. Влияние на темп генетического прогресса по удою составляет: отцов быков – 39,13–40,10 %; отцов-коров – 33,43–36,60 %; матерей-быков – 17,90–21,10 % и матерей коров – 5,43–5,60 % [4].

Однако большинство признаков, которые учитываются при селекции молочного скота, взаимосвязаны между собой, что является следствием совместного взаимодействия генотипа и факторов окружающей среды [13]. При селекции молочного скота важно выявить наличие положительной зависимости между признаками, по которым осуществляется его улучшение, что позволит одновременно изменять наследственность не по одному, а по нескольким признакам. Немаловажным является и установление негативной зависимости, учет которой предупредит ухудшение одного признака при селекции другого [8, 9]. Направленность и величина взаимосвязи между признаками зависят от породы, породности, продуктивности, возраста животных и других факторов, которые в разные периоды онтогенеза могут быть относительно стабильными [3].

Молочные породы крупного рогатого скота украинской селекции созданы для использования в условиях промышленной технологии, однако животные разных пород могут отличаться по проявлению отдельных хозяйственно полезных признаков, обуславливая тем самым разный уровень генетического прогресса популяции, стада.

Цель работы – определить уровень реализации генетического потенциала крупного рогатого скота молочных пород украинской селекции в условиях промышленной технологии производства молока при комплектовании стада животными специализированных молочных пород.

Материал и методика исследований. Для изучения наследственно обусловленной продуктивности по принципу аналогов в хозяйстве ООО «Колос 2011» Николаевской области сформировали опытные группы из коров-первотелок украинской красной молочной (УКМ, $n = 34$), украинской красно-пестрой молочной (УКПМ, $n = 26$) и украинской черно-пестрой молочной (УЧПМ, $n = 24$) пород.

Животные исследуемых групп содержались в одинаковых условиях кормления, выращивания и эксплуатации. Внедренная промышленная технология обеспечивает комфортные условия окружающей среды и реализацию генетического потенциала молочного скота. Средний удой на корову в год на протяжении последних трех лет колебался в пределах от 6200 до 6800 кг молока. Кроме того, используемая технология «холодного» выращивания ремонтных телок обуславливает формирование крепких, стойких к различным заболеваниям животных, что позволяет увеличить продолжительность их хозяйственного использования.

Материалом для исследования служили данные молочной продуктивности и воспроизводительной способности коров-первотелок, а также их живая масса при рождении. Возраст первого растела, продолжительность лактации, сервис-периода и межотельного периода (МОП) определяли согласно общепринятым методикам.

Используя генеалогический метод [3], определяли данные по происхождению опытных животных и уровень продуктивности женских

предков. Для сравнительного анализа генетического потенциала скота разных пород рассчитывали средний индекс продуктивности по происхождению [7]. Генетический потенциал животных каждой породы рассчитывали по методике Н.З. Басовского [цит. по 6]. Племенную ценность женских предков опытных животных определяли по формуле, предложенной Н.З. Басовским и др. [5]:

$$ПЦ = h^2 (P - \bar{P}), \quad (1)$$

где ПЦ – племенная ценность коровы;

h^2 – коэффициент наследственности по удою;

P – продуктивность оцениваемой коровы;

$\bar{P}$ – продуктивность сверстниц.

Сравнительную оценку уровня реализации генетического потенциала животных украинской красной молочной, украинской красно-пестрой молочной и украинской черно-пестрой молочной пород проводили по данным селекционно-генетических параметров: средней арифметической величине, ее ошибке, среднему квадратическому отклонению и коэффициенту вариации [10].

Учитывая важность такого показателя, как живая масса при рождении (начальные задатки к интенсивности роста), а также продуктивных качеств и воспроизводительной способности, рассчитывали коэффициент корреляции, используя корреляционный анализ [5].

Результаты исследования и их обсуждение. Наследственно обусловленную способность к высокой продуктивности животных молочных пород украинской селекции оценили по данным наилучшей лактации женских предков опытного поголовья. Установлено, что по уровню молочности значительное преимущество имеют матери отцов по сравнению с матерями коров и матерями матерей. Это объясняется основными принципами крупномасштабной селекции, когда для воспроизводства отбирают, оценивают и используют производителей, которые происходят от коров-матерей с рекордной продуктивностью. Разница колеблется от 5686 до 6159 кг по сравнению с поколением матерей и от 5669 до 7502 кг по сравнению с поколением матери матерей (табл. 1).

Таблица 1. Потенциал продуктивности по данным наилучшей лактации женских предков опытных животных

Порода	Поколение	n	Селекционный признак – удои				
			параметры				
			$\bar{X} \pm S_x$	min	max	σ	Cv
Украинская красная молочная	М	34	5447±327,4	2719	9320	1852,2	34,0
	ММ	34	4314±192,0	2614	7674	1033,8	24,0
	МО	4	11147±2084,8	8250	17162	4169,6	37,4
Украинская красно-пестрая молочная	М	26	5918±311,1	2800	10302	1583,4	26,8
	ММ	26	5965±271,1	3435	8116	1211,1	20,3
	МО	5	11634±1576,3	8250	17162	315,2	30,2
Украинская черно-пестрая молочная	М	24	6428±504,2	2130	9332	2465,3	38,4
	ММ	24	5085±611,9	3018	7592	1725,6	33,9
	МО	3	12587±1464,1	9665	14152	2532,9	20,1

Примечание: М – матери; ММ – матери матерей; МО – матери отцов.

По такому селекционному признаку, как удой, не установлено значительных отклонений между матерями и матерями матерей. Однако при сравнении продуктивности женских предков по исследуемым породам выявлено некоторое преимущество, что объясняется особенностями селекционного процесса в них. В украинской красной молочной породе более высоким уровнем молочности характеризуются матери по сравнению с матерями матерей. Разница составила 1133 кг молока при $P > 0,99$. Это свидетельствует о том, что в породе проводится улучшающая селекция и с каждым последующим поколением повышается уровень продуктивности животных.

Аналогичными изменениями характеризуются женские предки опытных животных украинской черно-пестрой породы. Величина удоя у матерей на 1343 кг молока выше, чем у матерей матерей, но разница недостоверна.

Женские предки украинской красно-пестрой породы, напротив, почти не отличаются по уровню молочности, что указывает на стабилизацию развития такого селекционного признака, как удой.

В селекции важное значение имеет наличие изменчивости, которую характеризуют следующие показатели: минимальное и максимальное значение, т. е. лимиты, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариабельности. По максимальному уровню молочности матери отцов превосходили матерей и матерей матерей.

Наиболее объективная характеристика изменчивости признаков была получена по коэффициенту вариабельности. Высокие показатели ($C_v = 34,0\%$ и $C_v = 38,4\%$) установлены в материнском поколении украинской красной молочной и украинской черно-пестрой молочной пород. Среди матерей отцов наиболее высокий показатель изменчивости характерен для женских предков опытных животных украинской красно-пестрой молочной породы. Таким образом, наличие изменчивости селекционного признака «удой» указывает на возможность дальнейшего его увеличения.

Отличия между породами потенциала продуктивности по происхождению оценивали по данным генетического потенциала и племенной ценности женских предков опытных животных. Учитывая, что для воспроизводства стада используются быки-производители голштинской породы, определили индекс продуктивности по происхождению. Установили преимущество украинской черно-пестрой молочной породы по сравнению с украинской красной молочной и украинской красно-пестрой молочной породами. Разница соответственно составила 1044 и 273 кг молока.

Аналогично установлено преимущество украинской черно-пестрой молочной породы и по показателю генетического потенциала животных, который составил 11817 кг молока. Разница по сравнению с украинской красной молочной породой составила 1383 кг молока и украинской красно-пестрой молочной породой – 897 кг молока (табл. 2).

Таблица 2. Характеристика генетического потенциала молочного скота разных пород по удою за наилучшую лактацию

Показатели		Порода		
		украинская красная молочная	украинская красно-пестрая молочная	украинская черно-пестрая молочная
Индекс по происхождению		6588	7359	7632
Генетический потенциал		10434	10920	11817
Племенная ценность животных	M	27,7	0,9	8,6
	MM	0,2	0,3	0,3

По племенной ценности преимущество имеют матери коров украинской красной молочной породы (ПЦ=27,7 кг) и матери коров украинской черно-пестрой молочной породы (ПЦ=8,6 кг). У женских предков животных украинской красно-пестрой молочной породы отличий по племенной ценности не выявлено. Их отсутствие указывает на некоторую стабилизацию признака «удой».

По отношению к количественным признакам наследственность как бы контролирует максимальное их развитие, но достижение генетически обусловленного уровня зависит в значительной степени от условий среды. Учитывая сходство технологических факторов, установили уровень проявления основных селекционных признаков у коров по данным первой лактации (табл. 3).

Таблица 3. Характеристика продуктивных признаков коров-первотелок разных пород

Порода	Параметры	Живая масса при рождении, кг	Удой, кг		Содержание жира в молоке, %
			за всю лактацию	за 305 дней	
Украинская красная молочная, n=34	$\bar{X}$	28,8	7517	6543	3,65
	σ	1,79	1269,6	1075,1	0,11
	Sx	0,31	224,4	187,2	0,019
	Cv	6,2	16,9	16,4	3,0
Украинская красно-пестрая молочная, n=26	$\bar{X}$	30,2	7477	6740	3,69
	σ	5,57	1419,5	1236,9	0,16
	Sx	1,11	325,6	257,7	0,032
	Cv	18,4	19,0	18,4	4,3
Украинская черно-пестрая молочная, n=24	$\bar{X}$	26,3	6826	6403	3,70
	σ	3,48	1365,8	1108,1	0,11
	Sx	0,73	313,4	236,2	0,023
	Cv	13,2	20,0	17,3	3,0

При благоприятных условиях животные проявляют высокий уровень молочной продуктивности. Удой коров-первотелок исследуемых пород колеблется в пределах от 6826 кг до 7517 кг молока. Наиболее высоким показателем характеризуются коровы-первотелки украинской красной молочной породы. Их удой выше по сравнению с животными

украинской красно-пестрой молочной и украинской черно-пестрой молочной пород соответственно на 40 кг ($P<0,95$) и 691 кг ($P<0,95$). Однако по удою за 305 дней лактации первотелки украинской красно-пестрой породы превосходят другие исследуемые породы. Разница незначительная и недостоверная (УКМ – 197 кг при $P<0,95$ и УЧПМ – 337 кг при $P<0,95$). Следовательно, установленная разница уровня молочности у животных разных пород украинской селекции не является закономерным явлением. Сходство реализации генетического потенциала скота специализированных молочных пород проявляется в условиях промышленной технологии.

По жирномолочности не выявлено отличий между животными, принадлежащими к разным породам. Средний показатель содержания жира в молоке колеблется в пределах от 3,65 % (УКМ) до 3,70 % (УЧПМ).

В условиях промышленной технологии производства молока важными признаками являются не только показатели продуктивности, но и воспроизводительная способность животных и их приспособленность к окружающей среде. Реакцию скота исследуемых пород на технологическую среду оценивали по показателям, приведенным в табл. 4.

Таблица 4. Характеристика коров-первотелок разных пород по признакам воспроизводительной способности

Порода	Параметры	Показатели			
		возраст первого отела	продолжительность, дн.		
			первой лактации	сервис-периода	МОП
Украинская красная молочная, n=34	$\bar{X}$	25,4	374	148,4	426
	σ	2,2	68,7	73,3	74,6
	Sx	0,37	12,1	12,96	13,8
	Cv	8,5	18,4	49,4	17,5
Украинская красно-пестрая молочная, n=26	$\bar{X}$	25,9	360	157,2	415
	σ	1,8	40,3	97,3	47,6
	Sx	0,36	9,2	19,85	11,9
	Cv	7,0	11,2	61,9	11,5
Украинская черно-пестрая молочная, n=24	$\bar{X}$	25,1	365	147,5	385
	σ	2,1	80,9	87,2	25,4
	Sx	0,44	18,6	19,0	6,3
	Cv	8,4	22,2	59,1	6,6

Примечание: МОП – межотельный период.

Следует отметить, что животные разных пород не отличаются возрастом первого отела. При разной живой массе телочек при рождении (табл. 3), но в сходных технологических условиях выращивания ремонтный молодняк достигает начала хозяйственного использования почти в одинаковом возрасте.

Увеличение продолжительности первой лактации (360–374 дня) у коров можно объяснить достаточно высокой молочной продуктивно-

стью. Более длительная продолжительность сервис-периода и межотельного периода была отмечена у первотелок всех исследуемых пород. Однако наиболее высокая продолжительность межотельного периода характерна для животных украинской красной молочной породы (426 дней), а наименьшая – у коров украинской черно-пестрой молочной породы (355 дней). Разница составила 41 день ($P < 0,99$). Это соответственно указывает на возможность сохранения оптимальных показателей воспроизводительной способности у коров украинской черно-пестрой молочной породы и на их лучшую приспособленность к условиям промышленной технологии.

Для управления селекционным процессом в стадах с промышленной технологией производства молока необходимо знание закономерностей, определяющих характер и величину взаимосвязей между признаками. В селекции крупного рогатого скота важное значение имеет взаимосвязь живой массы и удоя [2]. Используя отбор и подбор, можно достичь изменения коррелятивных связей в нужном направлении.

В табл. 5 приведены коэффициенты корреляции между признаками у животных исследуемых пород. Установлена тенденция коррелятивных связей между живой массой при рождении, возрастом первого отела и молочной продуктивностью коров-первотелок.

Таблица 5. **Коррелятивная связь продуктивных признаков у животных молочных пород**

Коррелирующие признаки	Параметры	Порода		
		УКМ, n=34	УКПМ, n=26	УЧПМ, n=24
Живая масса при рождении – удой за лактацию	r	0,17	-0,03	0,25
	m _r	0,169	0,200	0,200
	P	< 0,95	< 0,95	< 0,95
Живая масса при рождении – удой за 305 дней лактации	r	0,05	-0,03	-0,20
	m _r	0,174	0,200	0,205
	P	< 0,95	< 0,95	< 0,95
Возраст первого отела – удой за лактацию	r	0,14	0,21	0,09
	m _r	0,171	0,197	0,211
	P	< 0,95	< 0,95	< 0,95
Возраст первого отела – удой за 305 дней лактации	r	0,09	0,19	0,01
	m _r	0,173	0,193	0,213
	P	< 0,95	< 0,95	< 0,95
Продолжительность лактации – удой за лактацию	r	0,66	0,14	0,71
	m _r	0,100	0,225	0,144
	P	> 0,999	< 0,95	> 0,999

Примечание: УКМ – украинская красная молочная порода; УКПМ – украинская красно-пестрая молочная порода; УЧПМ – украинская черно-пестрая молочная порода.

Особенностью является то, что увеличение живой массы при рождении у телят украинской красно-пестрой молочной породы не будет способствовать повышению молочной продуктивности. Несмотря на то что по силе коррелятивная связь является слабой и недостоверной, ее следует учитывать при формировании молочной продуктивности у

животных. Это объясняется особенностями исходной материнской породы – симментальской, которая использовалась при выведении украинской красно-пестрой молочной породы.

Между продолжительностью лактации и продуктивностью установлена положительная коррелятивная связь средней и высокой степени, но только для животных украинской красной молочной породы ($r=0,66$ при $P>0,999$) и украинской черно-пестрой молочной породы ($r=0,71$ при $P>0,999$). Следовательно, для указанных пород закономерной является реализация генетического потенциала за более продолжительный период лактации, чем за 305 дней. На наш взгляд, это в определенной степени связано с воспроизводительной способностью животных. В молочном скотоводстве селекционная работа достаточно часто совершается односторонне. Доказано, что продуктивность и воспроизводительная способность животных характеризуются отрицательной корреляционной зависимостью. Поэтому селекция молочного скота по продуктивным свойствам может вызвать отрицательные последствия [2].

С учетом вышеизложенного были определены коэффициенты корреляции между живой массой животных при рождении и показателями воспроизводительной способности (табл. 6).

Таблица 6. Коррелятивная связь живой массы и показателей воспроизводительной способности у животных молочных пород

Коррелирующие признаки	Параметры	Порода		
		УКМ, n=34	УКПМ, n=26	УЧПМ, n=24
Живая масса при рождении – возраст первого отела	r	-0,02	0,14	-0,20
	m _r	0,177	0,201	0,205
	P	< 0,95	< 0,95	< 0,95
Живая масса при рождении – продолжительность лактации	r	0,22	-0,23	0,60
	m _r	0,168	0,217	0,147
	P	< 0,95	< 0,95	> 0,999
Живая масса при рождении – продолжительность сервис-периода	r	0,22	-0,07	0,05
	m _r	0,168	0,207	0,218
	P	< 0,95	< 0,95	< 0,95
Живая масса при рождении – продолжительность межотельного периода	r	0,18	-0,14	0,33
	m _r	0,171	0,231	0,223
	P	< 0,95	< 0,95	< 0,95

Установлено наличие отрицательной коррелятивной связи у животных украинской красной молочной и украинской черно-пестрой молочной пород только между признаками «живая масса при рождении» и «возраст первого отела», тогда как у особей украинской красно-пестрой молочной, наоборот, положительная слабая коррелятивная связь.

Необходимо отметить, что между живой массой и продолжительностью лактации у животных украинской черно-пестрой молочной породы выявлена положительная средней степени корреляционная зависимость ($r=0,60$ при $P>0,999$). Это указывает на возможность ис-

пользования данных начальной живой массы животных для формирования у них соответствующего уровня проявления хозяйственно полезных признаков.

Заключення. Результати досліджень дозволяють утверджувати, що найбільш високим потенціалом продуктивності характеризується українська чорно-пестра порода. Серед жіночих предків опытных тваринних по рівню молочності значительне превосходство мають матери отцов. Відсутність відмінностей по середній величині удою і племенної цінності матерей і матерей матерей свідчать про некую стабільність признака. Сравнительна оцінка продуктивності скотів спеціалізованих молочних порід української селекції в умовах промислової технології виробництва молока вказує на можливість комплектування високопродуктивних стад тваринними різними породами. Найбільш близькими до оптимальних показателями воспроизводительної спосібності характеризуються корови української чорно-пестрої молочної породи. З урахування наявності корелятивних зв'язів встановлено відмінності в формуванні продуктивних і воспроизводительних властивостей у тваринних досліджуваних порід, які слід врахувати в селекційно-племенній роботі.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буркат, В.П. Теорія, методологія і практика селекції / В.П. Буркат. – Київ: «БМТ», 1999. – 376 с.
2. Власов, В.И. Оценка и отбор молочного скота / В.И. Власов, А.Н. Лапченко. – Киев: Урожай, 1984. – 112 с.
3. Генетика сільськогосподарських тварин / В.С. Коновалов [та ін.]. – Київ: Урожай, 1996. – 432 с.
4. Зубець, М.В. Формування молочного стада з програмованою продуктивністю / М.В. Зубець, Й.З. Сірацький, Я.Н. Данилків. – Київ: Урожай, 1994. – 224 с.
5. Меркурьєва, Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е.К. Меркурьєва. – М.: Колос, 1970. – 422 с.
6. Олешко, В.П. Фактори формування високопродуктивних стад молочної худоби: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: спец. 06.02.01 «Розведення та селекція тварин» / В.П. Олешко. – Чубинське, 2011. – 20 с.
7. Петренко, І.П. Генетико-популяційні процеси при розведенні тварин / І.П. Петренко, М.В. Зубець, Д.Т. Вінничук, А.П. Петренко. – Київ: Аграрна наука, 1997. – 477 с.
8. Підпала, Т.В. Селекція сільськогосподарських тварин: навчальний посібник / Т.В. Підпала. – Миколаїв: МДАУ, 2006. – 277 с.
9. Підпала, Т.В. Співвідносна мінливість ознак при тандемній селекції молочної худоби / Т.В. Підпала // Тваринництво України. – 2007. – № 5 – С. 22–24.
10. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
11. Розведення сільськогосподарських тварин / М.З. Басовський [та ін.]; за ред. М.З. Басовського. – Біла Церква: ВАТ «Білоцерківська книжкова фабрика», 2001. – 400 с.
12. Сотніченко, Ю.М. Ефективність селекції у племінних стадах української чорно-рябої молочної породи: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: спец. 06.02.01 «Розведення та селекція тварин» / Ю.М. Сотніченко. – Чубинське, 2009. – 20 с.
13. Эрнст, Л.К. Крупномасштабная селекция в скотоводстве / Л.К. Эрнст, А.А. Цалитис. – М.: Колос, 1982. – 238 с.

КОРРЕКЦИЯ СУПЕРОВУЛЯЦИИ У КОРОВ-ДОНОРОВ ПРЕПАРАТОМ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО НЕЙРОТРОПНОГО ДЕЙСТВИЯ

В.И. ШЕРЕМЕТА, О.П. ВЕРГЕЛЕС

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
г. Киев, Украина, 43022

(Поступила в редакцию 24.01.2013)

Введение. На протяжении последних десятилетий наряду с традиционными биотехнологическими методами практическое значение приобрела трансплантация эмбрионов, которая в настоящее время в скотоводстве является эффективным методом решения проблемы обеспечения селекционного процесса необходимым количеством бычков, полученных от высокопродуктивных коров. В методе трансплантации эмбрионов наиболее важным звеном является стимуляция множественной овуляции, которая обеспечивает получение необходимого количества пригодных к трансплантации эмбрионов для снабжения селекционных программ потомками генетически ценных коров. Поэтому увеличение количества пригодных к пересадке эмбрионов во время стимуляции суперовуляции у коров-доноров является очень актуальным, поскольку повышает экономическую эффективность метода трансплантации эмбрионов и селекционного процесса.

Достижения науки в изучении воспроизводительной функции, физиологии оогенеза и раннего эмбриогенеза крупного рогатого скота стали фундаментом создания современных биотехнологий с использованием половых клеток самок и эмбрионов. Большинство известных методов интенсивного использования репродуктивного и генетического потенциала животных основывается на гормональной стимуляции фолликулогенеза и раннего эмбриогенеза [1].

По мнению многих авторов, индукция суперовуляции у коров-доноров – наиболее слабое звено в методе трансплантации эмбрионов, поскольку наблюдается значительная вариабельность реакции яичников на экзогенный гонадотропин, обусловленная изменением гормонального взаимодействия на всех этапах формирования полиовулятивной реакции [1]. В значительной степени такое утверждение касается схем стимуляции суперовуляции экзогенным гонадотропином сыворотки жеребых кобыл (ГСЖК), полученной путем лиофильной сушки их сыворотки крови, отобранной на 45–120-й день беременности [2, 3].

Препараты группы ГСЖК оказывают комплексное фолликулоформирующее и лютеотропное влияние, обусловленное содержанием в структуре препарата фолликулостимулирующего и лютеинизирующего гормонов [4]. Известные методы полиовулятивной индукции с использованием ГСЖК не обеспечивают суперовуляции у 30 % живот-

ных, а стимуляция ее высокого уровня уменьшает количество пригодных эмбрионов [5].

Установлено, что стимуляция множественной овуляции у коров-доноров данным гонадотропином также обуславливает значительное количество неовулировавших фолликулов, что отрицательно влияет на выход пригодных эмбрионов [2]. Длительный период биологического полураспада ГСЖК вызывает его остаточную концентрацию в крови доноров после индукции суперовуляции, которая обуславливает рост новой волны фолликулов и увеличение концентрации эстрогенов в организме донора [2, 6]. Это порождает негативные морфофункциональные изменения в матке, яйцеводах и является одной из причин увеличения дегенерированных эмбрионов, а также их потерь при вымывании нехирургическим методом [7].

В настоящее время учеными для увеличения количества пригодных эмбрионов проведено значительное количество исследований по совершенствованию метода стимуляции полиовуляции у коров-доноров. Так, было предложено использовать в схемах индуцированной гонадотропином СЖК суперовуляции биологически активные вещества, в частности витамины А, Е, D и В₆ [7, 8]. Разработаны рекомендации по применению АСД-2 [9] и антигонадотропных сывороток [6]. Кроме того, показано, что суперовуляцию у коров-доноров улучшает использование гонадотропин-рилизинг гормона [4], или увеличение кратности инъекций простагландина F_{2α} до 2–3 раз с интервалом 6–8 ч [2]. Следует отметить, что дополнительные гормональные препараты в схемах суперовуляции являются отрицательным аспектом, который усугубляет деструктивные изменения в эндокринном статусе доноров, вызванные экзогенным гонадотропином [7].

Поэтому исследования по поиску и разработке новых биологически активных препаратов, которые бы дали возможность уменьшить количество неовулировавших фолликулов и увеличить выход пригодных эмбрионов без дополнительного применения гормональных препаратов в схемах полиовуляции с использованием ГСЖК, имеют большое научное и практическое значение.

Цель работы – разработать способ увеличения количества овулировавших фолликулов и пригодных эмбрионов при помощи коррекции биологически активным препаратом метаболического нейротропного действия суперовуляции у коров-доноров при ее стимуляции гонадотропином СЖК «Folligon[®]».

Материал и методика исследований. Исследования проводили ОП НАУ «Великоснитинське НДГ им. О.В. Музыченко» на коровах-донорах украинской черно-рябой молочной породы живой массой 500–615 кг с удоем по наивысшей лактации 4600–5300 кг, находившихся в одинаковых условиях кормления и содержания.

После синхронизации половой охоты с целью диагностики субклинического хронического эндометрита ставили пробу на серосодержащие аминокислоты в эстральной слизи по экспресс-методике [10].

На основе наличия серосодержащих аминокислот в эстральной слизи и клинико-гинекологических исследований было отобрано 8 коров-доноров, из которых сформировали две группы (опытную и контрольную) по четыре животных методом пар-аналогов по возрасту, живой массе, молочной продуктивности и морфологическому состоянию желтого тела.

Суперовуляцию у подопытных коров-доноров стимулировали согласно схеме, представленной в табл. 1. Для индукции суперовуляции коровам-донорам на 10-й день полового цикла вводили гонадотропин СЖК «Folligon®» в дозе 3 тыс. МЕ. Опытным донорам на 10-й и 11-й день полового цикла под кожу за лопаткой вводили 20 мл препарата «Стимулин-Вет». Через 48 и 72 ч после инъекции гонадотропина коровам-донорам вводили аналог простагландина $F_{2\alpha}$ «Естрофан®» в дозе 2 мл на одну голову. Осеменение доноров проводили ректоцервикальным способом трижды с интервалом 12 ч замороженно-оттаянной спермой одного быка через двое суток после последнего введения естрофана. В каждой дозе было не менее 30 млн. спермиев с прямолинейно-поступательным движением (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта по изучению влияния парантеральной инъекции препарата «Стимулин-Вет» на уровень суперовуляции коровам-донорам

День полового цикла	Введение гормонов и проведение биотехнологических работ
Не известен	Проведение ректальных исследований для выявления желтого тела на яичниках
Не известен	Внутримышечные инъекции аналога простагландина $F_{2\alpha}$ «Естрофан®»
0	Отбор из влагалища коров эстральной слизи и определение в ней серосодержащих аминокислот
8	Отбор крови из яремной вены
10	Парантеральное введение гонадотропина СЖК «Folligon®» в дозе 3 тыс. МЕ
10,11	Инъекции донорам под кожу биологически активного препарата «Стимулин-Вет»
12	Отбор крови из яремной вены до введения «Естрофана®»
12, 13	Внутримышечные инъекции аналога простагландина $F_{2\alpha}$ «Естрофан®»
14(0), 1	Искусственное осеменение коров-доноров
7	Отбор крови из яремной вены. Вымывание эмбрионов у коров-доноров

Перед вымыванием эмбрионов проводили ректальное исследование доноров для оценки эффективности гормональной обработки, подсчитывали количество желтых тел и неовулировавших фолликулов. Эмбрионы вымывали на 7-й день полового цикла нехирургическим методом по общепринятой методике фосфатно-солевым буфером Дюльбекко («SIGMA», Германия) с добавлением 1 % фетальной сыворотки телят и антибиотиков (гентамицин, ампициллин) [3]. Количественную и качественную оценку эмбрионов проводили микроскопическим методом, по морфологическим признакам, с учетом стадии развития.

Отбор крови из яремной вены доноров проводили до введения препаратов на 8, 12, 7-й день полового цикла. В сыворотке крови исследовали активность трансаминаз: аспартатаминотрансферазы (АсАТ), аланин-аминотрансферазы (АлАТ) ферментативным кинетическим методом, с помощью полуавтоматического биохимического анализатора Stat Fax 1904 (Awareness Technology, USA).

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований установлено, что все коровы-доноры отреагировали на гормональную обработку. Следует отметить, что у животных опытной группы размах вариации овуляций был большим, поскольку ее минимальный и максимальный уровни у коров-доноров были больше соответственно на 50 и 72,7 %. Поэтому у коров-доноров опытной группы уровень суперовуляции был больше на 27,9 % по сравнению с контролем. При этом у опытных доноров было достоверно меньше на 77,8 % неовулировавших фолликулов, чем в контроле (табл. 2).

Таблица 2. Результаты суперовуляции у коров-доноров, $M \pm m$

Показатели	Группы, n = 4	
	контрольная	опытная
Уровень суперовуляций, шт.	8,5 $\pm$ 1,19	11,8 $\pm$ 2,43
Лимит овуляций у доноров, $\lim_{\min-\max}$	6–11	9–19
Число неовулировавших фолликулов, шт.	4,5 $\pm$ 0,96	1,0 $\pm$ 0,41*
Индекс вымывания эмбрионов, %	76,5%	87,2%

* $P \leq 0,05$.

Эффективность вымывания эмбрионов у доноров была довольно высокой, хотя в контрольной группе коров-доноров отмечается снижение индекса на 12,2 %.

Итак, совместное введение препарата «Стимулин-Вет» с гонадотропином СЖК «Folligon[®]» интенсифицирует рост преовуляторных фолликулов, способствует их овуляции и повышает эффективность вымывания эмбрионов и гамет.

У доноров опытной группы вымыли всего 10 эмбрионов, и из них пригодных к пересадке было соответственно в 1,6 и 1,9 раза больше, чем в контроле (табл. 3).

Таблица 3. Эффективность вымывания эмбрионов, их качество и стадии развития, $M \pm m$

Показатели	Группы, n = 4	
	контрольная	опытная
Эмбрионы, всего, шт.	6,0 $\pm$ 1,47	10,0 $\pm$ 2,68
Из них: пригодные	3,8 $\pm$ 1,18	7,3 $\pm$ 1,25
непригодные	2,2 $\pm$ 1,03	2,7 $\pm$ 1,49
Морулы, шт.	4,0 $\pm$ 0,71	6,3 $\pm$ 0,85
Из них: пригодные	2,2 $\pm$ 0,63	3,5 $\pm$ 1,26
непригодные	1,8 $\pm$ 0,85	2,8 $\pm$ 1,49
Бластоцисты, шт.	2,0 $\pm$ 0,82	3,7 $\pm$ 2,25
Из них: пригодные	1,5 $\pm$ 0,65	3,7 $\pm$ 2,25
непригодные	0,5 $\pm$ 0,29	0
Яйцеклетки, шт.	0,5 $\pm$ 0,29	0,3 $\pm$ 0,29

Сравнительный анализ стадий развития эмбрионов показал, что у доноров опытной и контрольной групп вымыли из матки 63 морулы (67 %), и 37 бластоцист (33 %), т. е. у животных опытной и контрольной групп соотношение более ранних и поздних стадий развития эмбрионов было почти одинаковым. Результаты данных исследований позволяют думать, что препарат не влияет на интенсивность развития эмбрионов, а только увеличивает их количество. Так, в опытной группе коров-доноров вымыли пригодных морул больше в 1,5 раза, чем в контроле.

Аналогичная тенденция прослеживается и с качеством полученных бластоцист. У опытных доноров их вымыли в 2,5 раза больше по сравнению с контрольными. Необходимо отметить очень большую ошибку средней по количеству бластоцист, что свидетельствует об увеличении индивидуальной изменчивости их выхода у опытных доноров.

Количество неоплодотворенных яйцеклеток у коров-доноров было незначительным. У контрольных животных оно было в 1,7 раза больше, чем у опытных, но эта разница находилось в пределах ошибки.

У подопытных доноров на 8-й день полового цикла различий в активности ферментов не наблюдалось. После введения препаратов в крови коров контрольной группы активность АлАТ достоверно увеличилась на 21 % в сравнении с 8-м днем полового цикла, тогда как у опытных доноров на 12-й день полового цикла в сравнении с 8-м днем увеличилась активность АсАТ и АлАТ соответственно на 12,0 и 11,6 %. Помимо этого у опытных доноров активность АсАТ была большей на 7,2 % ($P \leq 0,05$), чем в контроле. У опытных животных на 7-й день полового цикла активность АсАТ и АлАТ снизилась на 10,4 % ($P \leq 0,01$) и 3,8 % по сравнению с 12-м днем и была меньше, чем в контроле, соответственно на 3 и 6,8 % (табл. 4).

Таблица 4. Активность ферментов в крови коров-доноров, ед/л, $M \pm m$

Ферменты, коэффициент де Ритиса	День полового цикла					
	контроль, n = 4			опыт, n = 4		
	8	12	7	8	12	7
АсАТ	59,40± ±1,96	62,20± ±1,36	61,80± ±1,16	59,80± ±2,01	67,00± ±1,45 ^{ac}	60,00± ±0,84
АлАТ	19,60± ±1,29	23,80± ±1,16 ^b	21,80± ±1,36	19,00± ±0,84	21,20± ±0,80	20,40± ±0,68
<u>АсАТ</u> АлАТ	3,00± ±0,13	2,62± ±0,06 ^a	2,90± ±0,18	3,20± ±0,05	3,20± ±0,07 ^{ab}	2,90± ±0,09

^a $P \leq 0,05$ – сравнение с контролем; ^b $P \leq 0,05$; ^c $P \leq 0,01$ – сравнение между животными в группе.

В крови контрольных доноров после введения гонадотропина достоверно снизился коэффициент де Ритиса до 2,62 ($P \leq 0,05$) в сравнении с 8-м днем полового цикла, тогда как у опытных доноров он не изменился.

Значительное количество неовулировавших фолликулов у контрольных доноров при стимуляции ГСЖК «Folligon®» суперовуляции, возможно, обусловлено его длительным периодом полураспада, что вызывает дисбаланс между эндогенным фолитропином (ФСГ) и лютропином (ЛГ). Помимо этого введение гонадотропина контрольным донорам изменило физиологическую координированность трансаминаз, что снизило коэффициент де Ритиса. Это, очевидно, свидетельствует об изменении метаболических потоков в направлении интенсификации анаболических реакций, что отрицательно влияет на овуляцию фолликулов и развитие эмбрионов.

Полученные результаты суперовуляции у опытных доноров косвенно подтверждают теоретическое предположение, что соединения анаболического нейротропного действия, которые объединены в препарате «Стимулин-Вет», регулируют энергетический и пластический обмен в системе гипоталамус – гипофиз – яичники, корректируя соотношение между ЛГ и ФСГ и способствуя увеличению количества овуляций. Это подтверждается данными о том, что появление в кровообращении экзогенных интермедиаторов цикла трикарбоновых кислот, входящих в состав биологически активного препарата, воспринимается рецепторной системой организма как сигнальный фактор условной гипоксии в тканях. Адекватный ответ организма сопровождается рядом физиологических и биохимических компенсаторных реакций, основанных на интенсификации энергетического обмена, особенно в возбужденных центральных регуляторных образованиях, в первую очередь в гипоталамусе [11].

Подтверждением этому постулату может служить тот факт, что коэффициент де Ритиса в опытной группе между 8-м и 12-м днем цикла не менялся даже с учетом изменения активности обеих трансаминаз после совместного введения гонадотропина с биологически активным препаратом «Стимулин-Вет». Возможно, это обусловлено тем, что исследуемые ферменты были взаимосвязаны через глутаминовую кислоту (составляющую препарата) и формировали субстрактно-энзимологическую регуляцию интенсивности метаболических потоков на уровне крови. При этом сохранялась физиологическая координированность католитического анаболизма в организме доноров, несмотря на агрессивное воздействие индуктора, вызывающего множественный рост фолликулов, что в целом способствовало увеличению количества овуляций и выхода пригодных эмбрионов.

Кроме того, логично предположить, что препарат, действующим веществом которого является глутаминовая кислота и ее метаболиты, обуславливает предвзятую активацию путей мобилизации и поддержки аэробного энергетического обмена, способствуя синтезу ЛГ-рилизинг-гормона в гипоталамусе, который стимулирует дополнительное выделение гипофизом лютропина в кровь доноров и как следствие улучшает результаты множественной овуляции.

Заключение. Биологически активный препарат нейротропно-метаболического действия, введенный в организм доноров в период морфофункциональной активации половой системы коров-доноров, стимулированной воздействием экзогенного гонадотропина, обуславливает изменение активности трансамилаз, что свидетельствует об интенсификации белкового обмена и, возможно, энергетического. Такие изменения обменных процессов в организме доноров способствуют росту большего количества фолликулов на яичниках, индуцированных экзогенным гонадотропином, и, возможно, обуславливают активацию синтеза ЛГ-рилизинг-гормона в гипоталамусе, который стимулирует дополнительное выделение в кровь гипофизом эндогенного лютропина, что улучшает результаты множественной овуляции. Поэтому введение коровам-донорам препарата «Стимулин-Вет» на 10-й и 11-й день полового цикла в дозе 20 мл во время стимуляции гонадотропином СЖК «Folligon®» суперовуляции обуславливает тенденцию к увеличению количества растущих фолликулов, достоверно увеличивает количество фолликулов, которые овулировали. Кроме того, происходят и морфофункциональные изменения в эндометрии матки доноров, что способствует вымыванию большего на 40 % количества эмбрионов, в том числе на 48 % пригодных к пересадке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леткевич, Л.Л. Эндокринные закономерности формирования фолликулогенеза у коров-доноров эмбрионов / Л.Л. Леткевич, А.И. Ганджа, Л.В. Голубец // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. – 2005. – № 2. – С. 84–87.
2. Смолянинов, Б.В. Контроль и регуляция воспроизводительной функции самок сельскохозяйственных животных / Б.В. Смолянинов, М.О. Кротких. – Одесса: СМІЛ, 2004. – 197 с.
3. Бугров, О.Д. Санація ембріонів великої рогатої худоби: метод. рекомендації / О.Д. Бугров, Г.С. Тихона. – Харків: Інститут тваринництва УААН, 2004. – 8 с.
4. Никоян, П.Е. Суперовуляция и оплодотворяемость яйцеклеток в зависимости от сезона года и уровня овуляции / П.Е. Никоян // Эндокринология и трансплантация зародышей сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. – Дубровицы, 1983. – Т. 44. – С. 68–73.
5. Лиёпа, Л.П. Результаты гормонального вызывания суперовуляции у коров с использованием антисыворотки на СЖК / Л.П. Лиёпа, И.В. Мальцева // Применение метода трансплантации эмбрионов в селекции сельскохозяйственных животных: бюл. науч. работ. – Дубровицы, 1988. – Вып. 89. – С. 41–43.
6. Saumande, J. Production of PMSG anti-serum in cattle: Assay of inhibitory activity and use in superovulated heifers / J. Saumande, D. Chuping. – Theriogenology, 1982. – Vol. 15. – P. 125–134.
7. Овчинников, А.В. Уровень полиовуляции у коров-доноров в зависимости от размера яичников и состояния желтого тела / А.В. Овчинников // Эндокринология и трансплантация зародышей сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. – Дубровицы, 1983. – Т. 44. – С. 68–73.
8. Чорненький, Т.Я. Применение витамина В₆ и цитрата натрия при вызывании суперовуляции у крупного рогатого скота / Т.Я. Чорненький, З.В. Кузымкин // О мерах повышения эффективности организации более широкого использования биотехнологии в племенном животноводстве: тез. докл. II респ. науч.-произв. конф. – Львов, 1988. – С. 102–103.

9. Мороз, Т.А. Выживаемость эмбрионов крупного рогатого скота при трансплантации / Т.А. Мороз // Биология воспроизводства и биотехнологические методы разведения сельскохозяйственных животных. – 1989. – С. 135–140.

10. Селиверстов, В.В. Комплексная экологически безопасная система ветеринарной защиты здоровья животных: метод. рекомендации / В.В. Селиверстов, А.Г. Шахов. – М.: Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации, 2000. – 246 с.

11. Арабська, Л.П. Бурштинова кислота та можливість її застосування у педіатрії / Л.П. Арабська, О.А. Смірнова, С.І. Толкач, К.В. Несвітайлова // Перинатология и педиатрия. – 2006. – № 1 (25). – С. 72–76.

УДК 636.2.082.454.615.3

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ОПЛОДОТВОРЯЕМОСТИ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО ПРЕПАРАТА «СТИМУЛИН-ВЕТ»

В.И. ШЕРЕМЕТА, Н.С. ГРУНТКОВСКИЙ
Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
г. Киев, Украина, 43022

(Поступила в редакцию 21.01.2013)

Введение. Интенсивное производство продукции скотоводства неразрывно связано с высоким уровнем воспроизводства поголовья. Животные должны иметь высокий надой молока с достаточно высоким содержанием в нем жира и белка. Поддержание такого уровня производительности в течение всего периода эксплуатации без снижения воспроизводительной способности могут обеспечить только здоровые животные [4]. В результате многочисленных исследований установлена антагонистическая связь между молочной продуктивностью и воспроизводительной функцией. У коров с молочной продуктивностью 5000–7000 кг и более наблюдается снижение воспроизводительной способности по всем показателям по сравнению с животными, у которых надой составляет 3000–3900 кг молока за лактацию, что подтверждается отрицательной корреляционной связью ($r = -0,71$) между удоем и оплодотворяемостью [3, 5, 12, 14]. Существует концепция, согласно которой высокая молочная продуктивность коров отрицательно влияет на их эстральное поведение, но не на восстановление функции яичников после отела [2]. Данная концепция имеет один недостаток, суть которого заключается в том, что эстральное поведение коров зависит от уровня эстрогенов в крови, которые продуцируют растущие фолликулы диаметром более 0,5 мм. Поэтому очевидно, первичное значение имеет восстановление функции яичников после отела, на которое влияет молочная продуктивность.

Высокая концентрация животных, гиподинамия, неполноценное кормление, стрессовые ситуации и другие негативные факторы отрицательно влияют на физиологические процессы в организме и, в частности, на морфофункциональное состояние половой системы коров. Поэтому среди причин выбраковки животных нарушение воспроизводительной способности составляет 24–27 % [4].

Воспроизводящая функция самок регулируется сложной нейрогормональной системой, в которую входят кора головного мозга, гипоталамус, гипофиз, яичники, матка, а также надпочечники и щитовидная железа. Отдельные составляющие ее регулируются механизмами прямой, а также положительной и отрицательной связью [9]. Воспроизводительная способность самок крупного рогатого скота характеризуется такими показателями, как срок первой овуляции и половой охоты после отела, индекс осеменения, продолжительность сервис-периода и периода между отелами. Наиболее важное значение имеет показатель оплодотворяемости коров.

При оптимальных условиях кормления и содержания коров, строгом соблюдении технологии искусственного осеменения оплодотворяемость коров колеблется в пределах 50–80 % после первого осеменения. Большинство здоровых животных становятся стельными и дают приплод уже после первого осеменения. Однако нередко коровы приходят в повторную половую охоту после осеменения, несмотря на соблюдение всех указанных выше условий. Многократные нерезультативные осеменения коров приносят животноводству огромный экономический ущерб. В связи с этим возникает необходимость в дополнительных мерах, направленных на повышение оплодотворяемости и эмбриональной выживаемости.

Прежде всего, рекомендуется осеменять животных только при нормальном состоянии половых органов. Осеменение коров с незаконченной инволюцией матки, больных хроническим эндометритом, цервицитом, вагинитом и с некоторыми другими патологическими изменениями половых органов является неэффективным.

Чтобы получить высокую оплодотворяемость, осеменение проводят в спокойной обстановке, исключающей возникновение повышенной возбудимости и стресса.

Для повышения оплодотворяемости коров широко используют различные гормональные стимуляторы и их синтетические аналоги. Так, исследователи института экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Висшелесского рекомендуют комплекс медикаментозных мероприятий, в который входит и гормональная обработка животных:

- внутримышечная инъекция сурфагона в дозе 2 мл или в агофоллина дозе 0,5 мл сразу после половой охоты;
- введение в матку антибактериальных препаратов широкого спектра действия (рифациклин, полимиксон, йодоформ и др.) через 12–24 ч после последнего осеменения;
- внутримышечное введение витамина Е в дозе 750–1000 мг в 1-й и на 8–10-й день после осеменения;
- внутримышечное введение 1%-ного раствора прогестерона в дозе 10 мл на 2-й и 4-й день после осеменения [8].

Для повышения оплодотворяемости Н.И. Полянцев [7] предлагает при искусственном осеменении использовать сурфагон. Препарат вводят коровам в дозе 2 мл внутримышечно в начале течки. Овуляция наступает через 40 часов после инъекции препарата, оплодотворяемость увеличивается на 10–20 %.

Несмотря на положительный эффект, который оказывают гормональные препараты, их применение имеет ряд отрицательных моментов, суть которых заключается в несвоевременном введении гормона применительно к эндогенной передовуляционной волны лютеинизирующего гормона, что отрицательно влияет на морфофункциональное состояние яичников. Об этом свидетельствуют исследования, проведенные на коровах и свиньях [6, 13–15]. Помимо этого гормональные препараты требуют больших затрат на закупку, а также возможно попадание препарата в молоко и с ним в организм человека, что может отрицательно повлиять на его здоровье.

Поэтому стимуляция оплодотворяемости коров биологически активным препаратом нейротропно-метаболического действия «Стимулин-Вет» имеет перспективу, поскольку он негормональный, дешевый и может быть изготовлен в условиях предприятий всех форм собственности.

В предыдущих исследованиях было установлено, что введение коровам под кожу двух инъекций препарата нейротропно-метаболического действия «Стимулин-Вет» через 12 и 24 ч после осеменения способствует достоверному уменьшению на 28,6 % количества животных с ановуляторным циклом по сравнению с контролем [11]. Поэтому целесообразным является исследование влияния препарата на оплодотворяемость коров.

Цель работы – разработать биотехнологический способ стимуляции оплодотворяемости коров биологически активным препаратом нейротропно-метаболического действия.

Материал и методика исследований. Опыт проводили на коровах украинской черно-пестрой молочной породы живой массой 500–600 кг и надоем высшей лактации 4600–5300 кг в учебно-опытном хозяйстве «Великоснитинское им. М.О. Музыченко» Национального университета биоресурсов и природопользования Украины. Исследования были проведены на основе групп-аналогов. Из репрезентативной выборки животных были сформированы группы коров для исследований. Группы подопытных коров формировали из животных, пришедших в первую, вторую и третью половую охоту. Опытным коровам под кожу за лопаткой вводили дважды биологически активный препарат «Стимулин-Вет» через 12 и 24 ч после первого осеменения. Схема опыта представлена в табл. 1.

Таблица 1. Схема исследования стимуляции оплодотворяемости коров препаратом «Стимулин-Вет»

Группы	Количество животных, гол.	Введение препарата	
		через 12 ч после первого осеменения	через 24 ч после первого осеменения
Контрольная	30	20 мл физиологического раствора	20 мл физиологического раствора
Опытная	30	20 мл препарата «Стимулин-Вет»	20 мл препарата «Стимулин-Вет»

Опыт проводился в разные времена года. Первая часть была проведена в зимне-весенний период, а вторая часть – в летний период. Рационы кормления в зимне-весенний и летний периоды обеспечивали 10,0 и 12,2 к. ед., 90 и 96 г переваримого протеина на одну кормовую единицу, соотношения Са : Р = 3,2 : 1 и Са : Р = 2,1 : 1.

Осеменяли коров один раз ректо-цервикальным способом. Для осеменения использовали сперму трех быков-производителей. Спермой каждого быка-производителя было осеменено одинаковое количество коров. Через три месяца провели ректальные исследования животных на определение стельности.

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ полученных данных показал, что из 30 опытных коров оплодотворились 56,7 %, что на 23,4 % больше по сравнению с контролем (табл. 2).

Таблица 2. Оплодотворяемость подопытных коров и причины их бесплодия

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Всего коров, гол.	30	30
Оплодотворяемость, %	33,3±8,60	56,7±9,05
Стельные, гол.	10	17
Нестельные, гол/%	20/66,7	13/43,3
Из них, гол/%:		
– с ановуляторным циклом	12/40±8,94	4/13,3±6,20*
– с эмбриональной смертностью	8/26,7±8,08	9/30±8,37

*P<0,01.

После проведения опыта 43,3 % опытных и 67,7 % контрольных коров пришли в повторную половую охоту. Ановуляторный цикл и эмбриональная смертность являются основными причинами, которые обуславливают повторную половую охоту коров. Нормальный половой цикл длится 27 дней при условии трех волн роста фолликулов. Коровы, которые пришли в половую охоту в пределах 17–27 дней, имели ановуляторный цикл. Интервал между охотами был более 27 дней был обусловлен эмбриональной смертностью. Более длительный период прихода коров в стадию возбуждения при эмбриональной смертности обусловлен тем, что желтое тело на яичниках у самок с погибшим эмбрионом не дегенерирует до тех пор, пока он полностью не рассосется [10]. В результате сравнительного анализа было установлено, что из 30 опытных коров овуляция не произошла в 13,3 %, что достоверно меньше на 26,7 % по сравнению с контролем.

Данные исследования подтверждают, что препарат «Стимулин-Вет», введенный животным по разработанной схеме, стимулирует овуляцию у коров. Эмбриональная смертность у подопытных животных была почти на одинаковом уровне.

Среди признаков воспроизводительной способности оплодотворяемость коров после первого осеменения имеет существенное эконо-

мическое значение и в большой мере определяет эффективность метода искусственного осеменения. В настоящее время во многих хозяйствах плохие условия кормления и содержания коров приводят к дисбалансу в гормональной регуляции полового цикла, что является причиной морфофункциональных нарушений в подготовке полового аппарата самки для имплантации эмбриона. Эти нарушения вызывают снижение оплодотворяемости и многократное осеменение коров, наносят значительный экономический ущерб отрасли.

В контрольной и опытной группах было по 16 голов, которых первый раз осеменяли после отела. Введение препарата опытными коровами обеспечило их оплодотворяемость на уровне 56,3 % (соответствует зоотехническим нормам), что больше на 18,8 %, чем в контроле. При этом среди нестельных коров в опытной группе по сравнению с контролем было меньше на 20,7 % животных с ановуляторным циклом и одинаковое количество с эмбриональной смертностью (табл. 3).

Таблица 3. Оплодотворяемость подопытных коров после первого осеменения и причины их бесплодия

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Всего коров, гол.	16	16
Оплодотворяемость, %	37,5±12,10	56,3±12,40
Стельные, гол.	6	9
Нестельные, гол/%	10/62,5	7/43,8
Из них, гол/%:		
– с ановуляторным циклом	6/37,5±12,10	3/18,8±9,77
– с эмбриональной смертностью	4/25,0±10,83	4/25,0±10,83

Из проведенного анализа видно, что биологически активный препарат «Стимулин-Вет» оказывает положительное действие на репродуктивную систему самок, повышает оплодотворяемость, а также уменьшает количество животных с ановуляторным циклом.

Установлено, что оплодотворяемость коров зависит от генотипа быков-производителей [1]. Для исключения влияния на приживление эмбрионов в матке коров генотипа быков и оплодотворяющей способности их спермы провели анализ оплодотворяемости самок в зависимости от производителя. Результаты сравнительного анализа показали, что в контрольной группе оплодотворяемость коров в зависимости от генотипа быков-производителей, спермой которых их осеменяли, не наблюдается, тогда как у опытных коров разница по оплодотворяемости составляла 10 – 16,7 % в зависимости от генотипа быков. При этом у опытных самок оплодотворяемость была выше на 12,5–22,3 %, чем в контроле. Это повышение обусловлено введением коровам препарата «Стимулин-Вет», который создает оптимальные условия для приживания эмбрионов в матке (табл. 4).

Таблица 4. **Оплодотворяемость подопытных коров в зависимости от использования спермы разных быков-производителей**

Показатели	Группы					
	контрольная			опытная		
	Номер быка-производителя					
	44465	8163	2184	44465	8163	2184
Всего коров, гол.	5	9	16	5	9	16
Нестельные, гол.	3	5	10	2	3	8
Сте́льные, гол.	2	4	6	3	6	8
Оплодотворяемость, %	40,0	44,4	37,5	60,0	66,7	50,0

Таким образом, препарат «Сtimулин-Вет» повышает оплодотворяемость коров, что подтверждается при использовании различных быков-производителей.

Заклучение. Введение коровам под кожу двух инъекций препарата нейротропно-матоболического действия «Сtimулин-Вет» через 12 и 24 ч после осеменения способствует увеличению оплодотворяемости коров, которые осеменяются впервые после отела, и коров, которые повторно пришли в половую охоту, на 18,8 и 23,4 % соответственно.

У коров контрольной и опытной групп наблюдается тенденция к значительному увеличению оплодотворяемости в зависимости от генотипа производителя. Таким образом, введение препарата «Сtimулин-Вет» по разработанной схеме стимулирует не только овуляцию фолликулов на яичниках, но и рост желтого тела, благодаря чему оно выделяет в кровь большее количество прогестерона, который и обусловил увеличение оплодотворяемости коров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бугай-плідники в селекції молочної худоби / М.І. Башенко [та ін.]. – Київ: Фітосоціоцентр, 2004. – 200 с.
2. Власов, С.А. Влияние метеорологических факторов на оплодотворяемость коров / С.А. Власов // Ветеринария. – 1996. – № 11. – С. 47–48.
3. Лось, Н.Ф. Продуктивность коров в зависимости от возраста и продолжительность сервис-периода / Н.Ф. Лось // Зоотехния. – 2002. – № 7. – С. 2–4.
4. Кальчук, Л.А. Зв'язок молочної продуктивності з показниками відтворної здатності та господарського використання у корів чорно-рябї породи / Л.А. Кальчук, М.С. Пелехатий // Науково-технічний білетень Інституту тваринництва. – Харків. – 2001. – Вип. 80. – С. 64–67.
5. Махотин, А.Г. Взаимосвязь между воспроизводительной и лактационной функциями коров // Повыш. плем. и продуктив. качеств животных / А.Г. Махотин; Казан. гос. акад. вет. мед. – Казань, 1995. – С. 82–86.
6. Медведев, Г.Ф. Факторы, влияющие на оплодотворяемость телок в синхронизированный половой цикл / Г.Ф. Медведев, А. Тегене // Биотехнол. и воспроизводство в животновод: тез. докл. науч.-практ. конф., Горки, 27–28 июня, 1991. – Горки, 1991. – С. 53–55.
7. Полянец, Н.И. Воспроизводство стада в скотоводстве и свиноводстве / Н.И. Полянец, Б.А. Калашник. – М.: Агропромиздат, 1991. – 143 с.
8. Усовершенствование лечебно-профилактических мероприятий при восстановле-

нии воспроизводительной функции коров после родов: рекомендации / Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелеского. – Минск, 2008. – 5 с.

9. Рябых, В.П. Биотехнологические методы снижения бесплодия у крупного рогатого скота / В.П. Рябых, А.Г. Логинов // Биол. наука на службе животновод.: тез. выступ. на науч.-практ. конф.; Департамент с.-х. администрации Калуж. обл. – Калуга, 1995. – С. 23–26.

10. Соколовская И.И. Иммунология воспроизведения животных / И.И. Соколовская, В.К. Милованов. – М.: Колос, 1981. – С. 168–173.

11. Таврійський науковий вісник / В.І. Шеремета, М.С. Грунтковський. – 2012. – Ч. 2. – Т. 2. – С. 224–228.

12. Шалева, О.М. Відтворна здатність корів української чорно-рябої молочної породи різної кривності та виробничих типів / О.М. Шалева // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: зб. наук. прац. – Харків, 2000. – Ч. 1. – Вип. 6 (30). – С.121–123.

13. Gonsales, N.V. Effect of hCG pre-treatment on the response of early diestral dairy heifers to PGF administration / N.V. Gonsales, W.A. Bennett, M.J. Stuart, S.J. Waltham, J.W. Fuquay // J.Anim. Sci. – 1987. – P. 64.

14. Rosselet, S. Relation entre productilite / S. Rosselet, Y. Schleppe, E. Duc // Tachetee rouge suisse. – 1996. – № 3. – С. 26–32.

15. Ziecik, A. Effect of hCG on preovulatory luteinizing hormone surge and ovarian hormone secretion in gilts / A. Ziecik, J.E. Tilton, F. Espana, R. Weigl // J. Anim. Sci. – 1987. – № 4. – P. 1134–1143.

УДК 636.2.034:591.113.15

МИКРОЭЛЕМЕНТЫ В МОЛОКЕ И КРОВИ КОРОВ УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ

В.В. ФЕДОРОВИЧ, И.З. СИРАЦКИЙ, Е.В. БОЙКО

Институт разведения и генетики животных НААН Украины
с. Чубинское, Бориспольский р-н, Киевская обл., Украина, 08321
О.И. СТАДНИЦКАЯ

Институт сельского хозяйства Карпатского региона НААН Украины
с. Оброшино, Пустомытовский р-н, Львовская обл., Украина, 81115

(Поступила в редакцию 12.01.2013)

Введение. Экологические изменения, происходящие на нашей планете, наиболее масштабно влияют на загрязнение окружающей среды. Наблюдается вредное влияние загрязненности внешней среды на сельскохозяйственную продукцию, в том числе и на продукцию животноводства. Одним из наиболее вредных загрязнителей сельскохозяйственной продукции являются соли тяжелых металлов [1, 6].

Е.Н. Мартынова, С.Д. Батанов [4] провели изучение химического состава молока у дочерей 12 быков-производителей голштинской и черно-пестрой породы, которые принадлежали двум линиям: Монтвик Чифтейна (7 быков) и Вис Айдиала (5 быков). Было установлено, что потомки отдельных производителей значительно отличались по химическому составу молока. Минеральные вещества в молоке дочерей отдельных быков находились в пределах нормы, но несколько ниже они были у дочерей быка Анилина 2137. Результаты исследований показали, что химический состав молока в значительной мере зависит

от генотипа животных. Для улучшения качественного состава молока необходимо проводить целенаправленный отбор быков-производителей для стад.

Н. Зенова, А. Незирова, С. Полищук [2] установили влияние ультрадисперсного железа на физиологическое состояние телок и нетелей черно-пестрой породы. Изучено влияние нанопорошка железа на морфологические и биохимические показатели крови животных.

М.М. Шаран [11] приводит результаты по коррекции минерального питания телок-реципиентов в условиях западного биогеохимического региона. Установлено, что при скармливании телкам-реципиентам солей дефицитных микроэлементов усилились обменные процессы в их организме и повысилась приживляемость эмбрионов на 8,3–12,8 %.

С.Ф.Тютюков [9] приводит результаты содержания рассеянных микроэлементов (Zn, Cu, Mn, Mo, Co, As, Se, Pb) в крови крупного рогатого скота и некоторые биохимические параметры биосреды разных регионов России. Исследована географическая и геохимическая дифференциация рассеянных элементов в крови. Повышенная концентрация цинка и молибдена выявлена в крови коров из полиметаллических и гипермолибденовых биогеохимических провинций. Распределение концентрации микроэлементов существенно дифференцировано по регионам.

М. Шакиров, Д. Петраков [10] установили, что содержание в крови коров железа составляет 37100 мкг %, меди – 100,22, цинка – 243,5, марганца – 5,26, кобальта – 3,44 и селена – 4,29 мкг %, а в молоке – соответственно 27,0; 85,0; 325,4; 32,0; 17,0 и 22,5 мкг/кг.

В последние годы животноводческая продукция проходит экспертизу на наличие в ней тяжелых металлов, которые дестабилизирующе влияют на организм животных [3]. Свинец, кадмий, медь, цинк являются ядом для живого организма.

Цель работы – изучить содержание минеральных веществ и тяжелых металлов в крови и молоке коров украинской черно-пестрой молочной породы.

Материал и методика исследований. Экспериментальная часть работы проводилась в ПОП «Ивановское» Теребовлянского района Тернопольской области (Украина) на 535 коровах украинской черно-пестрой молочной породы. Исследования показателей крови и молока проведены на коровах первого отела на 2–3, 5–6 и 7–8-м месяцах лактации (по 8 голов).

Для получения сыворотки пробы крови из яремной вены центрифугировали. Содержание микроэлементов и тяжелых металлов (Fe, Co, Zn, Mn, Cu, Pb, Cd, Cr) в плазме крови и молоке определяли на атомно-абсорбционном спектрофотометре С-115ПК (SELMi).

Полученный материал научных исследований обрабатывали методом вариационной статистики по Н.А. Плохинскому [7, 8] и А.Т. Опре [5].

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе проведения исследований было установлено, что в крови подопытных коров в течение лактации изменялось содержание меди, марганца, цинка, железа,

кобальта, свинца, магния и хрома (табл. 1). Так, содержание в плазме меди со 2–3-го до 8–9-го месяца лактационного периода уменьшилось на 24,73 мкмоль/л ($P<0,001$), или в 3,54 раза, а содержание марганца со 2–3-го до 5–6-го месяца лактации увеличилось на 6,42 мкмоль/л ($P<0,05$) и в последующем, до 8–9-го месяца лактации, уменьшилось на 18,87 мкмоль/л ($P<0,001$), или в 14,2 раза. Содержание цинка в плазме крови до 5–6-го месяца лактации практически не изменялось, а до 8–9-го месяца достоверно увеличилось на 58,47 мкмоль/л ($P<0,001$), или в 3,07 раза. Что касается железа, то со 2–3-го месяца лактационного периода его содержание в плазме крови уменьшилось на 6,61 мкмоль/л, а с 5–6-го до 8–9-го месяца – на 55,42 мкмоль/л ($P<0,001$) и со 2–3-го до 8–9-го месяца лактации – на 62,03 мкмоль/л ($P<0,001$), или в 1,56 раза.

Таблица 1. Содержание микроэлементов в крови животных украинской черно-пестрой молочной породы, мкмоль/л ($n=8$ в каждом периоде лактации)

Микроэлементы	Показатели	Месяцы лактации			В среднем по лактации
		2–3-й	5–6-й	8–9-й	
Cu	M±m	34,33±3,83	30,60±1,65	9,56±0,54	24,83±2,38
	C _v , %	37,63	7,77	14,85	24,97
Mn	M±m	20,31±2,14	26,73±0,78	1,43±0,07	16,17±0,99
	C _v , %	27,83	7,71	13,29	16,40
Zn	M±m	28,26±1,03	28,99±1,20	86,73±2,98	47,99±1,79
	C _v , %	9,62	10,90	9,08	9,56
Fe	M±m	173,5±5,71	166,89±4,83	111,47±3,88	150,67±12,69
	C _v , %	8,68	7,64	9,19	8,42
Co	M±m	4,14±0,12	3,43±0,18	4,29±0,12	3,94±0,14
	C _v , %	7,97	13,99	7,76	10,67
Pb	M±m	1,80±0,07	1,52±0,06	1,73±0,04	1,63±0,05
	C _v , %	11,11	9,87	6,94	9,20
Cd	M±m	0,41±0,01	0,48±0,03	0,43±0,02	0,44±0,02
	C _v , %	9,71	22,92	13,95	15,91
Cr	M±m	22,80±0,94	1,77±0,26	4,31±0,45	9,63±0,65
	C _v , %	10,88	30,95	27,60	15,06

Содержание кобальта в плазме крови в течение лактационного периода имело волнообразный характер: со 2–3-го до 5–6-го месяца лактации оно уменьшалось на 0,7 мкмоль/л ($P<0,01$), а с 5–6-го до 8–9-го месяца увеличивалось на 0,86 мкмоль/л ($P<0,001$), или в 1,25 раза. Аналогичная картина наблюдалась и относительно содержания свинца в крови: со 2–3-го до 5–6-го месяца лактационного периода оно уменьшалось на 0,28 мкмоль/л ($P<0,01$), а с 5–6-го до 8–9-го месяца увеличивалось на 0,21 мкмоль/л ($P<0,01$).

Количество кадмия в плазме крови, наоборот, сначала уменьшалось, а потом увеличивалось. Со 2–3-го до 5–6-го месяца лактации оно увеличилось на 0,07 мкмоль/л, а с 5–6-го до 8–9-го месяца уменьшилось на 0,05 мкмоль/л. Содержание хрома в плазме крови ко-

ров украинской черно-пестрой молочной породы до 5–6-го месяца лактационного периода уменьшалось на 21,03 мкмоль/л ($P<0,001$), а с 5–6-го до 8–9-го месяца увеличивалось на 2,54 мкмоль/л. За весь период исследований, со 2–3-го до 8–9-го месяца лактации, содержание кадмия в крови уменьшилось на 18,49 мкмоль/л ($P<0,001$).

Исследование микроэлементов и тяжелых металлов в молоке показало, что их количество в ходе лактации изменялось (табл. 2).

Таблица 2. Содержание микроэлементов в молоке коров, мкмоль/л
($n=8$ в каждом периоде лактации)

Микроэлементы	Показатели	Месяцы лактации			В среднем по лактации
		2–3-й	5–6-й	8–9-й	
Cu	$M\pm m$	6,33 $\pm$ 0,54	8,38 $\pm$ 0,19	3,60 $\pm$ 0,16	6,10 $\pm$ 0,30
	$C_v, \%$	22,15	6,08	11,67	12,95
Mn	$M\pm m$	1,98 $\pm$ 0,23	1,27 $\pm$ 0,09	0,89 $\pm$ 0,02	1,18 $\pm$ 0,18
	$C_v, \%$	5,81	18,9	17,21	30,50
Zn	$M\pm m$	20,98 $\pm$ 0,80	21,30 $\pm$ 1,23	45,46 $\pm$ 1,67	29,25 $\pm$ 1,57
	$C_v, \%$	11,61	8,14	5,16	8,10
Fe	$M\pm m$	24,95 $\pm$ 1,13	19,91 $\pm$ 0,69	15,75 $\pm$ 0,69	20,20 $\pm$ 0,84
	$C_v, \%$	11,91	9,14	11,62	10,94
Co	$M\pm m$	3,92 $\pm$ 0,16	3,05 $\pm$ 0,11	2,80 $\pm$ 0,05	3,26 $\pm$ 0,11
	$C_v, \%$	10,97	10,40	5,36	9,20
Pb	$M\pm m$	0,91 $\pm$ 0,03	0,88 $\pm$ 0,03	1,10 $\pm$ 0,04	0,46 $\pm$ 0,03
	$C_v, \%$	7,69	7,95	10,91	9,38
Cd	$M\pm m$	0,18 $\pm$ 0,004	0,18 $\pm$ 0,01	0,18 $\pm$ 0,01	0,18 $\pm$ 0,008
	$C_v, \%$	5,55	16,67	16,67	11,11
Cr	$M\pm m$	18,33 $\pm$ 0,92	1,62 $\pm$ 0,04	2,94 $\pm$ 0,09	6,79 $\pm$ 0,33
	$C_v, \%$	15,39	6,79	7,82	13,54

Так, содержание меди в молоке коров со 2–3-го до 5–6-го месяца лактации возросло на 2,05 мкмоль/л ($P<0,01$), а с 5–6-го до 8–9-го месяца уменьшилось на 4,78 мкмоль/л ($P<0,001$). Содержание марганца в молоке в течение лактации уменьшилось: со 2–3-го до 5–6-го месяца – на 0,71 мкмоль/л ($P<0,01$), с 5–6-го до 8–9-го – на 0,28 ($P<0,01$) и со 2–3-го до 8–9-го месяца – на 1,09 мкмоль/л ($P<0,001$).

Количество цинка в молоке коров украинской черно-пестрой молочной породы до 5–6-го месяца лактационного периода оставалось практически неизменным, а с 5–6-го до 8–9-го месяца увеличивалось на 24,16 мкмоль/л ($P<0,001$) и по всему периоду исследования (со 2–3-го до 8–9-го месяца лактации) – на 24,48 мкмоль/л ($P<0,001$). Содержание железа в молоке в ходе лактации уменьшалось: со 2–3-го до 5–6-го месяца – на 5,04 ($P<0,001$) мкмоль/л, с 5–6-го до 8–9-го – на 4,16 ($P<0,001$) и со 2–3-го до 8–9-го месяца – на 9,2 мкмоль/л ($P<0,001$).

Аналогичная картина наблюдалась и по содержанию в молоке кобальта. Со 2–3-го месяца до 5–6-го месяца лактации оно уменьшилось на 0,87 мкмоль/л ($P<0,01$), с 5–6-го до 8–9-го месяца – на 0,25 ($P<0,05$) и со 2–3-го до 8–9-го месяца – на 1,1 мкмоль/л ($P<0,001$).

Содержание свинца в молоке в ходе лактации у коров увеличилось на 0,19 мкмоль/л ($P<0,01$), со 2–3-го до 5–6-го месяца лактации оно уменьшилось на 0,03 мкмоль/л, а потом с 5–6-го до 8–9-го месяца несмотря на то, что вначале увеличилось на 0,22 мкмоль/л ($P<0,001$). Содержание кадмия в молоке подопытных коров в течение лактации находилось на одинаковом уровне. Значительные изменения в течение лактационного периода наблюдались и по количеству хрома в молоке. Вначале его содержание со 2–3-го до 5–6-го месяца лактации уменьшилось на 14,21 мкмоль/л ($P<0,001$), а затем, с 5–6-го до 8–9-го месяца, увеличилось на 1,32 мкмоль/л ($P<0,001$).

Между минеральными веществами и тяжелыми металлами в крови и молоке коров в течение лактации установлены разнонаправленные связи (табл. 3).

Таблица 3. Взаимосвязь между минеральными веществами крови и молока коров украинской черно-пестрой молочной породы в отдельные периоды лактации

Показатели	Объект исследования	Месяцы лактации	Кровь			Молоко		
			месяцы лактации					
			2–3-й	5–6-й	8–9-й	2–3-й	5–6-й	8–9-й
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Железо	к	2–3	1,000	0,734***	–0,495	–0,180	–0,284	–0,278
Железо	к	5–6	0,746	1,002	–0,320***	–0,494	–0,217	–0,774***
Железо	к	8–9	–0,495	–0,320	1,00	–0,178	–0,577	0,344
Железо	м	2–3	–0,180	–0,485	–0,178	1,0	0,339	0,479
Железо	м	5–6	–0,283	–0,218	–0,170	0,339	1,0	0,477
Железо	м	8–9	–0,271	–0,474	0,344	0,477	0,743	1,00
Кобальт	к	2–3	1,00	0,874*	0,744*	–0,904**	0,646*	–0,118
Кобальт	к	5–6	–0,814*	1,00	–0,296	0,832*	–0,724	–0,153
Кобальт	к	8–9	0,744*	–0,296	1,00	0,151	0,289	–0,327
Кобальт	м	2–3	1,00	0,815*	0,744*	–0,904**	0,647*	–0,118
Кобальт	м	5–6	0,647*	–0,724*	0,289	–0,727*	1,00	–0,194
Кобальт	м	8–9	–0,119	–0,153	–0,327	–0,131	–0,194	1,0
Свинец	к	2–3	1,0	–0,187	–0,752	0,428	–0,742	–0,412
Свинец	к	5–6	–0,187	1,00	–0,634*	0,707	0,400	–0,335
Свинец	к	8–9	–0,751	0,634*	1,00	0,186	0,715*	–0,224
Свинец	м	2–3	0,428	0,707	0,186	1,00	0,294	–0,296
Свинец	м	5–6	–0,742	0,400	0,715**	0,294	1,00	0,488
Свинец	м	8–9	0,413	–0,336	0,223	–0,296	0,487	1,00
Хром	к	2–3	1,00	0,726*	0,108	–0,196	0,628*	–0,412
Хром	к	5–6	0,727*	1,00	0,261	0,714**	0,794**	0,311
Хром	к	8–9	0,108	–0,265	1,000	0,673**	0,603*	0,432
Хром	м	2–3	–0,196	–0,714*	0,672*	1,000	0,478	0,167
Хром	м	5–6	0,628**	0,745**	0,603*	–0,478	1,000	0,227
Хром	м	8–9	0,412	1,310	1,472	–0,167	0,227	1,00
Медь	к	2–3	1,00	–0,473	–0,088	–0,177	–0,090*	–0,197
Медь	к	5–6	–0,473	1,000	0,191	0,284	–0,990	–0,196

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Медь	к	8–9	0,881*	0,191	1,000	0,292	–0,434	–0,417
Медь	м	2–3	–0,706	0,285	–0,292	0,465	1,000	0,193
Медь	м	5–6	–0,990	0,420	–0,434	0,465	1,000	0,193
Медь	м	8–9	–0,196	0,259	–0,410	–0,580	0,143	1,00
Марганец	к	2–3	1,00	0,214	–0,397	0,422	–0,427	0,487
Марганец	к	5–6	0,214	1,00	–0,188	0,361	–0,230	0,460
Марганец	к	8–9	0,397	–0,188	1,000	0,287	–0,204	0,184
Марганец	м	2–3	0,422	0,381	–0,287	1,362	–0,362	–0,104
Марганец	м	5–6	–0,428	–0,230	–0,204	1,000	1,000	0,267
Марганец	м	8–9	0,471	0,460	–0,183	0,104	0,267	1,000
Цинк	к	2–3	1,000	–0,111	0,481	0,275	0,313	–0,672
Цинк	к	5–6	–0,114	1,000	0,357	0,385	0,314	0,997
Цинк	к	8–9	0,481	0,354	1,000	0,580	0,705	–0,165
Цинк	м	2–3	0,274	0,039	0,580	1,000	–0,147	–0,083
Цинк	м	5–6	0,313	0,524	0,705*	–0,147	1,000	–0,172
Цинк	м	8–9	–0,672	0,007	–0,165	–0,083	–0,173	1,000
Кадмий	к	2–3	1,000	–0,465	0,626**	–0,244	0,315	–0,124
Кадмий	к	5–6	–0,463	1,000	0,315	0,115	0,298	–0,572
Кадмий	к	8–9	0,628**	0,316	1,000	0,088	–0,163	–0,422
Кадмий	м	2–3	–0,245	0,115	0,087	1,000	–0,620*	0,255
Кадмий	м	5–6	0,314	–0,298	–0,162	–0,620	1,000	0,152
Кадмий	м	8–9	–0,121	–0,572	–0,423	0,254	0,155	1,000

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

Между содержанием железа в крови и периодами лактации коэффициенты корреляции находились в пределах –0,495 ... +0,73, кобальта – –0,814 ... +0,874, свинца – –0,752 ... +0,634, хрома – –0,265 ... +0,724, меди – –0,473 ... +0,881, марганца – –0,397 ... +0,397, цинка – –0,114 ... +0,481 и кадмия – –0,465 ... +0,628. Коэффициенты корреляции между содержанием в молоке железа и периодами лактации составляли +0,339 ... +0,743, кобальта – –0,904 ... +0,647, свинца – –0,296 ... +0,488, хрома – –0,478 ... +0,478, меди – –0,580 ... +0,465, марганца – +0,104 ... +0,802), цинка – –0,172 ... +0,083 и кадмия – –0,620 ... +0,255.

Между содержанием микроэлементов и тяжелых металлов в крови и их содержанием в молоке также отмечены разнонаправленные связи разной величины. Коэффициенты корреляции между содержанием железа в крови и молоке составляли –0,774 ... +0,344, между содержанием кобальта – –0,904 ... +0,832, свинца – –0,742 ... +0,715, хрома – –0,412 ... +0,794, меди – –0,990 ... +0,832, марганца – –0,230 ... +0,427, цинка – –0,672 ... +0,705 и кадмия – –0,672 ... +0,70.

Вывод. Результаты исследований позволяют утверждать, что содержание в крови и молоке тяжелых металлов и микроэлементов в ходе лактации существенно изменялось, за исключением содержания кадмия, которое во всех исследуемых периодах лактации оставалось практически неизменным. Между содержанием микроэлементов и тя-

желых металлов в крови и в молоке установлены разнонаправленные связи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гладков, Е.А. Оценка комплексной фитотоксичности тяжелых металлов и определение допустимых концентраций для цинка и меди / Е.А. Гладков // Сельскохозяйственная биология. – 2010. – № 6. – С. 94–99.
2. Зенова, Н. Влияние ультрадисперсного железа на рост и развитие крупного рогатого скота / Н. Зенова, А. Незирова, С. Полищук // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 1. – С. 30–32.
3. Корчагина, О. Качество молока коров в хозяйствах, расположенных в зоне экологического риска / О. Корчагина, А. Фетисова, Н. Иванова, В. Кутровский // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 8. – С. 20–21.
4. Мартынова, Е.Н. Химический состав молока в зависимости от генотипа животного / Е.Н. Мартынова, С.Д. Батанов // Аграрная наука. – 2004. – № 9. – С. 211.
5. Опря, А.Т. Математическая статистика / Опря А. Т. – Киев: Урожай, 1994. – 208 с.
6. Осинцева, Л.А. Накопление тяжелых металлов в продуктах пчеловодства / Л.А. Осинцева, Н.Я. Мотовилов, В.И. Коркина // Сельскохозяйственная биология. – 2010. – № 2. – С. 88–90.
7. Плохинский, Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский. – М.: Изд-во Московского гос. ун-та, 1970. – 366 с.
8. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
9. Тютиков, С.Ф. Географическое варьирование содержания микроэлементов биохимических показателей в крови и молоке крупного рогатого скота / С.Ф. Тютиков, В.В. Ермаков // Доклады Рос. акад. с.-х. наук. – 2010. – № 3. – С. 43–46.
10. Шакиров, М. Эффективность использования сел-плекса с витамином Е для получения высокоселенированного и витаминизированного молока / М. Шакиров, Д. Петраков // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 8. – С. 25–27.
11. Шаран, М.М. Вплив рівня мінерального живлення телиць-реципієнтів на приживлюваність ембріонів / М.М. Шаран // Вісник аграрної науки. – 2010. – № 6. – С. 45–49.

УДК 636.2.034:591.113.15

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КОРОВ УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ

И.З. СИРАЦКИЙ, Е.В. БОЙКО, В.В. ФЕДОРОВИЧ

Институт разведения и генетики животных НААН Украины
с. Чубинское, Бориспольский р-н, Киевская обл., Украина, 08321
О.И. СТАДНИЦКАЯ

Институт сельского хозяйства Карпатского региона НААН Украины
с. Оброшино, Пустомытовский р-н, Львовская обл., Украина, 81115

(Поступила в редакцию 19.01.2013)

Введение. Важным резервом в производстве животноводческой продукции является интенсификация скотоводства и повышение генетического потенциала продуктивности крупного рогатого скота всех пород, которые разводят в Украине. Определение наиболее пригодных для разведения в конкретных природно-климатических условиях животных осуществляется на основе их комплексной оценки [1, 4, 13].

Одними из главных интерьерных показателей организма являются показатели крови, которая в организме животных выполняет жизненно

важные функции – дыхательную, пищеварительную, выделительную, ретикулярную, механическую, защитную и др. [13].

Состав крови отражает физиологическое состояние организма и связан с выполнением жизненно важных функций и условиями существования, а также обуславливает характер процессов, которые происходят в организме. Продуктивность, рост, развитие и воспроизводительная способность животных тесно связаны с интерьерными показателями, в том числе показателями крови. Морфологические и биохимические показатели крови изменяются под влиянием внешних и внутренних факторов и обусловлены генотипом животных [13, 14].

Резистентность животных отображает защитно-приспособительные процессы организма. Ее условно разделяют на естественную (неспецифическую) и специфическую (иммунитет). Естественная резистентность обеспечивает способность организма противостоять действию неблагоприятных факторов внешней среды стереотипными механизмами, которые вырабатываются в процессе эволюции. Естественная резистентность – это общая наследуемая устойчивость организма к неблагоприятным условиям внешней среды. Факторы неспецифической и специфической резистентности определяют взаимодействие организма с внешней средой. Неспецифическая резистентность хоть и несет генетическую природу, однако ее уровень бывает разным в зависимости от животного, его физиологического состояния, породы, кормления, условий содержания, сезона года и других факторов. Возрастная динамика природной резистентности животных обусловлена особенностями развития организма в постнатальный период [8].

По данным исследований, проведенных В.С. Патровым, Л.А. Логачовой [10], установлены значительные отличия по количеству эритроцитов, общего белка, гамма-глобулинов, лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови у первотелок украинской черно-пестрой молочной породы в зависимости от сезона года. В летне-осенний период у животных всех групп эти показатели были наивысшими, а в зимне-весенний – наименьшими. У помесных коров наблюдалась относительно высокая гуморальная и клеточная защита организма. Помеси кровности 75 % С+25 % ЧРГФ характеризовались более высоким уровнем показателей естественной резистентности и реже болели по сравнению с животными с кровностью 50 % С+50 % ЧРГФ и 50 % С+25 % ЧРГФ+25 А (айрширы). В.Е. Чумаченко и др. [8] выявили определенную взаимозависимость между отдельными показателями естественной резистентности и жизнеспособностью животных.

По данным исследований, проведенных в течение трех лет на коровах черно-пестрой породы Н.М. Костомахиним, Т.А. Анастасевой [6], установлена связь факторов природной резистентности с молочной продуктивностью, а также позитивная связь бактерицидной активности с удоем и выходом молочного жира. Авторы выявили значительные связи между уровнем лизоцима и иммуноглобулинов в сыворотке крови, с одной стороны, и молочной продуктивностью, с другой.

Рекомендовано комплексное использование показателей молочной продуктивности и природной резистентности в селекционном процессе.

В другой научной работе Н.М. Костомахин [7] подчеркивает, что в коэффициенте относительной резистентности с селекционной точки зрения необходимо учитывать три его уровня: до 0,33 – низкий, от 0,34 до 0,66 – средний и выше 0,67 – высокий. Животных со значением коэффициента ниже 0,33 не рекомендуется использовать в племенных хозяйствах для разведения. Как показали исследования, от таких производителей получают мало жизнеспособных потомков. Потомство от быков с высоким коэффициентом резистентности отличалось высокой сохранностью по сравнению со средними показателями по стаду и, особенно, с потомками быков, у которых отмечался низкий уровень резистентности.

Цель работы – изучить морфологический и биохимический состав крови и показатели естественной резистентности коров украинской черно-пестрой молочной породы.

Материал и методика исследований. Экспериментальная часть работы проводилась в ПОП «Ивановское» Теребовлянского района Тернопольской области (Украина) на 535 коровах украинской черно-пестрой молочной породы. Исследования биохимических показателей крови и природной резистентности проведены на коровах первого отела на 2–3, 5–6 и 7–8-м месяцах лактации (по 8 голов). Для получения сыворотки пробы крови из яремной вены центрифугировали. Общий белок определяли рефрактометрически, концентрацию гемоглобина, количество эритроцитов в 1 мм^3 – с помощью фотозлектрического эритрогемометра модели 065, фракции белка – по С.А. Карпоку, количество лейкоцитов, лейкоцитарную формулу – общепринятыми методами. Общий белок, активность ЛДГ, АСТ, АЛТ и щелочной фосфатазы определяли на анализаторе Numalyzer-2000, фракции белка – методом вертикального электрофореза в полиакриламидном геле, содержание глюкозы – с помощью о-толуидина [3], бактерицидную активность сыворотки крови – фотонейфелометрическим методом, лизоцимную – нефелометрическим методом по Дорофейчуку, комплиментарную – по методике У. Бойда, фагоцитарную активность, фагоцитарный индекс и фагоцитарное число – по методике В.С. Гостева, количество Т- и В-лимфоцитов – по методике M. Jondal et al. Данные методики описаны В.Е. Чумаченко и др. [8]; М.В. Косенко и др. [5]; Ю.А. Гриневичем, А.Н. Алферовым [2].

Полученный материал научных исследований обрабатывали методом вариационной статистики по Н.А. Плохинскому [11, 12] и А.Т. Опре [9].

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований показывают, что морфологические и биохимические показатели крови у коров украинской черно-пестрой молочной породы в течение лактации изменялись (табл. 1). Количество эритроцитов в крови со 2–3-го до 5–6-го месяца лактации уменьшилось на $1,89 \times 10^{12/\text{л}}$, или на

19,13 %, а с 8–9-го месяца – на $2,52 \times 10^{12/l}$ ($P<0,001$), или на 32,35 %. Содержание в крови гемоглобина снизилось соответственно на 22,93 г/л ($P<0,001$), или на 14,83 %, и на 32,5 г/л ($P<0,001$), или на 21,02 %. Общий белок в сыворотке крови со 2–3-го до 5–6-го месяца лактации увеличился на 6,7 г/л, или на 7,35 %, а до 8–9-го месяца лактации – на 5,7 г/л, или на 6,26 %. С увеличением длительности лактации содержание альбуминов в крови увеличивалось, а глобулинов – уменьшалось. Происходили изменения и во фракциях глобулинов: содержание α -глобулинов в течение лактации увеличивалось, β -глобулинов – изменялось незначительно, а γ -глобулинов – уменьшалось. Количество α -глобулинов со 2–3-го до 8–9-го месяца лактации увеличилось на 4,93 % ($P<0,001$), β -глобулинов – соответственно на 0,4 %, а γ -глобулинов уменьшилось на 18,2 % ($P<0,001$).

Таблица 1. Морфологические и биохимические показатели крови коров украинской черно-пестрой молочной породы (n=8 в каждом периоде лактации)

Показатели	Месяцы лактации							
	2–3-й		5–6-й		8–9-й		В среднем по лактации	
	M±m	C _v	M±m	C _v	M±m	C _v	M±m	C _v
Эритроциты, $10^{12}/л$	9,88±0,42	11,12	7,99±0,48	16,02	7,36±0,20	7,34	8,4±0,37	11,54
Гемоглобин, г/л	154,6±5,25	8,97	141,67±2,67	12,03	121,50±3,14	6,82	139,2±3,65	9,39
Общий белок г/л	91,1±2,27	9,3	97,80±3,34	14,41	96,80±2,92	10,69	95,2±4,10	11,45
Глюкоза, мг %	33,1±2,12	16,89	34,90±3,21	24,30	30,20±2,12	18,51	32,7±2,48	20,53
Альбумины, %	28,93±1,41	13,10	36,00±0,79	5,83	38,10±1,18	8,19	34,9±1,13	8,54
Глобулины, %	71,07±1,4	13,0	64,00±0,72	5,83	61,90±1,18	8,90	65,1±1,13	8,83
В т.ч.: α -глобулины	11,07±0,65	15,45	19,70±1,02	13,70	19,70±0,95	12,74	16,8±0,87	13,73
β -глобулины	15,6±0,53	8,91	16,40±0,43	6,95	16,0±0,31	5,12	16,3±0,42	6,88
γ -глобулины	44,4±0,70	4,14	27,90±1,12	10,61	26,20±1,50	14,81	32,7±1,11	8,80

Результаты исследований свидетельствуют о том, что активность аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы (АлАТ и АсАТ) в ходе лактации увеличивалась (табл. 2).

Таблица 2. Активность ферментов крови, ед. акт. (n=8 в каждом периоде лактации)

Ферменты	Показатели	Месяцы лактации			В среднем по лактации
		2–3-й	5–6-й	8–9-й	
АлАТ	M±m	25,5±0,85	25,8±1,03	34,21±1,68	28,50±1,18
	C _v , %	8,38	10,50	12,98	10,98
АсАТ	M±m	61,9±2,20	74,8±1,99	85,5±2,84	75,07±2,34
	C _v , %	8,95	7,04	8,79	8,34
ЛФ	M±m	93,9±4,07	135,6±6,36	107,8±5,0	112,4±5,14
	C _v , %	11,44	12,37	12,26	12,06
ЛДГ	M±m	1815,0±12,86	1913,0±11,8	2055,6±15,61	1928,9±13,4
	C _v , %	9,14	12,68	5,86	9,15

Так, активность АлАТ со 2–3-го до 8–9-го месяца лактации увеличилась с 25,5 до 34,2 ед. акт. (на 8,7 ед. акт. при $P<0,001$), или на 34,12 %. Активность АлАТ в течение лактации увеличилась с 61,9 ед. акт. (на 2–3-м месяце лактации) до 85,5 ед. акт. (на 23,6 ед. акт. при $P<0,001$), или на 42,54 %. Повышение активности ферментов АлАТ и АсАТ к концу лактации связано, возможно, с повышением интенсивности роста плода в третьем периоде стельности и повышением в связи с этим белкового обмена, что и вызывает повышение активности ферментов переминирования.

Активность щелочной фосфатазы имела криволинейный характер: со 2–3-го до 5–6-го месяца лактации она возросла на 47,1 ед. акт. ($P<0,001$) и несколько снизилась с 5–6-го до 8–9-го месяца лактационного периода – на 27,8 ед. акт. ($P<0,001$).

Активность лактатдегидрогеназы на протяжении лактации также изменялась – со 2–3-го до 8–9-го месяца лактации активность ЛДГ с $(181,5\pm12,8)$ ед. акт. увеличилась до $(205,5\pm15,4)$ ед. акт., или на 24 ед. акт.

Защитные факторы организма под влиянием внешней среды изучали по показателям естественной резистентности и по показателям лейкограммы. Результатами исследований установлено, что лейкограмма подопытных животных по всем периодам лактаций находилась в пределах физиологической нормы (табл. 3).

Таблица 3. Лейкоцитарная формула крови коров украинской черно-пестрой молочной породы, %
($n=8$ в каждом периоде лактации)

Месяцы лактации	Показатели	Базофилы	Нейтрофилы		Эозинофилы	Лимфоциты	Моноциты
			палочко-ядерные	сегментоядерные			
2–3	$M\pm m$ $C_v, \%$	$1,51\pm0,20$ 37,92	$4,10\pm0,68$ 44,15	$27,70\pm0,63$ 6,03	$4,50\pm0,20$ 11,78	$57,10\pm0,62$ 2,87	$5,10\pm0,31$ 16,27
5–6	$M\pm m$ $C_v, \%$	$2,80\pm0,19$ 95,3	$5,25\pm0,63$ 31,8	$27,20\pm1,41$ 13,71	$4,6\pm0,73$ 41,74	$56,20\pm0,99$ 4,43	$4,00\pm0,53$ 35,25
8–9	$M\pm m$ $C_v, \%$	$2,30\pm0,22$ 40,0	$7,30\pm0,60$ 26,1	$26,70\pm2,37$ 23,50	$5,10\pm0,37$ 19,21	$54,20\pm3,3$ 16,1	$4,40\pm0,63$ 37,72
В среднем по лактации	$M\pm m$ $C_v, \%$	$2,16\pm0,20$ 6,34	$5,54\pm0,64$ 30,51	$27,20\pm1,47$ 14,30	$4,73\pm0,43$ 24,10	$55,90\pm1,67$ 7,65	$4,50\pm0,49$ 28,89

Количество базофилов и моноцитов в период лактации имело криволинейный характер, количество сегментоядерных нейтрофилов и эозинофилов увеличивалось, а количество палочкоядерных нейтрофилов и лимфоцитов уменьшалось. Количество базофилов в крови со 2–3-го до 5–6-го месяца лактации увеличилось на 1,29 % ($P<0,001$), а до 8–9-го месяца несколько уменьшилось, и разница по этому показателю на 2–3-м и 8–9-м месяцах лактации составила 0,79 % ($P<0,05$). Количество моноцитов со 2–3-го до 5–6-го месяца лактации достоверно уменьшилось на 1,1 % и в последующем до 8–9-го месяца увеличилось

на 0,4 %. Количество в крови сегментоядерных нейтрофилов изменялось незначительно: наблюдалось его уменьшение в течение лактационного периода, а количество лимфоцитов со 2–3-го до 8–9-го месяца лактации уменьшилось на 2,9 %, хотя это уменьшение было недостоверным. Количество палочкоядерных нейтрофилов в крови в течение исследуемого периода достоверно возросло на 3,2 % ($P<0,01$). Наблюдалось также увеличение и количества в крови эозинофилов (со 2–3-го до 8–9-го месяца лактации на 0,6 % при $P>0,05$).

Естественная резистентность животных характеризуется многими гематологическими (морфологическими, биохимическими, иммунологическими) и физиологическими показателями и имеет полигенный характер, поэтому оценивать ее следует не по одному показателю, а по совокупности показателей крови и клиническим признакам, которые характеризуют защитную силу организма.

Нами изучены такие показатели, как бактерицидная, фагоцитарная, лизоцимная и комплиментарная активность, фагоцитарный индекс, фагоцитарное число, Т- и В-лимфоциты, ТЕ- и Т-супрессоры, циркулирующие иммунные комплексы.

Результатами исследований установлено, что показатели естественной резистентности в течение лактации изменялись (табл. 4).

Таблица 4. Показатели естественной резистентности крови коров украинской черно-пестрой молочной породы, % ($n=8$ в каждом периоде лактации), $M\pm m$

Показатели	Месяцы лактации			В среднем по лактации
	2–3-й	5–6-й	8–9-й	
Напряженность бактерицидной активности	40,00 $\pm$ 3,09	38,20 $\pm$ 5,25	41,90 $\pm$ 5,40	40,00 $\pm$ 4,46
Циркулирующие иммунные комплексы (ЦИК)	105,00 $\pm$ 4,26	100,50 $\pm$ 4,38	95,00 $\pm$ 2,5	100,20 $\pm$ 3,73
Комплиментарная активность сыворотки крови (КАСК)	0,04 $\pm$ 0,007	0,07 $\pm$ 0,02	0,08 $\pm$ 0,007	0,06 $\pm$ 0,08
Лизоцимная активность	48,00 $\pm$ 2,84	45,00 $\pm$ 3,09	44,70 $\pm$ 0,41	45,90 $\pm$ 2,11
Фагоцитарная активность	45,70 $\pm$ 1,08	48,70 $\pm$ 1,28	46,30 $\pm$ 1,29	46,90 $\pm$ 1,22
Фагоцитарное число	5,11 $\pm$ 0,49	5,070 $\pm$ 0,42	5,33 $\pm$ 0,43	5,17 $\pm$ 0,45
Фагоцитарный индекс	11,19 $\pm$ 0,78	11,02 $\pm$ 0,5	11,79 $\pm$ 0,47	11,33 $\pm$ 0,58
Общие розеткообразующие: ТЕ-лимфоциты	41,00 $\pm$ 1,00	43,50 $\pm$ 1,36	42,80 $\pm$ 1,10	42,33 $\pm$ 1,29
ТА-активные розеткообразующие лимфоциты	20,00 $\pm$ 1,00	18,50 $\pm$ 0,75	19,70 $\pm$ 0,56	19,40 $\pm$ 0,77
ТЕ-хелперы	21,63 $\pm$ 0,47	23,50 $\pm$ 1,68	20,50 $\pm$ 1,0	21,89 $\pm$ 1,38
Т-супрессоры	19,30 $\pm$ 1,79	21,70 $\pm$ 1,86	22,50 $\pm$ 1,73	21,20 $\pm$ 1,79
В-лимфоциты	44,70 $\pm$ 1,16	46,70 $\pm$ 1,01	42,70 $\pm$ 1,02	44,70 $\pm$ 1,03

Напряженность бактерицидной и лизоцимной активности со 2–3-го до 5–6-го месяца лактации уменьшалась, а потом снова повышалась до 8–9-го месяца лактации. Показатели фагоцитарной активности, наоборот, со 2–3-го до 5–6-го месяца лактационного периода увеличивались, а до 8–9-го месяца несколько уменьшались. Показатели циркулирующих иммунных комплексов от начала до конца исследуемых периодов

уменьшились на 10,0 %, но это уменьшение было недостоверным. Комплиментарная активность сыворотки крови в течение лактации увеличилась с 0,04 % на 2–3-м месяце лактации до 0,08 % на 8–9-м месяце лактации, или на 0,04 % ($P < 0,001$).

Фагоцитарное число и фагоцитарный индекс со 2–3-го до 5–6-го месяца лактации незначительно уменьшались – на 0,04 и 0,017 % соответственно, а с 5–6-го до 8–9-го месяца лактации увеличивались (на 0,26 и 0,77 % соответственно). Показатели ТЕ-общих розеткообразующих лимфоцитов в течение лактационного периода также имели волнообразный характер: со 2–3-го до 5–6-го месяца лактации они увеличились на 2,5 %, а с 5–6-го до 8–9-го – уменьшились на 1,5 %. Показатели ТА – активных розеткообразующих лимфоцитов, наоборот, со 2–3-го до 5–6-го месяца лактации уменьшились на 1,5 %, а с 5–6-го до 8–9-го месяца лактации увеличились на 1,2 %. Количество ТЕ-хелперов в ходе лактации сначала увеличилось, а потом снизилось: со 2–3-го до 5–6-го месяца лактации оно возросло на 1,87 %, а с 5–6-го до 8–9-го месяца лактационного периода снизилось на 3,0 %. Количество Т-супрессоров в течение лактации увеличивалось – за весь исследуемый период оно возросло на 3,2 %, однако это увеличение было недостоверным. Количество Т- и В-лимфоцитов со 2–3-го до 5–6-го месяца лактации увеличилось соответственно на 2,0 и 2,5 %, а с 5–6-го до 8–9-го месяца уменьшилось на 4,0 ($P < 0,01$) и 0,7 %.

Таким образом, в течение лактации содержание в крови альбуминов, α -глобулинов, активность АлАТ, АсАТ и ЛДГ увеличивались, количество эритроцитов, содержание гемоглобина, глобулинов и γ -глобулинов уменьшались, а содержание белка, глюкозы, β -глобулинов и активность щелочной фосфатазы увеличивались, а к концу лактации снижались.

В ходе лактации наблюдались изменения и показателей лейкоцитарной формулы крови подопытных животных. Количество в крови коров базофилов и моноцитов имело криволинейный характер, количество сегментоядерных нейтрофилов и эозинофилов к концу лактационного периода увеличивалось, а количество палочкоядерных нейтрофилов и моноцитов уменьшалось.

Показатели естественной резистентности в течение лактации также изменялись. Комплиментарная активность сыворотки крови и количество супрессоров к концу лактационного периода возрастали, циркулирующие иммунные комплексы и лизоцимная активность снижались, фагоцитарная активность, количество хелперов, Т- и В-лимфоцитов сначала возрастали, а потом уменьшались, а бактерицидная активность, фагоцитарный индекс и фагоцитарное число, наоборот, сначала уменьшались, а потом увеличивались. Подобные данные в своих исследованиях получили И.З. Сирацкий [13], В.С. Патров, Л.А. Логачова [10], Е.И. Федорович [14].

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что по биохимическому и морфологическому составу крови и показателям

естественной резистентности у коров украинской черно-пестрой молочной породы в условиях Тернопольщины по периодам лактации установлены существенные различия, подопытные коровы имеют хорошую приспособленность к условиям западного региона Украины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буркат, В.П. Методичні аспекти створення заводських ліній при виведенні нових порід / В.П. Буркат, М.В. Зубець, О.Ф. Хаврук // Вісник сільськогосподарської науки. – 1987. – № 1. – С. 10–14.
2. Гриневич, Ю.А. Определение иммунных комплексов в крови онкологических больных / Ю.А. Гриневич, А.Н. Алферов // Лабораторное дело. – М.: Медицина, 1981. – № 8. – С. 493–496.
3. Довідник фізіолого-біохімічних досліджень у біології та ветеринарній медицині. – Львів, 2004. – С. 57.
4. Єфіменко, М.Я. Українська чорно-ряба молочна порода / М.Я. Єфіменко // Тваринництво України. – 1996. – № 1. – С. 7–8.
5. Косенко, М.В. Імунологічний контроль ветеринарних засобів: метод. рекомендації / М.В. Косенко, І.Я. Коцюмбас, Ю.С. Колос [та ін.]. – Львів, 2000. – 22 с.
6. Костомахин, Н.М. Взаимосвязь между факторами естественной резистентности и молочной продуктивностью у коров / Н.М. Костомахин, Т.А. Анастасьева // Воспроизведение, разведение, кормление и физиология сельскохозяйственных животных / Омский с.-х. институт. – Омск, 1993. – С. 25–28.
7. Костомахин, Н.М. К вопросу оценки состояния общей резистентности у крупного рогатого скота / Н.М. Костомахин // Бюлл. ВНИИ разведения и генетики с.-х. животных. – Л., 1999. – Вып. 123. – С. 30–31.
8. Определение естественной резистентности и обмена веществ у сельскохозяйственных животных / В.Е. Чумаченко, А.М. Высоцкий, Н.А. Сердюк, В.В. Чумаченко. – Киев: Урожай, 1990. – 136 с.
9. Опря, А.Т. Математическая статистика / А.Т. Опря. – Киев: Урожай, 1994. – 208 с.
10. Патров, В.С. Характеристика фізіолого-селекційних показників крові різних генотипів при створенні української чорно-рябої молочної породи / В.С. Патров, Л.А. Логачова // Наук. вісник нац. аграрного ун-ту. – 2000. – Вип. 21. – С. 84–87.
11. Плохинский, Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский. – М.: Изд-во Московского гос. ун-та, 1970. – 366 с.
12. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
13. Сирацкий, И.З. Физиолого-генетические основы выращивания и эффективного использования быков-производителей / И.З. Сирацкий. – Киев: УкрИНТЭИ, 1992. – 152 с.
14. Федорович, Є.І. Селекційно-генетичні та біологічні особливості тварин західного внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук / Є.І. Федорович. – Київ: Чубинське, 2004. – 38 с.

УДК 636.2.034.082.064.6

РОСТ, РАЗВИТИЕ И ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ТЕЛОК УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО РЕГИОНА УКРАИНЫ

М.И. КУЗИВ, Е.И. ФЕДОРОВИЧ, Н.М. КУЗИВ
Институт биологии животных НААН Украины
г. Львов, Украина, 79034

(Поступила в редакцию 28.01.2013)

Введение. На протяжении последних десятилетий в Украине произошли значительные изменения в породном составе крупного рогатого скота. Порода как структурная биологическая система постоянно

совершенствуется под действием непрерывного селекционного процесса. Дальнейшее совершенствование сельскохозяйственных животных невозможно без глубоких знаний закономерностей их роста и развития, селекционно-генетических и биологических особенностей. Эффективная племенная работа требует знаний не только общих закономерностей физиологии развивающегося организма, но и породных особенностей экстерьерных и интерьерных показателей различных сельскохозяйственных животных.

В селекционной работе с породами большое значение имеет проблема выращивания ремонтного молодняка на основании учета закономерностей его роста и развития. Практический опыт селекции молочного скотоводства показывает, что интенсивный рост и развитие ремонтных телок влияет на формирование желательного типа их телосложения во взрослом состоянии, а это является залогом высокой молочной продуктивности коров [1, 4, 13].

Живая масса животных – объективный показатель роста организма. В молочном скотоводстве она является важным селекционным показателем. От размеров тела зависит объем веществ, циркулирующих в организме, и энергии, которые обеспечивают его жизнедеятельность и продуктивность. Учет живой массы животных обеспечивает выбор оптимальных вариантов селекции. Живая масса коров в значительной степени обусловлена интенсивностью роста в молодом возрасте. Другим важным составляющим, который влияет на продуктивные и племенные качества животных, является формирование экстерьера в процессе онтогенетического развития. Практикой стран с развитым молочным скотоводством и многими учеными доказано, что лучшие по экстерьерным параметрам животные характеризуются высокой молочной продуктивностью, хорошей воспроизводительной способностью и продуктивным долголетием [8, 10, 12, 14]. Поэтому весовой и линейный рост телок в отдельные возрастные периоды является важным селекционным признаком.

Дальнейшее совершенствование пород невозможно без глубоких знаний их биологических особенностей, характеризующих резистентность животных, поскольку повышение продуктивности может сопровождаться ослаблением конституции и естественного сопротивления организма заболеваниям. Естественная резистентность характеризуется комплексом гематологических (морфологических, биохимических, иммунологических) и физиологических показателей. Она имеет генетическую природу, однако ее уровень бывает разным и зависит от породы, возраста, кормления, условий содержания и физиологического состояния животных, времени года и других факторов [9]. В селекционной работе большое значение имеет определение уровня естественной резистентности животных, которых разводят в разных регионах [2, 5]. Возможность и перспективность повышения устойчивости животных к заболеваниям селекционно-генетическими методами подтверждается целым рядом научных работ [9, 11].

Цель работы – исследовать возрастную динамику живой массы, экстерьерных особенностей и показателей естественной резистентности телок украинской черно-пестрой молочной породы в условиях западного региона Украины.

Материал и методика исследований. Исследования проведены в Сокальском отделении «Молочные реки» Львовской области на телках украинской черно-пестрой молочной породы.

Живую массу определяли путем индивидуального ежемесячного взвешивания. Абсолютный и среднесуточный приросты живой массы, напряжение и относительную скорость роста, кратность увеличения живой массы определяли общепринятыми методами. Для характеристики линейного роста, экстерьера и общего развития животных измеряли промеры статей тела. Путем соотношения промеров вычисляли индексы телосложения животных [4].

Бактерицидную активность сыворотки крови определяли фотонелометрическим кюветным методом, лизоцимную – нефелометрическим методом по В.Г. Дорофейчуку [3], фагоцитарную активность нейтрофилов крови – по методике В.С. Гостева [7], количество Т- и В-лимфоцитов – по методике M. Jondal et. al. [15]. Общий балл естественной резистентности рассчитывали по шкале, предложенной В.Е. Чумаченко и др. [9]. Если данный показатель находится в пределах 50–80 баллов, считается, что резистентность имеет нормальный уровень, 19–30 – низкий уровень.

Полученные результаты исследований обрабатывали методом вариационной статистики с помощью программы «Statistica 6.1» по Г.Ф. Лакину [6].

Результаты исследований и их обсуждение. Телки украинской черно-пестрой молочной породы характеризовались высокими показателями живой массы во все возрастные периоды (табл. 1).

Таблица 1. Динамика живой массы телок украинской черно-пестрой молочной породы

Возраст, мес	n	Живая масса, кг	
		M±m	C _v
Новорожденные	80	32,7±0,33	9,2
3	78	100,9±1,22	10,7
6	77	174,3±1,98	10,0
9	77	240,0±2,49	9,1
12	77	300,6±2,80	8,2
15	77	360,6±2,76	6,7
18	77	414,1±2,58	5,5

Так, новорожденные телки имели среднюю живую массу 32,7 кг, а к 18-месячному возрасту она увеличилась на 381,4 кг и составила 414,1 кг. Коэффициент изменчивости живой массы наивысшим был в 3-месячном возрасте животных – 10,7 %. С возрастом телок этот показатель снижался и у 18-месячных животных составил 5,5 %. От рожде-

ния к 3-месячному возрасту живая масса телок увеличилась в 3,1 раза, к 6-месячному – в 5,4, к 9-месячному – в 7,4, к 12-месячному – в 9,3, к 15-месячному – в 11,1 и к 18-месячному – в 12,7 раза.

Абсолютные и среднесуточные приросты живой массы у телок наибольшими были в возрастной период 3–6 месяцев и с каждым последующим возрастным периодом снижались (табл. 2). Так, эти показатели в возрастной период 6–9 месяцев по сравнению с периодом 3–6 месяцев снизились на 7,5 кг ($P<0,001$) и 81,6 г ($P<0,001$), в возрастной период 9–12 месяцев по сравнению с периодом 6–9 месяцев – на 5,1 кг ($P<0,001$) и 56,3 г ($P<0,001$), в возрастной период 12–15 месяцев по сравнению с периодом 9–12 месяцев – на 0,6 кг и 6,3 г и в возрастной период 15–18 месяцев по сравнению с периодом 12–15 месяцев – на 6,6 кг ($P<0,001$) и 72 г ($P<0,001$) соответственно. Абсолютные и среднесуточные приросты живой массы в возрастной период 3–6 месяцев были выше по сравнению с периодом от рождения до 3 месяцев соответственно на 4,9 кг и 54,2 г при $P<0,001$ в обоих случаях.

Таблица 2. Абсолютные и среднесуточные приросты живой массы телок, $M\pm m$

Возрастные периоды, мес	n	Прирост живой массы	
		среднесуточный, г	абсолютный, кг
0–3	78	746,0 $\pm$ 11,71	68,3 $\pm$ 1,07
3–6	77	800,2 $\pm$ 8,87	73,2 $\pm$ 0,81
6–9	77	718,6 $\pm$ 9,45	65,7 $\pm$ 0,81
9–12	77	662,3 $\pm$ 10,36	60,6 $\pm$ 0,95
12–15	77	656,0 $\pm$ 11,38	60,0 $\pm$ 1,04
15–18	77	584,0 $\pm$ 10,81	53,4 $\pm$ 0,99
0–18	77	696,6 $\pm$ 4,47	381,8 $\pm$ 2,45

Изучение линейного роста показало, что телки украинской чернопестрой молочной породы характеризовались значительными линейными размерами туловища, глубокой и широкой грудью, хорошо развитой задней частью туловища (табл. 3).

Таблица 3. Промеры статей тела телок, см, $M\pm m$

Название промера	Возраст, мес					
	3 (n=78)	6 (n=77)	9 (n=77)	12 (n=77)	15 (n=77)	18 (n=77)
Высота в холке	88,5 $\pm$ 0,28	98,2 $\pm$ 0,38	104,6 $\pm$ 0,41	112,5 $\pm$ 0,40	119,5 $\pm$ 0,34	124,7 $\pm$ 0,35
Глубина груди	40,3 $\pm$ 0,18	45,8 $\pm$ 0,19	50,9 $\pm$ 0,23	55,2 $\pm$ 0,27	58,7 $\pm$ 0,29	61,8 $\pm$ 0,30
Ширина груди	21,0 $\pm$ 0,13	25,3 $\pm$ 0,14	29,5 $\pm$ 0,15	32,8 $\pm$ 0,16	38,0 $\pm$ 0,19	40,0 $\pm$ 0,19
Обхват груди за лопатками	101,3 $\pm$ 0,37	121,5 $\pm$ 0,39	140,4 $\pm$ 0,46	148,6 $\pm$ 0,49	160,0 $\pm$ 0,50	171,1 $\pm$ 0,68
Косая длина туловища	92,1 $\pm$ 0,33	107,5 $\pm$ 0,44	117,8 $\pm$ 0,45	127,6 $\pm$ 0,49	135,7 $\pm$ 0,48	140,4 $\pm$ 0,47
Косая длина зада	29,8 $\pm$ 0,16	34,0 $\pm$ 0,15	37,5 $\pm$ 0,19	40,4 $\pm$ 0,18	43,7 $\pm$ 0,17	45,1 $\pm$ 0,17
Ширина в маклоках	23,3 $\pm$ 0,15	27,9 $\pm$ 0,20	32,2 $\pm$ 0,19	37,1 $\pm$ 0,14	40,3 $\pm$ 0,16	43,9 $\pm$ 0,18
Обхват пясти	12,4 $\pm$ 0,04	13,7 $\pm$ 0,04	14,8 $\pm$ 0,05	15,8 $\pm$ 0,06	16,6 $\pm$ 0,06	17,5 $\pm$ 0,09

Показатели промеров показывают, что рост различных статей тела животных в процессе онтогенеза отмечается неравномерностью. Наиболее интенсивно телки росли в высоту. Отношение показателя высоты в холке в 3-месячном возрасте телок к промеру в 18-месячном возрасте составляло 71,0 %. С такой же интенсивностью увеличивался обхват пясти – 70,9 %. Отношение средней величины глубины груди в эти возрастные периоды составляло 65,2 %, ширины груди – 52,5, обхвата груди за лопатками – 59,2, косой длины туловища – 65,6, косой длины зада – 66,1 и ширины в маклоках – 53,1 %.

Характеристику животных по экстерьеру дополняют индексы телосложения. Они дают определенное представление о развитии отдельных статей тела и характеризуют пропорциональность развития организма (табл. 4).

Таблица 4. Индексы телосложения телок, %, $M \pm m$

Индексы	Возраст, мес					
	3 (n=78)	6 (n=77)	9 (n=77)	12 (n=77)	15 (n=77)	18 (n=77)
Длинноногости	54,4±0,16	53,3±0,11	51,4±0,11	51,0±0,14	50,9±0,14	50,4±0,13
Растянутости	104,1±0,35	109,5±0,24	112,7±0,18	113,4±0,21	113,6±0,17	112,6±0,15
Массивности	114,5±0,37	123,7±0,25	134,2±0,31	132,1±0,28	133,9±0,21	137,2±0,28
Сбитости	110,1±0,31	113,1±0,29	119,2±0,29	116,5±0,29	117,9±0,20	121,9±0,24
Грудной	51,9±0,22	55,2±0,21	57,9±0,19	59,5±0,21	64,7±0,18	64,8±0,17
Тазогрудной	90,2±0,51	90,9±0,48	91,5±0,37	88,5±0,31	94,3±0,29	91,1±0,28
Костистости	14,1±0,05	14,0±0,04	14,2±0,04	14,0±0,03	13,9±0,03	14,0±0,06

С возрастом телок уменьшался индекс длинноногости и увеличивался грудной индекс. Индекс длинноногости характеризует оптимальное развитие животных в молодом возрасте, и в процессе выращивания он уменьшается вследствие интенсивного развития грудной клетки, а высокие показатели грудного индекса свидетельствуют о прочности телок. О гармоничном развитии животных свидетельствует индекс растянутости, величина которого является оптимальной для телок молочного направления продуктивности. К 15-месячному возрасту животных индекс растянутости увеличивался, а в дальнейшем, в 18-месячном возрасте, снизился. Индексы массивности и сбитости к 9-месячному возрасту увеличивались, в 12-месячном возрасте снизились и в дальнейшем увеличивались. Тазогрудной индекс и индекс костистости имели волнообразный характер. В целом индексы телосложения указывают на то, что во все возрастные периоды телки характеризовались пропорциональным и гармоничным развитием.

Результаты исследований показывают, что телки украинской черно-пестрой молочной породы хорошо приспособлены к условиям внешней среды. С возрастом животных наблюдалось увеличение бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови и фагоцитарной активности нейтрофилов (табл. 5). У 18-месячных животных по сравнению с 3-месячными эти показатели были выше на 10,82; 6,21 и

7,07 % відповідно при $P<0,001$ во всіх випадках. По кількості Т-лімфоцитів в візастні періоди 3, 6 і 9 місяців достовірної різниці не обнаружено, а в 12-місячній візасті по сраниенію с названими візастними періодами оно увеличилось на 1,03 ($P<0,05$), 1,59 ($P<0,01$) і 1,85 % ($P<0,001$), в 15-місячній – на 2,54 ($P<0,001$), 3,1 ($P<0,001$) і 3,36 % ($P<0,001$) і в 18-місячній – на 2,92 ($P<0,001$), 3,48 ($P<0,001$) і 3,74 % ($P<0,001$) відповідно. Кількість В-лімфоцитів с 3- до 18-місячного візаста животиных увеличилось на 3,23 % ($P<0,001$).

Таблиця 5. Показатели гуморального и клеточного звеньев иммунитета телок, %, $M \pm m$ ($n=39$)

Показатели	Возраст, мес					
	3	6	9	12	15	18
Фагоцитарная активность	51,94±0,51	53,44±0,49	54,72±0,46	56,21±0,46	57,23±0,44	59,01±0,37
Бактерицидная активность	53,90±1,17	55,60±0,91	60,36±0,90	62,68±0,83	63,17±0,63	64,72±0,45
Лизоцимная активность	22,00±0,56	23,90±0,44	25,23±0,45	25,97±0,41	27,13±0,44	28,21±0,43
Т-лимфоциты	42,41±0,31	41,85±0,34	41,59±0,29	43,44±0,34	44,95±0,44	45,33±0,38
В-лимфоциты	16,56±0,17	17,79±0,15	18,15±0,21	18,92±0,20	19,26±0,31	19,79±0,30

Общая оценка естественной резистентности у телок украинской черно-пестрой молочной породы находилась в пределах 54–60 баллов, что считается нормальным уровнем.

Заключение. Телки украинской черно-пестрой молочной породы отличаются высокой интенсивностью роста, характеризуются значительными линейными размерами туловища, глубокой и широкой грудью, хорошо развитой задней частью туловища, пропорциональным, гармоничным развитием и высоким уровнем резистентности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Башенко М.І. Вагові та лінійні параметри екстер'єру телиць української черно-рябої молочної породи / М.І. Башенко, Л.М. Хмельничий // Розведення і генетика тварин. – 2005. – Вип. 39. – С. 41–47.
2. Глазунов, А. И. Сезонная изменчивость естественной резистентности коров / А. И. Глазунов, В. Н. Гушин, Б. Б. Шилов // Зоотехния. – 1990. – № 7. – С. 24–27.
3. Дорофейчук, В. Г. Определение лизоцимной активности сыворотки крови нефелеметрическим методом / В. Г. Дорофейчук // Лабораторное дело. – 1968. – № 1. – С. 28–31.
4. Екстер'єр молочних корів: перспективи оцінки і селекції / Й.З. Сирацький [та ін.]. – Київ: Новий світ, 2001. – 146 с.
5. Забродин, В. А. Уровень естественной резистентности крупного рогатого скота айрширской породы в Карелии / В.А. Забродин, О.В. Решетников, А.С. Спящих // Вестник Российской академии с.-х. наук. – 2004. – № 1. – С. 65–66.
6. Лакин, Г. Ф. Биометрия: учеб. пособие / Г.Ф. Лакин. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
7. Методичні рекомендації для оцінки та контролю імунного статусу тварин: визначення факторів неспецифічної резистентності, клітинних і гуморальних ме-

ханізмів імунітету проти інфекційних захворювань / Р.П. Маслянюк [та ін.]. – Львів, 2001. – 87 с.

8. Розведення сільськогосподарських тварин / М.З. Басовський [та ін.]. – Біла Церква, 2001. – 400 с.

9. Определение естественной резистентности и обмена веществ у сельскохозяйственных животных / В.Е. Чумаченко [и др.]. – Киев: Урожай, 1990. – 136 с.

10. Сірацький, Й.З. Конституційний тип як фактор консолідації порід / Й.З. Сірацький, В.В. Меркушин, В.В. Шапірко // Розведення і генетика тварин. – 1999. – Вип. 31–32. – С. 230–231.

11. Соловьева, О. Естественная резистентность коров черно-пестрой породы разного происхождения / О. Соловьева // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 5. – С. 22–24.

12. Тулинова, О.В. Молочная продуктивность айрширских первотелок в зависимости от интенсивности их роста в разные периоды выращивания / О.В. Тулинова, Е.Н. Васильева, А.В. Егизарян, В.Б. Соловей // Зоотехния. – 2011. – № 8. – С. 2–4.

13. Хмельничий, Л.М. Оцінка екстер'єру в системі селекції молочної худоби: монографія / Л.М. Хмельничий. – Суми: ВВП «Мрія-1», 2007. – 260 с.

14. Черняк, Н. Екстер'єр корів української чорно-рябої молочної породи різних ліній / Н. Черняк, О. Гончарук // Тваринництво України. – 2011. – № 1–2. – С. 22–25.

15. Jondal, M. Surface markers on human T and B lymphocytes: A large population of lymphocytes forming non-immune rosettes with sheep blood cells / M. Jondal, G. Holm, N. Wigzell // J. exp. Med. – 1972. – Vol. 136. – № 2. – P. 207–215.

УДК 636.033.24/27(477).082.064.6

ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПОРОД ЛИМУЗИН И ВОЛЫНСКАЯ МЯСНАЯ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО РЕГИОНА УКРАИНЫ

Н.П. БАБИК, Е.И. ФЕДОРОВИЧ
Институт биологии животных НААН Украины
г. Львов, Украина, 79034

(Поступила в редакцию 08.01.2013)

Введение. Одним из важнейших вопросов селекционной работы с мясным скотом является оценка племенных животных по динамике показателей живой массы, промеров экстерьера в раннем возрасте и на разных этапах развития. Такая оценка дает возможность определить особи с недостатками экстерьера и вовремя изъять их из селекционного процесса, а также составить широкое представление об индивидуальных особенностях отдельных особей. Для этого необходимо изучение общих закономерностей роста и развития.

Изучение закономерностей роста и развития молодняка разных пород крупного рогатого скота является важным звеном зоотехнической науки. Оно очень тесно связано с дальнейшим повышением продуктивности животных, улучшением существующих и выводом новых высокопродуктивных пород [1, 4, 6]. Каждые порода и тип характеризуются присущими им биологическими, селекционно-генетическими и хозяйственно полезными особенностями, которые

формируются в определенных условиях среды и обусловлены наследственностью животных. Породы и типы сельскохозяйственных животных состоят из разных особей [2, 3, 5, 7, 10].

Сложный процесс создания популяции мясного скота в Украине происходит за счет собственных селекционных достижений и путем использования генофонда лучших мировых пород мясного скота [8]. Среди специализированных мясных пород иностранной селекции особое значение имеет порода лимузин, поскольку она является скороспелой породой с хорошими качественными показателями мяса. Кроме этого она использовалась при выведении отечественной волынской мясной породы. Процесс создания отрасли специализированного мясного скотоводства в Украине способствовал формированию региональных массивов скота, с разными уровнем продуктивных признаков и экстерьерно-конституционных особенностей. Поэтому комплексное изучение роста живой массы и экстерьерных особенностей животных пород лимузин и волынская мясная в западном регионе Украины имеет научное и практическое значение

Цель работы – изучить возрастную динамику живой массы и экстерьерных промеров статей тела молодняка пород лимузин и волынская мясная в условиях западного региона Украины.

Материал и методика исследований. Исследования проведены на телках и бычках пород лимузин и волынская мясная в фермерских хозяйствах «Велес» и «Пчаны-Денькович» Львовской области Украины. Для проведения исследований в 1-месячном возрасте нами были сформированы по две группы животных разного пола каждой из пород по 20 голов в группе. Животные были аналогами по дате рождения и живой массе. Телята до 7-месячного возраста находились на подсосе при свободном доступе к другим кормам. После отлучки бычки и телки в зимний период содержались на привязи, а летом – беспривязно. Животным были созданы одинаковые условия кормления и содержания. Уровень кормления рассчитывали согласно нормам ВИЖа. Живую массу подопытных животных изучали путем индивидуального взвешивания новорожденных и в возрасте 3, 6, 9, 12, 15 и 18 месяцев. На основе этих показателей по общепринятым формулам вычисляли абсолютные и среднесуточные приросты, а также относительную скорость роста живой массы молодняка.

Для характеристики экстерьерных особенностей молодняка в возрасте 3, 6, 9, 12, 15 и 18 месяцев с помощью мерной палки, циркуля и мерной ленты измеряли следующие промеры: высоту в холке, высоту в спине, высоту в крестце, глубину груди, ширину груди, обхват груди, косую длину туловища, косую длину зада, ширину в маклоках (клубах), ширину в тазобедренных сочленениях, ширину в седалищных буграх, обхват пясти, полуобхват зада. На основе этих промеров путем их соотношения вычисляли индексы телосложения.

Статистическую обработку полученных данных проводили по методике Н.А. Плохинского [9] с использованием компьютерных программ Excel и Statistica 6.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что живая масса подопытных животных зависела от их породной принадлежности. Так, телята обоих полов рождались крупнее от коров породы лимузин. Живая масса новорожденных телок этой породы составляла 31,6, а бычков – 34,3 кг (табл. 1), что больше, чем у телят волынской мясной породы соответственно на 2,7 и 4,0 кг при $P<0,001$ в обоих случаях. Разница по этому показателю между телками и бычками породы лимузин составляла 2,7 ($P<0,001$), а волынской мясной – 1,4 кг ($P<0,001$).

В 3-месячном возрасте разница по живой массе между телками вышеуказанных пород составляла 8,5 ($P<0,05$), а между бычками – 7,9 кг ($P<0,001$) в пользу лимузинов, в 6-месячном – соответственно 14, 6 и 19,5, в 9-месячном – 20,8 и 24,3, в 12-месячном – 25,6 и 34,0, в 15-месячном – на 31,9 и 41,7, в 18-месячном – 23,5 и 34,5 кг при $P<0,001$ во всех случаях. Следует отметить, что во все возрастные периоды телки обеих пород достоверно ($P<0,001$) уступали по этому показателю бычкам.

Таблица 1. Динамика живой массы молодняка крупного рогатого скота, $M\pm m$, кг

Возраст животных, мес	Количество животных, гол.	Породы			
		лимузин		волынская мясная	
		телки	бычки	телки	бычки
Новорожденные	20	31,6 $\pm$ 0,23	34,3 $\pm$ 0,25	28,9 $\pm$ 0,25	30,3 $\pm$ 0,22
3	20	110,0 $\pm$ 0,67	123,8 $\pm$ 0,70	101,5 $\pm$ 0,71	115,9 $\pm$ 0,57
6	20	190,4 $\pm$ 1,33	226,5 $\pm$ 0,91	175,8 $\pm$ 1,17	207,0 $\pm$ 0,90
9	20	261,5 $\pm$ 1,66	305,7 $\pm$ 1,51	240,7 $\pm$ 1,34	281,4 $\pm$ 0,94
12	17	338,9 $\pm$ 2,52	402,0 $\pm$ 1,32	313,3 $\pm$ 1,58	368,0 $\pm$ 0,75
15	14	413,1 $\pm$ 2,44	500,1 $\pm$ 1,66	381,2 $\pm$ 1,53	458,4 $\pm$ 1,18
18	11	470,3 $\pm$ 1,85	575,7 $\pm$ 1,76	446,8 $\pm$ 2,19	541,2 $\pm$ 0,98

Для установления уровня изменений, которые происходят в организме импортного, а также отечественного скота, выведенного путем использования зарубежных пород и который находится в разных природно-климатических зонах, важное практическое и научное значение имеет изучение абсолютных и среднесуточных приростов живой массы молодняка в отдельные возрастные периоды его роста.

Нами установлено, что вышеуказанные показатели у молодняка обеих пород в разные возрастные периоды были неодинаковыми и зависели от пола и возраста животных (табл. 2, 3). Как у бычков, так и у телок абсолютные и среднесуточные привесы наивысшими были в период с 3- до 6-месячного возраста. В период с 6- до 9-месячного возраста эти показатели значительно снизились, что можно объяснить отлучением телят от матерей в 7-месячном возрасте.

Таблица 2. Динамика абсолютных приростов молодняка крупного рогатого скота, М±m, кг

Возрастной период, мес	Количество животных, гол.	Породы			
		лимузин		волынская мясная	
		телки	бычки	телки	бычки
0–3	20	78,4±0,53	89,6±0,57	77,6±0,56	85,6±0,47
3–6	20	80,4±0,75	102,7±0,52	74,3±1,09	91,1±0,52
6–9	20	71,1±1,29	79,2±1,18	64,9±0,67	74,4±0,49
9–12	17	77,4±1,84	96,3±1,08	72,6±2,16	86,6±0,48
12–15	14	74,2±0,80	98,1±0,91	67,9±1,23	90,4±0,67
15–18	18	57,2±1,94	75,6±0,86	65,6±1,80	82,8±1,09

По абсолютному приросту бычки обеих пород во все возрастные периоды превосходили телок. Преимущество бычков породы лимузин над их сверстницами по этому показателю в зависимости от возраста находилось в пределах 8,1–23,9, а волынкой мясной породы – в пределах 8,0–22,5 кг при $P<0,001$ во всех случаях.

Таблица 3. Среднесуточные приросты молодняка крупного рогатого скота, М±m, г

Возрастной период, мес	Количество животных, гол.	Породы			
		лимузин		волынская мясная	
		телки	бычки	телки	бычки
0–3	20	861,5±5,77	983,5±6,50	797,3±6,20	940,6±4,61
3–6	20	883,5±6,12	1128,5±4,31	816,5±8,99	1001,1±4,22
6–9	20	781,3±21,14	870,3±19,32	713,2±10,91	817,6±8,10
9–12	17	850,5±20,19	1058,2±11,84	797,8±23,26	951,6±5,24
12–15	14	815,4±8,79	1078,0±10,03	746,1±13,52	993,4±7,32
15–18	11	628,5±21,24	830,7±9,42	720,8±19,72	909,8±11,09

По среднесуточным приростам также наблюдалась межпородная и межполовая разница (табл. 3). До 3-месячного возраста бычки породы лимузин превосходили по этому показателю сверстников волынкой мясной породы на 42,9 г ($P<0,01$), с 3- до 6-месячного возраста – на 127,4 ($P<0,001$), с 6- до 9-месячного – на 52,7, с 9- до 12-месячного – на 106,6 ($P<0,001$) и с 12- до 15-месячного – на 84,6 г ($P<0,001$). Это преимущество у телок составляло соответственно 64,2 г ($P<0,001$), 67,0 ($P<0,001$), 68,1, 52,7 ($P<0,001$) и 69,3 г ($P<0,001$). Однако с 15- до 18- месячного возраста преимущество по названным показателям было уже в пользу животных волынкой мясной породы: у бычков оно составляло 79,1 ($P<0,001$), а у телок – 92,3 г ($P<0,01$).

Установлено, что во все возрастные периоды телки по среднесуточным приростами уступали бычкам. Так, телки породы лимузин уступали своим сверстникам по названному показателю в зависимости от возраста на 89,0–262,6, а волынкой мясной породы – на 104,4–247,3 г при $P<0,001$ во всех случаях.

За весь период выращивания от рождения до 18-месячного возраста бычки породы лимузин превосходили по среднесуточным приростам

своих сверстниц на 192,3 ($P<0,001$), а бычки волынской мясной породы – на 62,9 г ($P<0,001$). В свою очередь телки волынской мясной породы уступали по этому показателю своим сверстникам на 172,3 ($P<0,001$), а породы лимузин – на 42,9 г ($P<0,001$).

Известно, что действительную скорость роста и степень напряженности физиологических процессов, происходящих в организме животных в различные возрастные периоды, характеризует их относительная интенсивность роста. Нами установлено, что коэффициенты относительной интенсивности роста живой массы (табл. 4) у животных всех групп в период с рождения до 3-месячного возраста были наивысшими. В то же время животные обоих полов волынской мясной породы превосходили по этому показателю сверстников породы лимузин. Во все возрастные периоды у бычков обеих пород относительная интенсивность роста живой массы была больше, чем у телок (исключение – возрастной период 6–9 месяцев у молодняка волынской мясной породы).

Таблица 4. Относительная скорость роста живой массы молодняка крупного рогатого скота, $M \pm m$, %

Возрастной период, мес	Количество животных, гол.	Породы			
		лимузин		волынская мясная	
		телки	бычки	телки	бычки
0–3	20	110,7 $\pm$ 0,35	113,1 $\pm$ 0,39	111,3 $\pm$ 0,48	117,3 $\pm$ 0,30
3–6	20	53,5 $\pm$ 0,19	58,6 $\pm$ 0,31	53,6 $\pm$ 0,62	56,4 $\pm$ 0,23
6–9	20	31,5 $\pm$ 0,52	35,0 $\pm$ 0,38	31,1 $\pm$ 0,29	30,5 $\pm$ 0,20
9–12	17	25,8 $\pm$ 0,54	27,2 $\pm$ 0,33	26,2 $\pm$ 0,76	26,7 $\pm$ 0,17
12–15	14	19,7 $\pm$ 0,26	21,7 $\pm$ 0,35	19,5 $\pm$ 0,35	21,8 $\pm$ 0,13
15–18	11	12,9 $\pm$ 0,48	14,2 $\pm$ 0,14	15,6 $\pm$ 0,42	16,5 $\pm$ 0,21

С возрастом молодняка этот показатель снижался. В возрастной период 15–18 месяцев, как и в начале периода выращивания (0–3 месяца), преимущество по относительной интенсивности роста живой массы было на стороне животных обоих полов волынской мясной породы.

Особенности строения тела крупного рогатого скота в раннем возрасте имеют существенные отличия от экстерьера взрослых животных. Установлено, что у молодняка обеих пород в разные возрастные периоды отдельные промеры статей тела росли с неодинаковой интенсивностью (табл. 5, 6).

Таблица 5. Промеры статей тела телок пород лимузин и волынская мясная, $M \pm m$, см

Название промеров	Возраст животных, мес					
	3 (n=20)	6 (n=20)	9 (n=20)	12 (n=17)	15 (n=14)	18 (n=11)
1	2	3	4	5	6	7
Порода лимузин						
Высота в холке	85,0 $\pm$ 0,32	95,8 $\pm$ 0,50	102,9 $\pm$ 0,47	112,2 $\pm$ 0,64	121,6 $\pm$ 0,66	122,6 $\pm$ 0,68
Высота в спине	85,8 $\pm$ 0,36	98,3 $\pm$ 0,58	104,4 $\pm$ 0,40	114,8 $\pm$ 0,68	123,3 $\pm$ 0,67	124,7 $\pm$ 0,66

1	2	3	4	5	6	7
Высота в крестце	88,6±0,34	101,4±0,53	107,5±0,45	118,2±0,67	126,3±0,71	128,3±0,62
Глубина груди	39,8±0,27	44,9±0,29	51,3±0,39	59,8±0,35	64,4±0,37	69,8±0,42
Ширина груди	20,4±0,28	24,4±0,25	33,9±0,56	43,6±0,36	44,9±0,61	49,9±0,58
Обхват груди	111,5±0,34	126,9±0,46	145,5±0,47	154,5±0,46	167,1±0,55	184,6±0,87
Косая длина туловища	77,8±0,39	97,9±0,53	124,4±0,44	132,4±0,75	140,3±0,68	145,1±0,79
Косая длина зада	27,9±0,36	32,9±0,36	37,2±0,33	42,5±0,50	48,6±0,56	52,5±0,65
Ширина в маклоках	19,9±0,28	23,7±0,29	30,9±0,28	34,9±0,31	38,3±0,22	40,2±0,26
Ширина в тазобедренных сочленениях	23,5±0,28	27,9±0,38	33,7±0,39	38,6±0,30	41,1±0,29	42,6±0,28
Ширина в седалищных буграх	21,8±0,23	24,1±0,23	26,0±0,24	27,8±0,28	29,3±0,28	30,0±0,23
Обхват пясти	10,9±0,22	12,4±0,23	13,8±0,26	14,7±0,23	16,7±0,27	18,6±0,34
Полуобхват зада	69,7±0,44	74,9±0,43	80,4±0,51	90,5±0,43	100,2±0,47	107,5±0,85
Волынская мясная порода						
Высота в холке	80,5±0,61	92,2±0,68	98,4±0,64	108,4±0,48	115,1±0,43	117,6±0,31
Высота в спине	81,7±0,57	94,2±0,60	100,1±0,61	110,4±0,48	116,6±0,44	119,3±0,45
Высота в крестце	84,9±0,50	97,5±0,66	103,5±0,54	113,2±0,44	119,8±0,37	121,8±0,46
Глубина груди	38,5±0,35	42,5±0,26	50,6±0,39	56,2±0,38	60,9±0,41	66,0±0,36
Ширина груди	18,7±0,35	23,0±0,32	30,6±0,34	41,1±0,35	44,7±0,24	47,4±0,49
Обхват груди	108,2±0,67	120,6±0,57	140,2±0,57	149,4±0,48	161,1±0,45	167,6±0,69
Косая длина туловища	75,8±0,39	91,5±0,52	117,5±0,54	128,2±0,47	132,7±0,55	138,6±1,01
Косая длина зада	22,5±0,42	27,4±0,45	32,8±0,45	38,3±0,46	43,8±0,52	47,3±0,49
Ширина в маклоках	18,2±0,34	22,2±0,36	27,5±0,42	31,2±0,34	35,1±0,25	37,5±0,43
Ширина в тазобедренных сочленениях	19,9±0,35	24,4±0,34	30,3±0,35	34,1±0,48	38,1±0,28	39,3±0,52
Ширина в седалищных буграх	21,0±0,23	22,8±0,27	24,3±0,24	25,9±0,19	28,2±0,19	29,5±0,25
Обхват пясти	10,4±0,21	11,5±0,23	12,5±0,26	13,4±0,24	14,7±0,27	16,7±0,34
Полуобхват зада	67,4±0,48	72,5±0,44	79,2±0,46	89,4±0,49	98,6±0,96	105,6±0,72

Так, у телочек породы лимузин с 3- до 18-месячного возраста высота в холке увеличилась на 37,6 ($P<0,001$), в спине – на 38,9 ($P<0,001$), в крестце – на 39,7 см ($P<0,001$), глубина груди – на 30,0 ($P<0,001$), ширина груди – на 29,6 ($P<0,001$), обхват груди – на 73,1 ($P<0,001$), косая длина туловища – на 67,3 ($P<0,001$), косая длина зада – на 24,7 ($P<0,001$), ширина в маклоках – на 20,2 ($P<0,001$), ширина в тазобедренных сочленениях – на 19,1 ($P<0,001$), ширина в седалищных буграх – на 8,2 ($P<0,001$), обхват пясти – на 7,7 ($P<0,001$), полуобхват зада – на 37,8 см ($P<0,001$); у телок волынской мясной породы – соответственно на 37,2 см ($P<0,001$); 37,6 ($P<0,001$); 36,9 ($P<0,001$); 27,5 ($P<0,001$); 28,7 ($P<0,001$); 59,5 ($P<0,001$); 62,9 ($P<0,001$); 24,8 ($P<0,001$); 19,3 ($P<0,001$); 19,3 ($P<0,001$); 8,46 ($P<0,001$); 6,3 ($P<0,001$) и 38,2 см ($P<0,001$).

Анализ роста и развития молодняка по промерам статей тела показывает, что бычки обеих пород за весь исследуемый период характеризовались высшей интенсивностью роста по сравнению с телками. Высота в холке бычков породы лимузин в период с 3- до 18-месячного возраста увеличилась на 38,7 см ($P<0,001$), высота в спине –

на 39,7 ($P<0,001$), высота в крестце – на 38,0 ($P<0,001$), глубина груди – на 30,3 ($P<0,001$), ширина груди – на 26,7 ($P<0,001$), обхват груди – на 74,0 ($P<0,001$), косая длина туловища – на 69,3 ($P<0,001$), косая длина зада – на 26,6 ($P<0,001$), ширина в маклоках – на 21,4 ($P<0,001$), ширина в тазобедренных сочленениях – на 18,2 ($P<0,001$), ширина в седалищных буграх – на 10,2 ($P<0,001$), обхват пясти – на 7,1 ($P<0,001$), полуобхват зада – на 41,4 см ($P<0,001$); у бычков волынской мясной породы – соответственно на 33,5 см ($P<0,001$); 33,2 ($P<0,001$); 32,3 ($P<0,001$); 27,2 ($P<0,001$); 28,3 ($P<0,001$); 66,4 ($P<0,001$); 62,0 ($P<0,001$); 24,9 ($P<0,001$); 20,6 ($P<0,001$); 20,2 ($P<0,001$); 9,4 ($P<0,001$); 7,1 ($P<0,001$); 40,1 см ($P<0,001$).

Таблица 6. Промеры статей тела бычков пород лимузин и волынская мясная, $M \pm m$, см

Название промеров	Возраст животных, мес					
	3 (n=20)	6 (n=20)	9 (n=20)	12 (n=17)	15 (n=14)	18 (n=11)
Порода лимузин						
Высота в холке	86,9 $\pm$ 0,45	100,2 $\pm$ 0,60	105,4 $\pm$ 0,76	116,1 $\pm$ 0,52	122,4 $\pm$ 0,45	125,6 $\pm$ 0,39
Высота в спине	87,9 $\pm$ 0,39	101,6 $\pm$ 0,57	106,2 $\pm$ 0,70	117,4 $\pm$ 0,57	124,5 $\pm$ 0,42	127,6 $\pm$ 0,49
Высота в крестце	93,0 $\pm$ 0,46	105,3 $\pm$ 0,54	112,7 $\pm$ 0,90	118,9 $\pm$ 0,56	127,9 $\pm$ 0,46	131,0 $\pm$ 0,45
Глубина груди	42,8 $\pm$ 0,43	47,8 $\pm$ 0,44	54,0 $\pm$ 0,61	60,0 $\pm$ 0,59	66,5 $\pm$ 0,56	73,1 $\pm$ 0,72
Ширина груди	23,6 $\pm$ 0,39	27,2 $\pm$ 0,41	39,6 $\pm$ 0,40	45,4 $\pm$ 0,58	47,9 $\pm$ 0,61	50,3 $\pm$ 0,70
Обхват груди	114,1 $\pm$ 0,49	132,7 $\pm$ 0,40	150,4 $\pm$ 0,96	160,2 $\pm$ 0,61	180,1 $\pm$ 0,51	188,1 $\pm$ 0,49
Косая длина туловища	81,4 $\pm$ 0,40	100,7 $\pm$ 0,57	125,0 $\pm$ 0,64	135,8 $\pm$ 0,45	142,4 $\pm$ 0,61	150,6 $\pm$ 0,81
Косая длина зада	29,1 $\pm$ 0,31	34,3 $\pm$ 0,33	40,0 $\pm$ 0,40	45,9 $\pm$ 0,44	52,7 $\pm$ 0,59	55,7 $\pm$ 0,79
Ширина в маклоках	21,1 $\pm$ 0,48	25,7 $\pm$ 0,43	33,0 $\pm$ 0,37	36,3 $\pm$ 0,34	41,0 $\pm$ 0,46	42,5 $\pm$ 0,62
Ширина в тазобедренных сочленениях	24,7 $\pm$ 0,38	31,0 $\pm$ 0,35	35,4 $\pm$ 0,42	39,4 $\pm$ 0,30	42,4 $\pm$ 0,34	42,9 $\pm$ 0,28
Ширина в седалищных буграх	21,9 $\pm$ 0,26	24,5 $\pm$ 0,23	26,8 $\pm$ 0,38	29,2 $\pm$ 0,52	30,6 $\pm$ 0,34	32,1 $\pm$ 0,44
Обхват пясти	12,6 $\pm$ 0,28	14,3 $\pm$ 0,23	15,9 $\pm$ 0,25	16,3 $\pm$ 0,18	18,7 $\pm$ 0,18	19,7 $\pm$ 0,17
Полуобхват зада	71,7 $\pm$ 0,50	75,1 $\pm$ 0,49	82,1 $\pm$ 0,81	97,1 $\pm$ 0,55	105,7 $\pm$ 0,62	113,1 $\pm$ 1,36
Волынская мясная порода						
Высота в холке	84,6 $\pm$ 0,34	95,0 $\pm$ 0,42	102,2 $\pm$ 0,45	109,0 $\pm$ 0,49	116,0 $\pm$ 0,46	118,1 $\pm$ 0,50
Высота в спине	86,4 $\pm$ 0,33	97,1 $\pm$ 0,48	104,1 $\pm$ 0,38	111,1 $\pm$ 0,41	117,4 $\pm$ 0,51	119,6 $\pm$ 0,41
Высота в крестце	90,2 $\pm$ 0,37	100,4 $\pm$ 0,42	109,5 $\pm$ 0,38	113,8 $\pm$ 0,53	120,6 $\pm$ 0,50	122,5 $\pm$ 0,49
Глубина груди	40,6 $\pm$ 0,36	45,1 $\pm$ 0,37	52,5 $\pm$ 0,34	58,0 $\pm$ 0,32	63,2 $\pm$ 0,54	67,8 $\pm$ 0,48
Ширина груди	19,9 $\pm$ 0,32	24,4 $\pm$ 0,24	32,9 $\pm$ 0,44	42,7 $\pm$ 0,39	46,6 $\pm$ 0,33	48,2 $\pm$ 0,38
Обхват груди	109,3 $\pm$ 0,38	124,9 $\pm$ 0,53	144,2 $\pm$ 0,53	152,5 $\pm$ 0,52	169,7 $\pm$ 1,10	175,7 $\pm$ 0,97
Косая длина туловища	78,5 $\pm$ 0,36	93,9 $\pm$ 0,55	118,6 $\pm$ 0,57	129,7 $\pm$ 0,37	134,4 $\pm$ 0,36	140,5 $\pm$ 0,43
Косая длина зада	24,8 $\pm$ 0,30	29,7 $\pm$ 0,35	35,1 $\pm$ 0,36	39,1 $\pm$ 0,28	45,5 $\pm$ 0,40	49,7 $\pm$ 0,38
Ширина в маклоках	18,9 $\pm$ 0,31	22,5 $\pm$ 0,29	28,8 $\pm$ 0,32	32,9 $\pm$ 0,24	36,6 $\pm$ 0,29	39,5 $\pm$ 0,37
Ширина в тазобедренных сочленениях	21,2 $\pm$ 0,24	27,9 $\pm$ 0,38	31,2 $\pm$ 0,24	35,2 $\pm$ 0,20	38,6 $\pm$ 0,36	41,4 $\pm$ 0,34
Ширина в седалищных буграх	21,1 $\pm$ 0,30	23,9 $\pm$ 0,23	25,0 $\pm$ 0,21	26,2 $\pm$ 0,17	28,6 $\pm$ 0,25	30,5 $\pm$ 0,58
Обхват пясти	11,6 $\pm$ 0,23	13,4 $\pm$ 0,24	14,7 $\pm$ 0,20	16,0 $\pm$ 0,17	17,6 $\pm$ 0,20	18,7 $\pm$ 0,27
Полуобхват зада	68,7 $\pm$ 0,40	72,6 $\pm$ 0,39	79,6 $\pm$ 0,86	92,7 $\pm$ 0,51	101,5 $\pm$ 0,49	108,8 $\pm$ 0,95

С целью более объективного представления о степени развития организма в целом, а также о пропорции развития отдельных статей тела на основании соотношения соответствующих промеров вычисляли индексы телосложения (табл. 7, 8). Они дают определенное представ-

ление о развитии одних статей тела относительно других и характеризуют животных в объемном выражении.

Динамика индексов телосложения молодняка обеих пород свидетельствует о том, что с возрастом их развитие происходит по-разному. Так, индекс длинноногости с возрастом животных уменьшился. Этот показатель был выше у телок волынской мясной породы на протяжении всего исследуемого периода по сравнению с телками породы лимузин, а у бычков, наоборот, был выше у породы лимузин (исключение – возраст 18 месяцев). Индекс растянутости с возрастом животных увеличивался. При этом телки в младшем возрасте по этому показателю превосходили бычков, а в старшем – уступали им.

Тазогрудной индекс как у бычков, так и у телок до 12-месячного возраста увеличивался, а потом постепенно уменьшался. Грудной индекс дополняет тазогрудной, характеризуя степень развития груди. Его динамика была такой же, как и тазогрудного.

Таблица 7. Индексы телосложения телок пород лимузин и волынская мясная, М±m

Возраст, мес	Индексы					
	длинноногости	растянутости	тазогрудной	грудной	сбитости	мясности
Порода лимузин						
6	53,1±0,32	102,4±0,79	103,1±0,89	54,4±0,47	129,6±0,75	78,2±0,43
12	46,7±0,36	118,0±0,87	125,1±1,48	72,9±0,56	116,8±0,77	80,7±0,46
18	43,1±0,43	118,3±0,89	124,3±1,69	71,5±0,66	127,3±0,99	87,6±0,66
Волынская мясная порода						
6	53,9±0,32	99,3±0,64	104,2±1,84	54,1±0,72	131,9±0,87	78,7±0,43
12	48,6±0,39	118,4±0,54	132,2±1,66	73,0±0,66	116,5±0,55	82,5±0,52
18	43,9±0,33	117,9±1,03	126,6±1,67	71,78±0,55	120,9±0,82	89,8±0,60

Индекс сбитости – надежный показатель развития массы тела. Животные обеих пород одной стати между собой по этому показателю особо не отличались (кроме телок в возрасте 18 месяцев), а бычки несколько превосходили телок. Индекс мясности – очень важный показатель, который характеризует рост мясной ткани у животных. С возрастом этот индекс у всех животных увеличился, при этом у молодняка волынской мясной породы он был после 12-месячного возраста больше, чем у молодняка породы лимузин.

Таблица 8. Индексы телосложения бычков пород лимузин и волынская мясная, М±m

Возраст, мес	Индексы					
	длинноногости	растянутости	тазогрудной	грудной	сбитости	мясности
Порода лимузин						
6	53,3±0,38	100,5±0,46	105,9±1,79	56,8±0,57	131,9±0,47	74,9±0,41
12	48,3±0,39	116,9±0,69	125,2±2,16	75,7±1,14	118,0±0,61	83,7±0,71
18	41,7±0,53	119,9±0,72	118,4±2,15	68,7±0,66	124,9±0,67	90,1±1,03
Волынская мясная порода						
6	52,6±0,30	98,9±0,32	108,4±1,32	54,1±0,43	133,0±0,45	76,4±0,29
12	46,8±0,33	118,9±0,43	129,7±1,08	73,5±0,60	117,6±0,24	85,1±0,45
18	42,6±0,41	118,9±0,59	122,2±1,34	71,1±0,73	125,1±0,50	92,2±0,61

Заключение. Установлена межвозрастная, межполовая и межпородная разница по показателям живой массы и промеров статей тела у молодняка пород лимузин и волынская мясная. Во все возрастные периоды по названным показателям бычки превосходили телок. По живой массе и среднесуточным приростами лучшим оказался молодняк породы лимузин, а по относительной скорости роста – животные волынской мясной породы (исключение – возраст 6–9 месяцев). Молодняк обеих пород характеризовался хорошим ростом и развитием, а также типичным для мясного скота экстерьером.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амерханов, Х.А. Племенная база мясных пород – основа мясного скотоводства / Х.А. Амерханов, Д.А. Левантин, И.М. Дунин // Зоотехния. – 2000. – № 11. – С. 6–9.
2. Буркат, В.П. Виведення червоно-рябої молочної породи / В.П. Буркат, А.Ф. Хаврук // Тваринництво України. – 1991. – № 6. – С. 13–14.
3. Ващекин, Е.П. Азотистый обмен и рост у бычков черно-пестрой породы при разных источниках протеина в рационе / Е.П. Ващекин, И.В. Родина // Сельскохозяйственная биология. – 2007. – № 6. – С. 66–71.
4. Гузєв, І.В. Генетичний потенціал галузі м'ясного скотарства в Україні / І.В. Гузєв, О.П. Чиркова, В.Н. Неумивака // Розведення і генетика тварин. – 2008. – Вип. 42. – С. 34–48.
5. Животноводство Украины / П.Л. Погребняк [и др.]. – Киев: Урожай, 1975. – С. 5–70.
6. Засуха, Т.В. Розведення сільськогосподарських тварин з основами спеціальної зоотехнії / Т.В. Засуха, М.В. Зубець, Й.З. Сірацький. – Київ: Аграрна наука, 1999. – 512 с.
7. Зубець, М.В. Вирощування ремонтних телиць / М.В. Зубець, Й.З. Сірацький, Я.Н. Данилків. – Київ: Урожай, 1993. – 136 с.
8. Левантин, Д.Л. Мясное скотоводство – состояние и перспективы развития (обзорная информация). – М.: ВНИИТЭИагропром, 1987. – 67 с.
9. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
10. Фомичев, Ю.П. Регуляция мясной продуктивности сельскохозяйственных животных / Ю.П. Фомичев. – М.: Колос, 1974. – С. 6–17, 59–63.

**МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ГИСТОМЕТРИЯ
ДЛИННЕЙШЕЙ МЫШЦЫ СПИНЫ И ВНУТРЕННИХ
ОРГАНОВ БЫЧКОВ УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ
МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ
ЗАПАДНОГО РЕГИОНА УКРАИНЫ**

И.В. НОВАК

Институт биологии животных НААН
г. Львов, Львовская область, Украина, 79034

(Поступила в редакцию 18.01.2013)

Введение. Одной из важных задач агропромышленного комплекса является поиск резервов повышения объемов производства продукции животноводства и особенно говядины. В настоящее время основное количество говядины (около 80 %) получают от животных молочных и комбинированных молочно-мясных пород крупного рогатого скота. Согласно научно обоснованным нормам потребление мяса и мясопродуктов на душу населения в среднем должно составлять 85 кг в год, в том числе говядины и телятины – 40 кг.

При создании новых молочных пород большое внимание уделяется изучению мясной продуктивности животных новых генотипов, которые сочетают высокий генетический потенциал продуктивности и способность реализовать его в условиях современной технологии. Улучшить молочные и комбинированные породы скота можно как путем внутрипородной селекции, так и созданием новых типов и пород с использованием лучших отечественных и мировых генетических ресурсов.

Высокая мясная продуктивность животных зависит от многих факторов и показателей. К основным факторам относят величину убойной массы и парной туши. Важным показателем, характеризующим качество туши, является соотношение мышечной, соединительной, жировой и костной тканей. Кроме того, биологическая и кулинарная ценность мяса зависит также от его химических и физико-технологических показателей. Морфометрические и цитокариотипические показатели внутренних органов животных, которые относятся к субпродуктам, также имеют большое значение.

Известно, что при определении пищевой ценности и биологической полноценности мяса надо исходить из того, что в большей степени эти качества зависят от содержания в нем полноценных белков. Биохимическое развитие мышечной ткани завершается в основном к полутора годам. В этом возрасте в мышечной ткани достигается желаемое соотношение питательных веществ. При комплексной оценке мясной продуктивности большое значение имеет изучение площади поперечного среза

длиннейшей мышцы спины. Чем больше площадь «мышечного глазка», тем больше масса мышцы и выход мышечной ткани туши в целом.

Существуют разные мнения относительно оптимального срока для забоя бычков. По данным J.A. Eriksson [1], P. Glader [2], М.И. Шевченко [3], протейн корма в значительно большей степени трансформируется в белки скелетных мышц у крупного рогатого скота до 6-месячного возраста, чем в последующий период, что говорит об обоснованности использования в кормлении животных в указанный период рационов с высоким содержанием протеина, который обеспечивает более эффективное усвоение имеющихся в кормах аминокислот и их использование в синтезе белков в скелетных мышцах животных. Результаты исследований Ф.А. Ментуха [4] показали, что интенсивность обмена белков в скелетных мышцах крупного рогатого скота в период с 3- до 6-месячного возраста снижалась.

В.О. Пабат [5] считает, что проводить убой животных выгодно при меньшей живой массе тела, но с оптимальной структурой туши. Ю.Ф. Мельник, Й.З. Сирацкий, Е.И. Федорович [6–8] указывают, что выход туши и убойный выход с 6- до 15-месячного возраста бычков увеличивались на 4–5 %. Л. Хмельничий [9] установил, что с возрастом бычков выход туши увеличивался от 54,9–55,97 в 6-месячном возрасте, до 58,39–58,86 % в 15-месячном. М.И. Шевченко [3] отмечает, что при интенсивном выращивании черно-пестрого скота на мясо оптимальным для забоя животных является возраст 12 месяцев.

Цель работы – на основании убойных качеств, морфологического состава туши, химического состава и морфометрических показателей длиннейшей мышцы спины и внутренних органов установить оптимальный срок для забоя бычков черно-пестрого молочного скота.

Материал и методика исследований. Для оценки мясной продуктивности по методике ВИЖа на Львовском мясокомбинате проводили убой бычков украинской черно-пестрой молочной породы в возрасте 6, 12 и 15 месяцев по 3 головы каждого возраста. Изучали предубойную живую массу, массу парной туши, внутреннего жира, убойную массу, выход туши, убойный выход и морфологический состав. Обвалку правых полутуш проводили после 24-часового охлаждения. В полутуше определяли массу мякоти, костей, сухожилий. Для проведения химического и гистологического анализа отбирали средние пробы правой нижней четверти каждого исследуемого органа (сердце, печень, селезенка, почки, легкие) и длинной мышцы спины (на уровне 9-го ребра). В пробах определяли содержание влаги, сухого вещества и золы по общепринятым методикам [10], белка – методом Кьельдаля, жира – методом Сокслета [11]. Калорийность мяса высчитывали на основании данных химического анализа по формуле В.М. Александрова [12]. Гистометрические и цитокариотипические показатели внутренних органов и мышц бычков определяли по методике Г.Г. Автандилова [13]. В длиннейшей мышце спины и сердечной мышце изучали диаметр поперечного сечения волокна (с помощью

микроскопа и окулярного винтового микрометра МОВ-1) при увеличении в 120 и 600 раз и количество волокон в 1 мм^2 (при помощи окулярной сетки для стереологического анализа в морфометрии), в печени – количество и диаметр ядер гепатоцитов, в почках – количество и диаметр клубочков, в легких – площадь просвета альвеол [13–15].

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что бычки украинской чернопестрой молочной породы хорошо росли, развивались и имели высокие показатели живой массы во все возрастные периоды. Контрольный убой животных показал, что при средней предубойной живой массе у 6-месячных бычков 172,67 кг масса туши составила 96,61 кг, масса внутреннего жира – 1,05 кг, убойная масса – 97,66 кг, выход туши – 55,95 % и убойный выход – 56,56 %. У 12-месячных животных эти показатели выросли соответственно на 124,0; 72,02; 0,90; 72,92 кг и 0,89 и 0,94 %, у 15-месячных – на 209,33; 127,36; 1,42; 128,78 кг и 2,68 и 2,72 % (рис. 1). Разница по вышеуказанным показателям между 12- и 15-месячными бычками составляла соответственно 85,33; 55,34; 0,52; 55,86 кг и 1,79 и 1,78 % в пользу последних.

От соотношения мышечной, жировой и костной тканей в определенной степени зависит качество туши. Полученные данные свидетельствуют, что при средней массе полутуши 6-месячных бычков 48,31 кг выход мякоти составил 71,99, выход костей – 26,31 и выход сухожилий – 1,70 %. При средней массе полутуши 12-месячных бычков 84,32 кг эти показатели составляли соответственно 77,79; 20,55 и 1,66 % и при средней массе полутуши 15-месячных бычков 112,0 кг они составляли 78,65; 19,7 и 1,65 %. Выход мякоти на 1 кг костей у 6-месячных бычков составлял 2,87 кг, у 12-месячных он вырос на 0,91 и у 15-месячных – на 1,13 кг. Разница по этому показателю между 12- и 15-месячными животными составляла 0,22 кг.

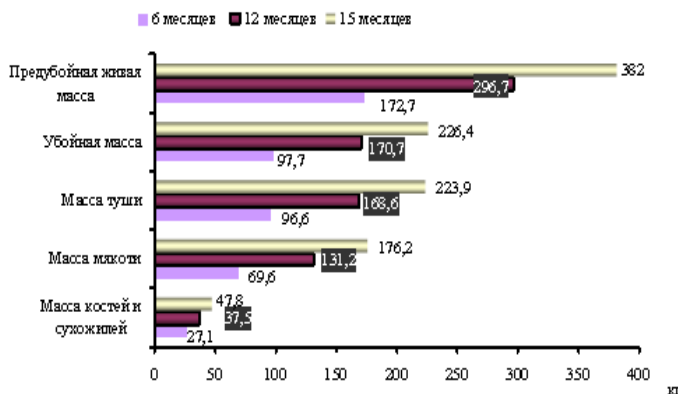


Рис. 1. Убойные качества и морфологический состав туш бычков, кг (n=3)

Качество мяса в значительной степени зависит от его химического состава. Нами установлено, что по химическому составу длиннейшей мышцы спины и внутренних органов бычки украинской черно-пестрой молочной породы разного возраста отличались между собой (табл. 1).

Таблица 1. Химический состав и энергетическая ценность мяса и внутренних органов бычков, М $\pm$ м (n=3)

Органы	Химический состав, %					Энергетическая ценность, Ккал/кг
	влага	сухое вещество	белок	жир	зола	
6 месяцев						
Мясо	76,85±0,47	23,15±0,46	17,43±0,59	4,54±0,65	1,18±0,03	1145,9±4,72
Сердце	79,75±0,90	20,25±0,76	15,06±0,36	4,19±0,83	1,00±0,07	1015,5±7,27
Печень	73,88±1,34	26,12±0,96	17,94±0,14	7,02±1,00	1,16±0,08	1402,4±5,80
Почки	78,10±0,93	21,90±0,93	16,94±0,54	3,82±0,44	1,14±0,06	1057,4±6,27
Легкие	79,24±0,70	20,76±0,42	16,13±0,69	3,60±0,23	1,03±0,13	1003,3±1,90
Селезенка	76,77±1,22	23,23±1,11	16,70±0,64	5,26±1,38	1,27±0,18	1184,4±6,15
12 месяцев						
Мясо	76,29±0,20	23,71±0,25	17,23±0,61	5,39±0,49	1,09±0,05	1218,5±2,59
Сердце	79,31±0,31	20,69±0,39	15,01±0,20	4,64±0,59	1,04±0,02	1056,2±4,70
Печень	73,58±0,22	26,42±0,62	16,75±1,82	8,43±0,90	1,24±0,12	1487,6±4,57
Почки	78,00±2,51	22,00±2,34	16,51±0,49	4,34±0,79	1,15±0,05	1089,2±6,95
Легкие	77,80±1,11	22,20±1,07	16,30±0,34	4,78±0,81	1,12±0,09	1122,4±6,65
Селезенка	76,15±0,73	23,85±0,61	16,44±0,70	6,16±0,23	1,25±0,06	1259,2±1,96
15 месяцев						
Мясо	76,01±0,45	23,99±0,61	16,39±0,42	6,58±0,51	1,02±0,09	1297,1±4,96
Сердце	78,98±0,37	21,02±0,68	15,19±0,45	4,71±0,35	1,12±0,09	1070,2±3,92
Печень	72,97±0,73	27,03±0,78	15,72±1,23	9,99±0,88	1,32±0,20	1593,6±5,60
Почки	76,88±1,37	23,12±1,52	16,22±1,55	5,68±1,11	1,22±0,15	1204,6±7,06
Легкие	77,23±0,53	22,77±0,48	16,34±0,37	5,20±0,42	1,23±0,08	1163,9±4,15
Селезенка	76,01±1,10	23,99±1,23	15,16±0,87	7,49±1,05	1,34±0,04	1333,1±5,60

Так, в длиннейшей мышце спины содержание влаги и белка с возрастом бычков уменьшалось, а содержание сухого вещества и жира увеличивалось. По содержанию белка 15-месячные животные уступали 6- и 12-месячным на 1,04 и 0,84 % соответственно, а по содержанию жира, наоборот, они превосходили 6-месячных животных на 2,04 и 12-месячных – на 1,19 %. Наиболее калорийным было мясо 15-месячных бычков, которые по этому показателю превосходили 6- и 12-месячных животных соответственно на 151,2 (P<0,001) и 78,6 Ккал/кг (P<0,001).

В сердце и легких содержание влаги с возрастом животных уменьшалось, содержание сухого вещества и жира увеличивалось, а содержание белка почти не менялось. Энергетическая ценность этих органов с 6- до 12-месячного возраста бычков выросла на 40,7 (P<0,001) и 119,1 Ккал/кг (P<0,001), с 12- до 15-месячного – на 14,0 (P<0,05) и 41,5 (P<0,001) и с 6- до 15-месячного – на 54,7 (P<0,001) и 160,6 Ккал/кг (P<0,001) соответственно.

В печени содержание влаги с возрастом животных незначительно увеличивалось, а сухого вещества уменьшалось. Высокое содержание белка наблюдали в печени 6-месячных бычков, превосходивших по

этому показателю 12- и 15-месячный молодняк на 1,19 и 2,22 % соответственно. По содержанию жира 15-месячные животные превосходили 6-месячных на 2,97, 12-месячных – на 1,56 %, а по калорийности – на 191,13 ($P<0,001$) и 105,90 Ккал/кг ($P<0,001$) соответственно.

В почках наибольшее содержание влаги и наименьшее содержание сухого вещества было у 6- и 12-месячных животных. Содержание белка в почках с возрастом бычков всех исследованных групп почти не менялось. Содержание жира наименьшим было у животных 6-месячного возраста. По этому показателю они уступали 12- и 15-месячным бычкам на 0,52 и 1,86 % соответственно. Наивысшая энергетическая ценность почек наблюдалась у 15-месячных животных, которые по этому показателю превосходили 6- и 12-месячных на 147,18 ($P<0,001$) и 115,41 Ккал/кг ($P<0,001$) соответственно.

В селезенке содержание влаги и сухого вещества с возрастом бычков менялось незначительно, содержание белка несколько снижалось, а содержание жира и энергетическая ценность незначительно повышались.

При сжигании средней пробы длиннейшей мышцы спины и внутренних органов животных разного возраста количество золы существенно не менялось и в зависимости от органа и возраста бычков находилось в пределах 1,00–1,34 %.

В сравнительном аспекте морфометрические показатели длиннейшей мышцы спины и исследуемых внутренних органов у подопытных животных разного возраста значительно отличались между собой. Установлено, что количество мышечных волокон на 1 мм^2 наибольшим было у 6-месячных бычков – 409,4 шт. (при увеличении в 120 раз), в дальнейшем оно уменьшалось и в 15-месячном возрасте животных составляло 236,0 шт. (табл. 2).

Таблица 2. Количество и диаметр мышечных и сердечных волокон бычков, $n=3$ в каждом возрасте

Показатели	Возраст животных, мес								
	6			12			15		
	$M \pm m$	σ	$C_v, \%$	$M \pm m$	σ	$C_v, \%$	$M \pm m$	σ	$C_v, \%$
Длиннейшая мышца спины ($\times 120$)									
Количество мышечных волокон на 1 мм^2 , шт.	$409,4 \pm 11,36$	32,14	7,9	$344,6 \pm 25,84$	89,52	26,0	$236,0 \pm 8,30$	23,48	10,0
Диаметр мышечных волокон, мкм	$33,0 \pm 0,53$	7,40	22,4	$51,9 \pm 0,80$	15,20	29,3	$56,7 \pm 0,96$	14,09	24,8
Сердце ($\times 600$)									
Количество волокон миокарда на 1 мм^2 , шт.	$187,8 \pm 10,56$	36,57	19,5	$159,8 \pm 15,98$	45,18	28,3	$119,3 \pm 10,23$	28,93	24,3
Диаметр волокон миокарда, мкм	$13,7 \pm 0,32$	4,05	29,6	$14,4 \pm 0,36$	3,98	27,7	$17,8 \pm 0,56$	5,09	28,5

По этому показателю разница между 6- и 12-месячными бычками составила 64,8 ($P<0,05$), между 6- и 15-месячными – 173,4 ($P<0,001$) и между 12- и 15-месячными – 108,6 шт. ($P<0,001$) в пользу первых во всех случаях. Коэффициенты вариации указанного показателя в зависимости от возраста бычков находились в пределах 7,9–26,0 %.

Диаметр мышечных волокон (табл. 2, рис. 2) в длиннейшей мышце спины с возрастом испытуемых животных возрос с 33,0 в 6-месячном возрасте до 56,7 мкм ($\times 120$) в 12-месячном. Разница по этому показателю между 6- и 12-месячными бычками составляла 18,9 ($P<0,001$), между 6- и 15-месячными – 23,7 ($P<0,001$) и между 12- и 15-месячными – 4,8 мкм ($P<0,001$) в пользу последних во всех случаях. Коэффициенты вариации указанного показателя колебались от 22,4 до 29,3 %.



Рис. 2. Поперечный разрез длиннейшей мышцы спины бычков

Наибольшее количество волокон миокарда (табл. 2) отмечено у 6-месячных животных – 187,8 шт. ($\times 600$), в дальнейшем этот показатель уменьшался и у 12-месячных бычков он был меньше на 28,0, а у 15-месячных – на 68,5 шт. ($P<0,001$). Разница по этому показателю между 12- и 15-месячными животными составляла 40,5 шт. ($P<0,05$). Изменчивость количества волокон миокарда находилась в пределах 19,5–25,8 %.

Диаметр сердечных волокон (табл. 2, рис. 3) с возрастом бычков увеличился от 13,7 у 6-месячных телят до 17,8 мкм ($\times 600$) у 15-месячных. Разница по этому показателю между 6- и 15-месячными животными составляла 4,1 ($P<0,001$), а между 12- и 15-месячными – 3,4 мкм ($P<0,001$). Изменчивость упоминавшегося показателя у животных разного возраста существенно не отличалась и находилась в пределах 27,7–29,6 %.

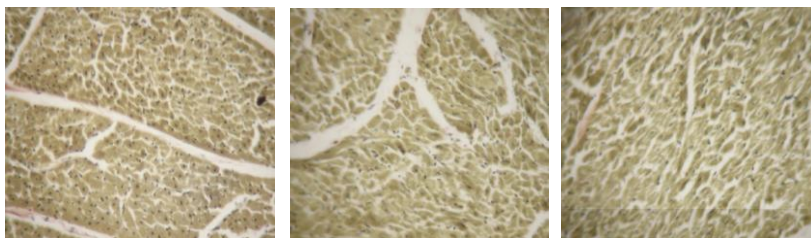


Рис. 3. Поперечный разрез волокон миокарда бычков

Исследования показали, что наибольшее количество клубочков почек на 1 мм² (табл. 3, рис. 4) отмечено у 6-месячных бычков – 6,8 шт. (×120), до 12-месячного возраста этот показатель уменьшился на 3,0 (P<0,001) и до 15-месячного – на 3,1 шт. (P<0,001). Коэффициенты вариации вышеупомянутого показателя колебались от 32,8 в 6-месячном возрасте животных до 40,5 % в 12-месячном.

Таблица 3. **Морфометрические показатели внутренних органов бычков, n=3 в каждом возрасте**

Показатели	Возраст животных, мес								
	6			12			15		
	M±m	σ	C _v , %	M±m	σ	C _v , %	M±m	σ	C _v , %
Почки (×120)									
Количество клубочков на 1мм ² , шт.	6,8±0,45	2,82	32,8	3,8±±0,15	1,51	40,5	3,7±±0,23	1,38	36,4
Диаметр клубочков, мкм	117,5±2,68	27,21	23,2	160,9±±4,14	39,70	24,7	162,1±±5,75	45,27	27,9
Печень (×600)									
Количество ядер гепатоцитов на 1мм ² , шт.	12,5±0,59	3,32	26,6	9,5±±0,39	1,73	18,3	8,3±±0,44	2,53	30,5
Диаметр ядер гепатоцитов, мкм	5,2±0,07	0,85	16,4	6,2±±0,11	1,12	18,1	6,4±±0,11	1,37	21,5
Легкие (×600)									
Площадь просвета альвеол, мм ² /мм ²	0,72±0,01	0,09	12,7	0,69±±0,01	0,10	14,8	0,65±±0,01	0,11	16,7

Наименьший диаметр клубочков почек (рис. 4) наблюдался у 6-месячных бычков – 117,5 мкм (×120). По данному показателю они уступали 12- и 15-месячным животным соответственно на 43,4 и 44,6 мкм (P<0,001). Изменчивость указанного показателя с возрастом животных увеличивалась, однако незначительно – от 23,2 до 27,9 %.

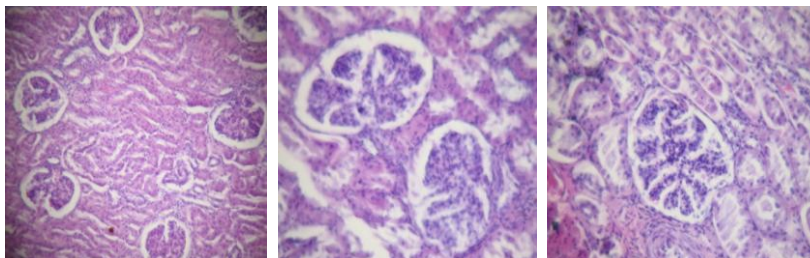


Рис. 4. Клубочки почек бычков

Установлено, что количество ядер гепатоцитов печени (табл. 3, рис. 5) с возрастом бычков достоверно уменьшалось: от 12,5 в 6 меся-

цев до $9,5 \text{ шт/мм}^2$ – в 12 месяцев, т. е. разница по этому показателю между названными животными составляла $3,0 \text{ шт/мм}^2$ при $P < 0,001$. С 12- до 15-месячного возраста бычков этот показатель уменьшился до $8,3 \text{ шт/мм}^2$ ($\times 600$), и разница между этими животными составила $1,2 \text{ шт}$ при $P < 0,05$. Коэффициенты вариации количества ядер гепатоцитов находились в пределах 18,3–30,5 %.

По диаметру ядер гепатоцитов 6-месячные бычки уступали 12- и 15-месячным соответственно на 1,0 и 1,2 мкм ($P < 0,001$). В зависимости от возраста животных изменчивость этого показателя колебалась от 16,4 % в 6 месяцев до 21,5 % в 15 месяцев.

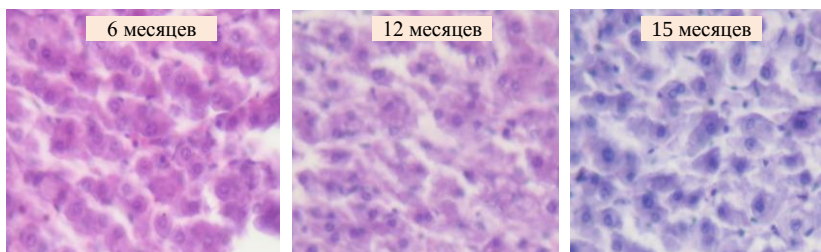


Рис. 5. Ядра гепатоцитов

В легких подопытных бычков исследована площадь просвета альвеол. Полученные данные свидетельствуют о том, что с возрастом животных этот показатель уменьшался (табл. 3, рис. 6): 6-месячные бычки по площади просвета альвеол превосходили 12- и 15-месячных соответственно на 0,03 ($P < 0,05$) и 0,07 $\text{мм}^2/\text{мм}^2$ ($P < 0,001$), а между 12- и 15-месячными животными разница по указанному показателю составила 0,04 $\text{мм}^2/\text{мм}^2$ ($P < 0,001$). Изменчивость его с возрастом бычков увеличилась от 12,7 (в 6 месяцев) до 16,7 % (в 15 месяцев).

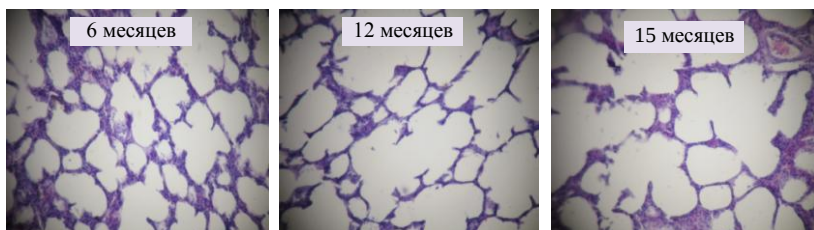


Рис. 6. Площадь просвета альвеол легких

Заключение. Выход туши, убойный выход, выход мякоти на 1 кг костей, содержание жира и сухого вещества, калорийность длинной-

шей мышцы спины и внутренних органов, диаметр мышечных и сердечных волокон, а также диаметр структурных единиц печени и почек с возрастом у бычков украинской черно-пестрой молочной породы в условиях западного региона Украины увеличивались, причем в большинстве случаев с высокой достоверностью ($P < 0,001$). К 15-месячному возрасту у бычков черно-пестрого скота достигается желаемое соотношение морфологического состава туши, химического состава мяса и гистометрических параметров мышц и внутренних органов. Выращивать животных более 15 месяцев нецелесообразно, поскольку среднесуточные приросты уменьшаются, а затраты на выращивание повышаются в связи с потребностью в больших объемах кормов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Eriksson, J. A. In Breeding for Disease Resistance in Farm Animals / J. A. Eriksson // CAB International. – 1991. – P. 394–411.
2. Glader, P. Wunsch und wirtchreit / P. Glader // T. Z. – № 9. – 1995. – P. 20–21.
3. Шевченко, М. І. Вікові зміни синтезу білка і жиру в організмі чорно-рябої худоби / М. І. Шевченко // Вісник аграрної науки. – 2001. – № 6. – С. 41–44.
4. Ментух, Ф. А. Вплив різного рівня протеїну в раціоні теличок на їх ріст і синтез білків у скелетних м'язах / Ф. А. Ментух // Науковий вісник ЛДАВМ ім. С. З. Гжицького. – Львів, 1999. – Вип. 3. – Ч. 1. – С. 74–76.
5. Пабат, В. О. Селекційно-генетичні фактори формування м'ясної продуктивності великої рогатої худоби: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: спец. 06.02.01 «Розведення і селекція тварин» / В. О. Пабат. – Київ-Чубинське, 1998. – 33 с.
6. Сирацкий, И. З. Особенности развития черно-пестрого скота при периодически снижающемся уровне кормления: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / И. З. Сирацкий. – Киев, 1966. – 20 с.
7. Мельник, Ю. Ф. Відгодівельні властивості худоби планових порід України (за матеріалами проведення породивипробування в скотарстві) / Ю. Ф. Мельник // Вісник СНАУ. – Суми, 2006. – Вип. 10 (11). – С. 4–8.
8. Формування м'ясної продуктивності у тварин різних порід великої рогатої худоби, яких розводять в Україні / Ю. Ф. Мельник [і ін.]. – Корсунь-Шевченківський: ФОП В. М. Гавриленко. – 2010. – 400 с.
9. Хмельничий, Л. Продуктивність та особливості екстер'єру корів високопродуктивного стада української червоно-рябої молочної породи / Л. Хмельничий // Тваринництво України. – 2002. – № 3. – С. 14–17.
10. Шкурин, Г. Т. Забійні якості великої рогатої худоби (методики досліджень) / Г. Т. Шкурин, О. Г. Тимченко, Ю. В. Вдовиченко. – Київ: Аграрна наука, 2002. – 50 с.
11. Матросова, С. И. Технохимический контроль в мясной и пищеперерабатывающей промышленности / И. С. Матросова. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 182 с.
12. Александров, В. М. Методы санитарно-гигиенических исследований / В. М. Александров. – М.: Медгиз, 1951. – 492 с.
13. Автандилов, Г. Г. Морфометрия в патологии / Г. Г. Автандилов. – М.: Медицина, 1973. – 248 с.
14. Гуцол, А. Практическая морфометрия органов и тканей: для врачей патологоанатомов / А. Гуцол, Б. Кондратьев; под ред. Г. Г. Автандилова. – Томск, 1988. – 135 с.
15. Кашкэ, К. Введение в количественную цито-гистологическую морфологию / К. Кашкэ. – Бухарест: Изд-во академии СР Румынии, 1980. – С. 14–176.

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ РОСТА СВИНЕЙ ИМПОРТНЫХ ПОРОД ЛАНДРАС И ЙОРКШИР В ОНТОГЕНЕЗЕ

Р.И. ШЕЙКО, Т.В. БАТКОВСКАЯ, Е.С. ГРИДЮШКО,
М.И. БЫКОВА, М.А. ПЕТУХОВА

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

г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

(Поступила в редакцию 15.01.2013)

Введение. Одним из основных элементов племенной работы, направленной на качественное улучшение животных, является определение и рациональное использование генетического потенциала, который связан с определенными закономерностями онтогенеза [1,2].

Индивидуальное развитие животных иначе называют онтогенезом. Этот термин произошел от греческого слова *ontos* – сущее, *genesis* – происхождение, развитие. Он понимается как процесс (история) индивидуального развития организма. Термин был введен в 1866 г. немецким зоологом Е. Геккелем. Индивидуальным развитием животного (онтогенезом) называют совокупность количественных и качественных изменений, происходящих с возрастом животного в его клетках, органах и во всем теле под влиянием наследственности данной особи и постоянства взаимодействия ее организма с окружающей средой [3, 4].

Онтогенез состоит из двух основных процессов: роста и развития. Под ростом понимают процесс увеличения размеров организма, его массы, происходящий за счет накопления в нем активных, главным образом, белковых веществ. Рост – это количественные изменения организма. В основе роста животных лежат три особенности: деление клеток, увеличение их массы и объема, увеличение межклеточных образований [5, 8].

Под развитием животного понимают процесс усложнения структуры организма, специализацию и дифференциацию его органов и тканей. Иначе, развитие – это качественные изменения содержимого клеток, органогенезные процессы, которые проходит каждый организм от оплодотворенного яйца до взрослого состояния, способного к размножению и сходного в основных чертах с родительским организмом. Для развития животного характерны следующие особенности: специализация и интеграция. В процессе роста и развития в организме происходит специализация тканей и органов, т.е. отдельные органы и ткани выполняют определенную функцию. Интеграция – объединение в единое целое. Эту функцию выполняют нервная и эндокринная системы. Морфогенез – становление на каждой стадии развития животного новых форм и функций организма. Морфогенез осуществляется в результате взаимодействия процессов роста и дифференцировки клеток, органов, тканей и организма в целом под влиянием наследственных факторов и условий внешней среды [6, 7, 9, 10].

Отечественной и зарубежной наукой достаточно хорошо изучены основные закономерности роста и развития организма свиней, созданных ранее пород и типов в целом и отдельных его тканей. Однако, несмотря на достигнутые крупные успехи, многие вопросы в этой области знаний требуют дальнейшего изучения. В частности, аналогичных исследований на современных чистопородных животных и гибридах белорусской селекции проведено сравнительно мало, на зарубежных такие исследования практически не проводились, хотя без знания этих закономерностей практически невозможно рационально использовать их генетический потенциал.

Цель работы – установить динамику роста свиней пород ландрас и йоркшир в онтогенезе.

Материал и методика исследований. Научные исследования по изучению особенностей роста свиней пород ландрас и йоркшир в промышленных условиях проводились на племферме № 4 СГЦ «Заднепровский» Витебской области. Кормление свиней различных половозрастных групп осуществлялось полнорационными комбикормами согласно действующим нормам с учетом технологических особенностей содержания и использования отдельных производственных групп свиней в племенных предприятиях. Исследования особенностей роста животных пород ландрас и йоркшир проводились по возрастным периодам: первый учетный период – от рождения до 21 дня, второй – 21–35 дней, третий – 35–106 дней, четвертый – 106 дней – 100 кг, пятый период – среднесуточный прирост от рождения до достижения 100 кг с учетом линейной принадлежности.

Обработка и анализ полученных результатов проводились общепринятыми методами вариационной статистики на ПК.

Результаты исследований и их обсуждение. Живая масса является одним из важных учитываемых показателей при оценке роста. Величина начальной, стартовой живой массы поросенка при рождении в последующем влияет на скорость его роста. Динамика энергии роста в различные периоды онтогенеза животных породы ландрас на линейном уровне представлена в табл. 1 и 2.

Наиболее динамично увеличивалась живая масса в различные периоды онтогенеза у животных линий Звука 983 и Залива 723, у которых при рождении средняя живая масса одного поросенка составила 1,65 и 1,60 кг, в 106 дней средняя масса поросенка указанных линий составила 63,1 и 64,3 кг и оказалась выше среднего показателя по линиям на 0,9–2,1 кг, или на 1,4–3,4 % ($P \leq 0,001$) (табл. 1). Установлено, что у животных линий Замка 1496 и Залива 371 показатели массы одного поросенка в 21 день и при отъеме превышали средний показатель по линиям на 0,3 кг, или на 4,0 % ($P \leq 0,001$), и на 0,4 кг, или на 5,5 % ($P \leq 0,001$), в 21-дневном возрасте – на 0,5 кг, или на 4,2 % ($P \leq 0,001$), в 35-дневном – на 0,5 кг, или на 4,2 % ($P \leq 0,001$).

Таблица 1. Динамика изменения живой массы животных породы ландрас на линейном уровне в различные периоды онтогенеза в СГЦ «Заднепровский»

Линия отца свиноматки	Кол-во маток, гол.	Масса одного поросенка при рождении, кг	Масса одного поросенка в 21 день, кг	Масса одного поросенка при отъеме в 35 дн., кг	Масса одного поросенка в 106 дн., кг
Залив 371	45	1,45±0,12	7,56±0,02***	12,4±0,02***	62,2±0,07
Залив 723	27	1,60±0,01***	6,96±0,13	11,6±0,04	64,3±0,13***
Замок 1496	9	1,55±0,10	7,50±0,04***	12,4±0,09***	59,4±0,08
Звук 983	24	1,65±0,02	6,83±0,05	11,4±0,12	63,1±0,01***
Среднее по линиям	105	1,56±0,06	7,21±0,06	11,9±0,06	62,2±0,07

В четвертый учетный период (масса одного поросенка в 106 дней, кг), наиболее динамично увеличивалась живая масса у животных линии Залива 723 и Звука 983. Установлено, что величина данного признака превышала средний показатель массы одного поросенка по линиям на 0,9–2,1 кг, или на 3,3–3,4 % ($P \leq 0,001$).

В первый учетный период наиболее динамично увеличивались среднесуточные приросты у животных линий Замка 1496 и Залива 371, у которых в период от рождения до 21-дневного возраста среднесуточный прирост составил 283 и 291 г и оказался выше среднего показателя по линиям на 14 г, или на 5,2 % ($P \leq 0,001$), и на 22 г, или на 8,2 % ($P \leq 0,001$), соответственно (табл. 2).

Таблица 2. Динамика изменения энергии роста животных породы ландрас на линейном уровне в различные периоды онтогенеза в СГЦ «Заднепровский»

Линия отца свиноматки	Кол-во маток, гол.	Среднесуточный прирост по периодам, г				
		От рожд. до 21 дн.	21–35 дн.	35–106 дн.	106 дн. – 100 кг	Среднесуточ. прирост от рожд. до достиж. 100 кг, г
Залив 371	45	291±1***	346±2***	701±7	790±8	646±5
Залив 723	27	255±5	331±3	742±2***	815±3	670±2**
Замок 1496	9	283±1***	350±1***	662±4	803±7	650±4
Звук 983	24	247±4	326±6	728±2***	832±1***	682±1***
Среднее по линиям	105	269±3	338±3	708±4	810±4	662±3

Во втором возрастном периоде (21–35 дней) среднесуточный прирост живой массы у животных линий Залива 371 и Замка 1496 увеличился в сравнении со средним показателем по линиям на 8 г, или на 2,4 % ($P \leq 0,001$), и на 12 г, или на 3,4 % ($P \leq 0,001$), соответственно. Установлено, что наиболее высоким среднесуточным приростом в третьем периоде (35–106 дней) характеризовались животные линий Звука 983 и Залива 723, где показатель этого признака составил 728 и 742 г, что на 20 г, или на 2,8 % ($P \leq 0,001$), и 34 г, или на 4,8 % ($P \leq 0,001$), достоверно выше среднего показателя по линиям. В четвертый учетный

период (106 дней до достижения живой массы 100 кг) установлено, что наиболее высоким среднесуточным приростом характеризовались животные линий Звука 983, где показатель данного признака составил 832 г, что на 22 г, или на 2,7 % ($P \leq 0,001$), достоверно выше среднего показателя по линиям. В пятом периоде (среднесуточный прирост от рождения до достижения 100 кг, г) лучшими по энергии роста оказались животные линий Залива 723 и Звука 983, где показатель данного признака составил 670 и 682 г, что на 8 и 20 г, соответственно выше среднего по линиям, разница достоверна при $P \leq 0,001$.

Динамика энергии роста в различные периоды онтогенеза животных породы йоркшир на линейном уровне представлена в табл. 3 и 4. Наиболее динамично увеличивалась живая масса у животных линий Командора 277 и Кречета 222, у которых показатель средней живой массы одного поросенка при рождении составил 1,61 и 1,64 кг соответственно, что оказалось выше среднего показателя по линиям на 2,5–4,5 % (табл. 3).

Таблица 3. Динамика изменения живой массы животных породы йоркшир на линейном уровне в различные периоды онтогенеза в СГЦ «Заднепровский»

Линия отца свиноматки	Кол-во маток, гол.	Масса одного поросенка при рождении, кг	Масса одного поросенка в 21 дн., кг	Масса одного поросенка при отъеме в 35 дн., кг	Масса одного поросенка в 106 дн., кг
Кадет 22158	55	1,57±0,02	7,42±0,02	12,4±0,09*	61,2±0,18
Кактус 1525	13	1,52±0,06	6,79±0,12	11,5±0,11	60,9±2,07
Ковбой 13126	56	1,56±0,09	7,43±0,02***	12,5±0,04***	59,±0,68
Командор 277	110	1,61±0,02	7,23±0,01	11,9±0,16	62,3±0,20
Краб 14588	27	1,50±0,04	6,62±0,18	11,6±0,10	58,4±1,04
Кречет 222	37	1,64±0,01	7,51±0,02***	12,6±0,07***	63,4±0,11***
Среднее по линиям	298	1,57±0,04	7,17±0,05	12,1±0,09	60,9±0,71

Установлено, что у животных линий Ковбоя и Кречета показатель массы одного поросенка в 21 день превышал средний показатель по линиям на 0,3 кг, или на 4,2 % ($P \leq 0,001$), в обеих линиях. По показателю массы одного поросенка при отъеме в 35 дней лидировали животные линий Кадета, Ковбоя и Кречета, где величина данного признака была выше среднего по линиям на 0,3 кг, или на 2,5 % ($P \leq 0,05$), на 0,4 кг, или на 3,3 % ($P \leq 0,001$), на 0,5 кг, или на 4,1 % ($P \leq 0,001$), соответственно. Установлено, что наиболее высоким показателем живой массы одного поросенка в 106 дней характеризовались животные линии Кречета, что на 2,5 кг, или на 4,1 % ($P \leq 0,001$), достоверно выше среднего по линиям.

В период от рождения до 21-дневного возраста среднесуточный прирост у животных линии Кадета составил 279 г, что на 11 г, или на 4,1 % ($P \leq 0,05$), выше среднего показателя по линиям; у поросят линии Ковбоя – 280 г, что на 12 г, или на 4,5 % ($P \leq 0,001$), выше аналогичного

показателя; у поросят линии Кречета – 281 г, что на 13 г, или на 4,9 % ($P \leq 0,001$), достоверно выше среднего показателя по линиям (табл. 4).

Таблица 4. Динамика изменения энергии роста животных породы йоркшир на линейном уровне в различные периоды онтогенеза в СГЦ «Заднепровский»

Линия отца свиноматки	Кол-во маток, гол.	Среднесуточный прирост по периодам, г				
		От рожд. до 21 дн.	21–35 дн.	35–106 дн.	106 дн. – 100 кг	Средн. прирост от рожд. до достиж. 100 кг, г
Кадет 22158	55	279±4*	356±7	687±3	748±8	677±13
Кактус 1525	13	251±5	336±3	696±5	769±10	678±9
Ковбой 13126	56	280±1***	362±1***	672±4	771±7	676±15
Командор 277	110	268±1	334±3	710±**	805±4***	693±7***
Краб 14588	27	244±4	356±8	708±2**	789±5**	684±6**
Кречет 222	37	281±1***	364±2***	720±1***	734±12	655±12
Среднее по линиям	298	268±3	351±4	699±3	769±8	680±10

Во второй учетный период (21–35 дней) среднесуточный прирост живой массы у животных линий Ковбоя и Кречета увеличился на 11 г, или на 3,1 % ($P \leq 0,001$), и на 13 г, или на 3,7 % ($P \leq 0,001$), соответственно. Установлено, что наиболее высоким среднесуточным приростом в третьем периоде (35–106 дней) характеризовались животные линий Краба, Командора, Кречета, где показатель этого признака составил 708, 710 и 720 г, что на 9 г, или на 1,3 % ($P \leq 0,001$), на 11 г, или на 1,6 % ($P \leq 0,001$), и на 21 г, или на 3,0 % ($P \leq 0,001$), достоверно выше среднего показателя по линиям. В четвертый учетный период (106 дней до 100 кг) установлено, что наиболее высоким средним показателем среднесуточного прироста характеризовались животные линий Краба и Командора – 789 и 805 г соответственно, что на 20 г, или на 3,6 % ($P \leq 0,01$), и на 36 г, или на 4,7 % ($P \leq 0,001$), достоверно выше среднего показателя по линиям. В пятом периоде (среднесуточный прирост от рождения до достижения 100 кг, г) лучшими по энергии роста оказались животные линий Краба 14588 и Командора 277, где показатель данного признака составил 684 и 693 г, что на 4 и 13 г соответственно выше среднего по линиям, разница достоверна при $P \leq 0,001$.

Заключение. Установлено, что животные породы ландрас во все изучаемые периоды онтогенеза отличались высокой энергией роста. Лучшими показателями среднесуточных приростов во все изучаемые периоды характеризовались животные линий Замка 1496 и Залива 371. Это объясняется высокой крупноплодностью поросят при рождении. В первый возрастной период среднесуточный прирост у животных линий Замка 1496 и Залива 371 превышал средний показатель по линиям на 5,2 и 8,2 %, такая же тенденция наблюдалась и во втором периоде (возраст 21–35 дней); превышение составило 2,4 и 3,4 % соответственно. В пятом периоде лучшими по энергии роста оказались животные линий Залива 723 и Звука 983, где показатель среднесуточного прироста от рождения до достиже-

ния живой массы 100 кг составил 670 и 682 г, что на 8 и 20 г соответственно выше среднего по линиям, разница достоверна при $P \leq 0,001$.

Установлено, что у животных породы йоркшир линий Командора и Кречета наиболее динамично увеличивалась живая масса. При рождении средняя живая масса одного поросенка данных линий составила 1,61 и 1,64 кг соответственно, что выше среднего показателя по линиям на 2,5–4,5 %. Лучшими показателями энергии роста характеризовались животные линий Краба 14588 и Командора 277, где среднесуточный прирост от рождения до 100 кг составил 684 и 693 г, что на 4 и 13 г соответственно выше среднего по линиям, разница достоверна при $P \leq 0,001$.

Таким образом, установлено, что животные импортных пород во все изучаемые периоды онтогенеза отличались высокой энергией роста. Полученные результаты исследований использованы в селекционном процессе при отборе наиболее ценных животных для формирования новых селекционных стад в породе ландрас и йоркшир.

ЛИТЕРАТУРА

1. Красота, В.Ф. Разведение сельскохозяйственных животных / В.Ф. Красота, Т.Г. Джапаридзе, Н. М. Костомахин. – М.: Колос, 2005. – 424 с.
2. Кабанов, В. Д. Свиноводство / В.Д. Кабанов. – М.: Колос, 2001. – 431 с.
3. Кабанов, В. Д. Теория высокой скорости роста свиней и ее практическое использование / В.Д. Кабанов // Вестник Российской Академии с.-х. наук. – 1995. – № 4. – С. 36–39.
4. Лесли, Дж.Ф. Генетические основы селекции сельскохозяйственных животных / Дж.Ф. Лесли. – М.: Колос, 1982. – 391 с.
5. Никитченко, В.Е. Закономерности роста тканей у свиней / В.Е. Никитченко, Д.В. Никитченко // Вестник РУДН. Сер. «Агрономия и животноводство». – 2008. – № 4. – С. 18–25.
6. Сахаров, А.В. Морфологические критерии периодизации роста осевого скелета свиньи / А.В. Сахаров // Вестник Краснодарского ГАУ. – 2009. – № 1. – С. 104–107.
7. Свиноводство: учебник / А.Т. Мысик [и др.]; сост.: А.Т. Мысик, А.И. Нетеса. – М.: Колос, 1984. – С. 94–95.
8. Степанов, В. И. Свиноводство и технология производства свинины / В.И. Степанов, Н.В. Михайлов. – М.: Агропромиздат, 1991. – С. 9–11.
9. Asmore, C.R. Postnatal development of muscle fibre types in domestic animals / C.R. Asmore // J. Anim.Sci. – 1972. – Vol. 34. – 1972. – P. 37–41.
10. Beir, F. Cell-cycle control and the cartilage growth plate / F. Beir // J. Cell. Physiol. – 2005. – Vol. 202. – № 1. – P. 1–8.

УДК 636.2.082.22

ОЦЕНКА ПЛЕМЕННЫХ КАЧЕСТВ БЫКОВ МЯСНЫХ ПОРОД НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОГО ИНДЕКСА

И.С. ПЕТРУШКО, С.А. ПЕТРУШКО, С.В. СИДУНОВ,
Р.В. ЛОБАН, В.И. ЛЕТКЕВИЧ
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

(Поступила в редакцию 28.01.2013)

Введение. Оценка результатов племенной работы, прогноз ее эффективности, определение племенной ценности животных и модели-

рование селекционных программ производится с использованием популяционно-генетических (селекционно-генетических) параметров. Следовательно, эффективность племенной работы в большой степени зависит от правильной оценки селекционно-генетических параметров [1, 2].

Что касается количественных признаков (величина среднесуточных приростов, живая масса, живая масса телят при отъеме и т. д.), то все они имеют непрерывный характер изменчивости. Оценить племенную ценность животного по таким признакам – значит оценить средний эффект генов, которые данная особь передает потомству. Каждый потомок получает случайное сочетание половины отцовских и материнских генов. По этим признакам нельзя получить исчерпывающие сведения о наследственных задатках животных [3].

Для правильной оценки племенной ценности животных и селекционно-генетических параметров материал и методы необходимо выбирать таким образом, чтобы факторы, обусловленная влиянием систематических факторов, не была даже частично включена в генетическую вариацию. Средовые факторы делятся на систематические, оказывающие одинаковое влияние на всех животных (например, уровень кормления), и на случайные, которые с одинаковой вероятностью могут затронуть любую особь. Если не исключить влияние разного уровня кормления по годам в пределах стад и различного уровня кормления между отдельными стадами, то при этом будет искажена оценка быков по продуктивности их дочерей, оценка коэффициента наследуемости и других параметров.

К систематическим факторам внешней среды относятся и возраст коров, сезон отела, продолжительность сервис-периода и др. Оценка генотипа животных с исключением этих факторов позволяет более точно определить племенную ценность животных.

Среди популяционно-генетических параметров для племенной работы наибольшее значение имеет коэффициент наследуемости (h^2). Он указывает на степень генетической изменчивости в общем фенотипическом разнообразии популяции по какому-либо хозяйственно полезному признаку [4, 5].

В племенной работе с мясными породами скота исключительное значение имеет оценка племенных качеств быков-производителей.

Поскольку суждение о племенных достоинствах быка только по его происхождению и фенотипическим признакам не дает надежных результатов, требуется оценка по качеству потомства на основе обобщения массовых производственных данных. Такую оценку быков могут проводить все племенные сельскохозяйственные организации, руководствуясь результатами ежегодной бонитировки при наличии достоверных данных о происхождении животных, ведения зоотехнического учета и взвешивания молодняка.

Установлено, что оценка племенных качеств быков на основе обработки массовых производственных данных о потомках нередко оказы-

вается малодостоверной, так как потомство выращивается в различных, часто далеких от оптимальных условиях кормления и содержания, а это существенно отражается на его продуктивных качествах.

Более точные данные о племенных качествах быка можно получить только в том случае, если потомство оцениваемого быка и его сверстников выращивают в оптимальных и совершенно одинаковых условиях кормления и содержания. Это дает возможность выявить максимальную продуктивность потомства оцениваемого быка и лучших его сыновей, причем полученные данные будут полностью сопоставимы.

Двухэтапная оценка производителей позволяет вначале из большого числа бычков выбрать наиболее ценных по результатам собственной продуктивности, оставить их для выращивания и направления на элеверы и затем лучших бычков оценить по качеству потомства путем сравнения их продуктивных качеств с таковыми у сверстников.

По большинству проанализированных методик бычков оценивают по четырем показателям: интенсивности роста и затрате кормов на 1 кг прироста за период выращивания и откорма (с 8 до 12–15 месяцев), живой массе и мясным формам в 12- и 15-месячном возрасте в зависимости от пород и условий выращивания.

С учетом того, что затраты кормов на выращивание имеют высокоотрицательную корреляцию с интенсивностью роста животных и в республике отсутствуют станции контрольного откорма, оценка бычков по собственной продуктивности может проводиться по трем показателям, т. е. без учета затрат кормов, где нет возможности такую оценку проводить.

Интенсивное выращивание (контрольный период) бычков проводят с 8- до 12–15-месячного возраста. Общий уровень кормления должен быть рассчитан на получение среднесуточного прироста не менее 1200–1500 г (в зависимости от породы). Примерные рационы для племенных бычков должны быть высокоэнергетическими и сбалансированными по всем питательным веществам.

При этом оценка мясных форм должна сопровождаться взятием промеров и корректироваться их показателями, а также соответствующими индексами. Не допускается оценка стати груди, холки, спины, поясницы и окороков высшим баллом, если абсолютный показатель промера ниже средних показателей по группе. Оценка стати может быть повышена при условии высоких показателей промеров ширины, длины (глубины) стати.

Полная и всесторонняя оценка племенной ценности быков проводится с двух до пяти лет.

Материал и методика исследований. При разработке дополнений в зоотехнические правила по оценке скота мясных пород использовались многолетние данные станции оценки бычков мясных пород по собственной продуктивности и бычков по качеству потомства в ОПХ «Будагово» Минской области, а также литературные данные известных ученых Д.Л. Левантина, Э.Н. Доротюка, М.В. Черкаева и др. Ис-

следования проведены по материалам племенного учета СПК «Достоево» Ивановского района Брестской области, племзавода «Дружба» Кобринского района и др.

Разработка осуществлялась с учетом принятой в республике системы оценки племенной ценности животных, а также современных методов оценки, принятых в странах с развитым мясным скотоводством.

Наиболее распространены следующие методы оценки наследуемости хозяйственно полезных признаков:

$$h^2 = 2r_{n/p}, \quad h^2 = 2R_{n/p}, \quad h^2 = 4r.$$

Согласно коэффициентам путей Райта, первый и второй методы основаны на удвоении корреляции (регрессии) потомок – родитель, третий – на учетверении корреляции между полусибсами. Для оценки наследуемости хозяйственно полезных признаков в популяциях мясного скота наиболее эффективен метод $h^2 = 4r$, где r – внутриклассовая корреляция, вычисляемая по формуле

$$r^2 = \frac{\sigma_A^2}{\sigma_A^2 + \sigma_C^2 + \sigma_U^2}, \quad (1)$$

где σ_A^2 – варианса между группами отцовских полусибсов;

σ_C^2 – варианса влияний систематических факторов;

σ_U^2 – случайная варианса.

Для правильной оценки коэффициента наследуемости из общей вариансы исключается варианса влияний систематических факторов среды (σ_C^2). Следовательно,

$$h^2 = \frac{4\sigma_A^2}{\sigma_A^2 + \sigma_U^2}. \quad (2)$$

Оценка наследуемости признаков с помощью методов $h^2 = 2r_{n/p}$ и $h^2 = 2R_{n/p}$ без исключения влияния систематических факторов часто дает искаженные параметры, далеко выходящие за рамки биологической нормы.

Достоверность оценки коэффициента наследуемости и племенной ценности животных повышается, если контролируемый показатель имеет несколько измерений. Например, если молочность коров (масса теленка в возрасте 7 мес) учитывается по нескольким отелам (m), то наследуемость при этом вычисляется по формуле

$$h_m^2 = \frac{mh^2}{1 + (m-1)t}, \quad (3)$$

где t – коэффициент повторяемости признака.

Достоверность h^2 определяется его стандартным отклонением. Ошибка h^2 , как правило, зависит от объема и структуры исследуемого материала.

При вычислении коэффициента наследуемости по формуле (2) стандартное отклонение h^2 вычисляется по формуле

$$\sigma_r = \frac{2[1 + (n-1)r]^2 \times (1-r)^2}{n(n-1) \times (S-1)t}, \quad (4)$$

где S – число семейств отцовских полусибсов;

n – число полусибсов на одну семью.

Ошибка h^2 определяется по формуле $S h^2 = 4 \sigma$. Коэффициент наследуемости, рассчитанный на малочисленных выборках и без учета средовых влияний на изменчивость признака, как правило, не имеет ни теоретического, ни практического значения.

Результаты исследований и их обсуждение. В процессе работы даны расчеты по определению племенной ценности быков мясных пород по живой массе, экстерьеру, воспроизводительным качествам, собственной продуктивности, качеству потомства, генотипу, которые вошли в формулу комплексного индекса.

Определение племенной ценности быков мясных пород по живой массе. Одним из основных элементов племенной работы, направленной на качественное улучшение животных, является правильное выращивание молодняка, а для этого необходимо знать, как развивается животное и как управлять его развитием. Важным критерием, характеризующим рост и развитие животного, является показатель его живой массы в различные возрастные периоды.

Известно, что живая масса бычка свидетельствует о его физическом и физиологическом развитии, что в свою очередь способствует получению от животного качественной спермопродукции и полноценного приплода в дальнейшем.

Племенную ценность быков по живой массе определяют по формуле

$$I_{\text{жм}} = h^2 \times (\text{ЖМ}_{\text{Б } 2,3,4,5} - \text{ЖМ}_{2,3,4,5}) + h^2_{\text{с}} \times (\text{ЖМ}_{2,3,4,5} - \text{ЖМ}_{\text{с } 2,3,4,5}), \quad (5)$$

где $I_{\text{жм}}$ – индекс племенной ценности быка по живой массе;

h^2 – коэффициент наследуемости по живой массе;

$\text{ЖМ}_{\text{Б } 2,3,4,5}$ – живая масса оцениваемого быка в возрасте 2, 3, 4 и 5 лет;

$\text{ЖМ}_{2,3,4,5}$ – средняя живая масса сверстников всего поголовья оцениваемой породы в республике;

$h^2_{\text{с}}$ – межстадная генетическая изменчивость;

$\text{ЖМ}_{\text{с } 2,3,4,5}$ – средняя живая масса по подконтрольному поголовью за предыдущий год.

Определение племенной ценности быков мясных пород по экстерьеру. Поскольку изменения живой массы не дают полного представления о характере роста животных и соотношении отдельных частей его тела, при оценке животного необходимо учитывать его экстерьерные особенности, которые отражают общее развитие скелета, а также его отдельных статей и имеют определенную взаимосвязь с продуктивностью. Кроме того, экстерьер оказывает существенное влияние на здоровье, плодовитость, продолжительность продуктивной жизни, а также на способность потреблять большое количество объемистого корма.

Поэтому экстерьер является одним из важнейших элементов оценки племенной ценности быков.

При оценке экстерьера следует обращать внимание на гармоничность телосложения животного и выраженность породы. Для оценки отдельных статей экстерьера используется 100-балльная шкала в соответствии с требованиями инструкции по бонитировке, однако для комплексной оценки в сочетании с другими показателями требуется расчет индексов.

Индекс по экстерьеру ($I_э$) рассчитывают по формуле

$$I_э = h^2 \times (\mathcal{E}_{Б\ 2,3,4,5} - \mathcal{E}_{2,3,4,5}) + h_c^2 (\mathcal{E}_{2,3,4,5} - \mathcal{E}_{с\ 2,3,4,5}), \quad (6)$$

где $I_э$ – индекс племенной ценности быка по экстерьеру;

h^2 – коэффициент наследуемости по экстерьеру;

$\mathcal{E}_{Б\ 2,3,4,5}$ – показатель экстерьера оцениваемого быка в возрасте 2, 3, 4 и 5 лет (по 100-балльной шкале);

$\mathcal{E}_{2,3,4,5}$ – средний показатель оценки экстерьера в популяции оцениваемой мясной породы;

h_c^2 – межстадная генетическая изменчивость;

$\mathcal{E}_{с\ 2,3,4,5}$ – средний показатель оценки экстерьера по подконтрольному поголовью за предыдущий год.

Оценка воспроизводительных качеств быков мясных пород.

Оценка воспроизводительных (репродуктивных) качеств быков мясных пород определяется по индексу воспроизводства, который рассчитывается на основании данных по искусственному осеменению или естественной случки. Расчет индекса производится на основе количества полученных от быка стандартных спермодоз за один год в определенном возрасте или результативности плодотворных случек:

$$I_в = h^2 \times \frac{C_c - C_с}{C_с} \times 100, \quad (7)$$

где $I_в$ – индекс воспроизводства, %;

h^2 – коэффициент наследуемости;

$C_с$ – среднее количество спермодоз или плодотворных осеменений сверстников быка данной породы;

$C_б$ – среднее количество спермодоз или плодотворных осеменений оцениваемого быка.

Определение племенной ценности быка по результатам оценки по собственной продуктивности. Многочисленными исследованиями установлена положительная корреляция между приростом быков в возрасте 8–15 месяцев (0,5–0,9), массой их в 12–15-месячном возрасте (0,5–0,9), оплатой корма (0,3–0,4), формами телосложения (0,3–0,4), с одной стороны, и аналогичными показателями их потомков – с другой. Это позволяет уже по данным о собственной мясной продуктивности молодых бычков с достоверностью судить об их племенной ценности.

Оценку бычков по собственной продуктивности и быков по качеству потомства проводят на типовых испытательных станциях непо-

средственно в племенных хозяйствах или селекционных центрах, а при их отсутствии – в специально переоборудованных помещениях при беспривязном содержании животных группами по 15–20 голов.

На оценку бычки поступают сразу после отъема от матерей, и с возраста 7–7,5 до 8 месяцев их приучают к типовому рациону и принятым на станции условиям содержания.

Бычков на станциях испытания оценивают по четырем показателям: интенсивности роста и затратах кормов на 1 кг прироста за период выращивания и откорма (8–15 месяцев), живой массе и мясным формам в 12–15-месячном возрасте.

Оценку бычков по собственной продуктивности допускается проводить по трем показателям, т. е. без учета затрат кормов, где нет возможности такую оценку делать.

Оценку бычков по собственной продуктивности проводят методом сравнения со сверстниками путем подсчета индексов.

При определении индекса по собственной продуктивности за 100 % принимают средние показатели всех бычков, одновременно поставленных на оценку:

$$И_{\text{сп}} = h^2 \times \frac{СП_{\text{б}} - СП_{\text{с}}}{СП_{\text{с}}} \times 100, \quad (8)$$

где $И_{\text{сп}}$ – индекс быка по собственной продуктивности, %;

$СП_{\text{б}}$ – собственная продуктивность быка;

$СП_{\text{с}}$ – собственная продуктивность сверстников быка.

Определение племенной ценности быков мясных пород по качеству потомства. В целом оценка быка по качеству потомства складывается следующим образом. Ежегодно в каждом племенном хозяйстве оценке подвергают не менее 3–5 бычков, за каждым из которых по принципу аналогов закрепляют 60–100 высококровных или чистопородных коров не старше седьмого отела, отвечающих требованиям не ниже I класса. Все отобранные коровы должны быть случены в течение 2 месяцев. В целях синхронизации охоты можно рекомендовать внутримышечное введение различных простагландинов. Желательно случать коров в мае–июле. Это даст возможность провести испытание бычков преимущественно в стойловый период, лучших из них, выявленных на основе испытания, в мае–июле использовать в случке и уже в следующем году оценить по качеству потомства. При такой системе производители племенных хозяйств к 3–3,5-летнему возрасту пройдут двухэтапную оценку по собственной продуктивности и качеству потомства.

Полученный приплод до 7-месячного возраста выращивают на подсосе под матерями. После отъема отбирают не менее 15 хорошо развитых сыновей каждого оцениваемого быка, удовлетворяющих требованиям I класса. В малых по численности стадах допускается оценка производителей по качеству потомства в двух повторностях общим поголовьем не менее 15 бычков.

На оценку по качеству потомства ставят только сыновей, проверенных на достоверность происхождения.

В период выращивания бычков с 8 до 12–15 месяцев необходимо учитывать следующее:

- живую массу путем индивидуального взвешивания животных в конце каждого месяца утром до кормления, а в 15-месячном возрасте – взвешивание за два смежных дня с вычислением средней живой массы;
- групповой учет съеденных кормов сыновьями оцениваемых по качеству потомства быков;
- оценку мясных форм по 60-балльной шкале 12–15-месячных бычков.

Оценку быков по качеству потомства проводят методом сравнения со сверстниками путем подсчета индексов.

Индексы группы сыновей оцениваемого по качеству потомства быка определяют отдельно по живой массе в возрасте 15 месяцев, среднесуточному приросту за период интенсивного выращивания, показателю мясных форм и оплате корма, установив валовой прирост живой массы на количество затраченных кормовых единиц за 7 месяцев контрольного откорма, а индекс каждого бычка рассчитывают по трем первым признакам относительного средних показателей бычков, одновременно проходивших испытание.

Бычки, предназначенные для искусственного осеменения, после окончания оценки по собственной продуктивности должны быть оценены по качеству спермы.

Однако при проведении углубленной племенной работы, прежде всего при создании и совершенствовании линий, возникает потребность непосредственного изучения убойного выхода, качества туш мяса у потомства отдельных быков-производителей. Особенно это необходимо, когда оценивают родоначальников вновь создаваемых линий и их основных продолжателей. Учитывая это, в племенных заводах при оценке отдельных быков по потомству для определения мясной продуктивности этого потомства проводят убой при участии специалистов научно-исследовательских учреждений. Контрольному убою подвергают не менее трех 12–15-месячных бычков от каждого оцениваемого производителя. Они должны быть типичными для групп, иметь живую массу и оценку экстерьера, средние для всей группы.

Убивают животных после 24-часовой голодной выдержки. Определяют предубойную живую массу, убойный выход туши и сала.

Представители хозяйства и научно-исследовательского учреждения совместно с государственным контролем мясокомбината оценивают туши по внешнему виду (по 5-балльной шкале): 5 баллов – мускулатура туши развита отлично, жировой полив равномерный; 4 балла – мускулатура развита хорошо, жировой полив с небольшими просветами; 3 балла – мускулатура развита удовлетворительно, жировой полив неравномерный, встречаются значительные просветы; 2 балла – мускулатура развита удовлетворительно, жирового полива нет.

Желательно также провести обвалку туш, определить химический состав мяса по существующим методикам.

Индекс быка по качеству потомства определяется по формуле

$$I_{\text{кп}} = h^2 \times (O_{\text{п}} - O_{\text{с}}) + h^2_{\text{с}} \times (O_{\text{сп}} - O_{\text{пп}}), \quad (9)$$

где h^2 – коэффициент наследуемости оценки быков;

$O_{\text{п}}$ – комплексный показатель оценки быка;

$O_{\text{с}}$ – комплексный показатель оценки сверстников быка;

$h^2_{\text{с}}$ – межстадная генетическая изменчивость;

$O_{\text{сп}}$ – показатель средней оценки сверстников всего поголовья оцениваемых быков породы;

$O_{\text{пп}}$ – показатель средней оценки по подконтрольному поголовью оцениваемых быков за предыдущий год.

Индекс по генотипу ($I_{\text{г}}$) рассчитывают по формуле

$$I_{\text{г}} = (I_{\text{о}} + I_{\text{м}}) \times 0,5, \quad (10)$$

где $I_{\text{г}}$ – индекс по генотипу (происхождению);

$I_{\text{о}}$ – индекс отца (комплексный);

$I_{\text{м}}$ – индекс матери (комплексный).

В случае отсутствия индекса племенной ценности матери его рассчитывают следующим образом:

$$I_{\text{м}} = h^2 \times \frac{(M_{\text{м}} - \bar{M}_{\text{м}})}{M_{\text{м}}} \times 100 + 100, \quad (11)$$

где $h^2_{\text{м}}$ – коэффициент наследуемости (молочность – живая масса теленка в 7 мес);

$M_{\text{м}}$ – наивысшая молочность матери;

$\bar{M}_{\text{м}}$ – средняя молочность подконтрольного поголовья по соответствующему отелу наивысшей молочности.

Комплексный индекс племенной ценности быков мясных пород. На основании многолетних экспериментальных исследований по оценке племенной ценности быков мясных пород был установлен удельный вес каждого оцениваемого признака. Удельный вес признака составил: живая масса – 0,25; экстерьер и конституция – 0,17; воспроизводительная способность – 0,10; собственная продуктивность – 0,18; продуктивность по качеству потомства – 0,15; генотип – 0,15.

Поэтому комплексный индекс племенной ценности быков мясных пород представляет собой сумму рассматриваемых признаков в соответствии с их удельным весом и рассчитывается по формуле

$$I_{\text{к}} = 0,25I_{\text{жм}} + 0,17I_{\text{э}} + 0,10I_{\text{в}} + 0,18I_{\text{сп}} + 0,15I_{\text{кп}} + 0,15I_{\text{г}}, \quad (12)$$

где $I_{\text{к}}$ – комплексный индекс, %;

$I_{\text{жм}}$ – индекс по живой массе, %;

$I_{\text{э}}$ – индекс экстерьерный, %;

$I_{\text{в}}$ – индекс воспроизводительный, %;

$I_{\text{сп}}$ – индекс быка по собственной продуктивности, %;

$I_{\text{кп}}$ – индекс быка по качеству потомства;

$I_{\text{г}}$ – индекс по генотипу, %.

Количество и показатели частных индексов – величина непостоянная, она может дополняться другими генетически и экономически значимыми признаками.

Удельный вес признаков в комплексном индексе племенной ценности быка мясной породы может изменяться в зависимости от целей и задач проводимой селекции в каждом конкретном стаде.

Общий индекс рассчитывается для каждого быка после проведения случного сезона и установления плодотворного осеменения.

Многочисленные факторы (сезон, год, стадо, интенсивность отбора быков, технология и др.), оказывающие влияние на оценку племенной ценности, оцениваются одновременно. В связи с этим учитываются различия наследственных качеств между теми или иными группами быков (возраст быков, их генотип по улучшающей породе и др.), а также генетический сдвиг (изменение генетического состава популяции вследствие отбора). По результатам оценки племенных качеств быков мясных пород определяют дальнейшее использование производителей.

Заключение. Разработанный комплексный индекс племенной ценности быков мясных пород может использоваться как дополнение в зоотехнические правила и при разработке автоматизированной системы управления племенной работой в мясном скотоводстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Республиканская программа по племенному делу в животноводстве на 2011–2015 гг. – 125 с.
2. Популяционная генетика для животноводов-селекционеров / В. Шталь [и др.]. – М.: Колос, 1973. – 439 с.
3. Актуальные вопросы прикладной генетики / А. Анкер [и др.]. – М.: Колос, 1982. – 279 с.
4. Фолкнер, Д. Введение в генетику количественных признаков / Д. Фолкнер, А. Креславский, В. Черданцева. – М.: Агропромиздат, 1985. – 486 с.
5. Басовский, З. Популяционная генетика в селекции молочного скота / З. Басовский. – М.: Колос, 1983. – 255 с.

УДК 636.4:591.4

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ТУШ ЧИСТОПОРОДНОГО И ПОМЕСНОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

Р.И. ШЕЙКО, А.А. БАЛЬНИКОВ, А.В. МАЛЬЧЕВСКИЙ,
В.Н. ЗАЯЦ, А.П. МАЛЬЧЕВСКАЯ
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160
С.В. РЯБЦЕВА
СГЦ «Западный»
Брестская обл., Республика Беларусь, 225033

(Поступила в редакцию 28.01.2013)

Введение. Повышение конкурентоспособности производимой в республике свинины на отечественном и зарубежном рынках невозможно без дальнейшей селекции в сторону увеличения мясности туш. Это обусловлено, с одной стороны, возрастанием спроса населения на нежирную свинину, с другой, значительным сокращением затрат энергии корма на мясную тушу по сравнению с жирной [1, с. 143].

Как известно, мясная продуктивность свиней зависит от различных факторов, однако основными являются условия выращивания и кормления, а также конституционные особенности. Мясная продуктивность определяется рядом показателей, важнейшие из которых – живая масса (в конце откорма и перед убоем), масса туши, убойная масса и убойный выход, соотношение в туше костей и мякоти. Наиболее точно определить качество туши можно только при проведении контрольного убоя животных с последующей обвалкой остывшей туши с учетом соотношения мяса, шпика и костей [2, с. 48].

На фоне растущего спроса на высококачественную мясную свинину существует проблема осаленности туш, получаемых от товарного молодняка на промышленных комплексах, что отрицательно сказывается на рентабельности не только производящих, но и перерабатывающих предприятий. Одним из решений данной задачи является применение и использование чистопородных и помесных хряков для получения финальных гибридов с улучшенными мясными качествами.

Цель работы – изучить морфологический состав туш и топографии жиротложения у молодняка свиней новых генотипов, полученного от скрещивания маток и хряков белорусского заводского типа «Днепробугский» породы йоркшир (Й), а также чистопородных свиноматок белорусской мясной (БМ) породы и помесных маток (БМ×Й) с чистопородными хряками дюрок (Д) и ландрас (Л) немецкой селекции.

Материал и методика исследований. Исследования проведены в 2011–2012 гг. в КСУП СГЦ «Западный» Брестского района Брестской области. Для получения контрольной и опытных групп молодняка, свиноматки и хряки подбирались по методу групп-аналогов с учетом возраста, живой массы и породной принадлежности. Подопытное поголовье находилось в одинаковых условиях кормления и содержания. Кормление животных соответствовало технологическим нормам, предусмотренным в селекционно-гибридных центрах. Исследования проводились по следующей схеме: 1-я группа Й×Й – контрольная; 2-я группа Й×Л – опытная; 3-я группа БМ×Й – опытная; 4-я группа Й×Д – опытная; 5-я группа (БМ×Й)×Д – опытная.

Для прижизненного определения выхода постного мяса в теле используют различные ультразвуковые приборы. В наших исследованиях использовали прибор PigLog 105 (Дания). На основании измерений у свиней на выращивании толщины шпика в области 10–11-го ребра, 3–4-го поясничного позвонка и глубины мышцы в области 10–11-го ребра, с помощью прибора PigLog 105 определяют выход постного мяса [3].

Контрольный убой молодняка проводили по достижении живой массы 95–105 кг согласно «Методическим указаниям по изучению качества туш, мяса и подкожного жира убойных свиней» (ВАСХНИЛ, 1978).

Для определения морфологического состава и мясности туш была проведена сортовая разубка и обвалка шести левых полутуш свиней каждого генотипа.

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе исследований был установлен высокий уровень мясной продуктивности у подсвинков Й×Д и (БМ×Й)×Д (табл. 1). Лучшим показателем прижизненной толщины шпика (13,3 мм) характеризовались помеси (БМ×Й)×Д, у которых этот показатель на 9,4 мм, или на 41 % ($P \leq 0,05$), был ниже, чем у аналогов контрольной группы.

Таблица 1. Прижизненная оценка мясной продуктивности у чистопородного и помесного молодняка свиней с использованием прибора PigLog 105

Порода, породные сочетания	n	Толщина шпика, мм	Высота длиннейшей мышцы спины мм,	Содержание постного мяса в теле, %
		M±m	M±m	M±m
Й×И	6	22,7±2,8	40,8±0,7	50,9±1,7
Й×Л	6	19,8±1,5	42,2±1,9	53,1±1,4
БМ×И	6	18,8±1,8	36,5±1,9	51,1±2,5
И×Д	6	18,2±1,8	40,8±2,4	56,3±2,5
(БМ×И)×Д	6	13,3±1,4*	44,7±2,9	57,0±1,0*

* $P \leq 0,05$.

Наибольшим показателем высоты длиннейшей мышцы спины характеризовался помесный молодняк (БМ×Й)×Д, у которого величина данного признака составила 44,7 мм, что на 4,0 мм, или на 9,5 % выше, чем у подсвинков контрольной группы.

Самым лучшим показателем содержания постного мяса в теле – 57,0 % отличались подсвинки трехпородного сочетания (БМ×Й)×Д, что на 6,1 % ($P \leq 0,05$) выше, чем у молодняка породы йоркшир.

Свиньи, относящиеся к разным генотипам, существенно отличаются между собой по содержанию в тушах мяса, сала и выходу наиболее ценных в товарном отношении частей туш. Считается, что в туше наиболее ценными отрубями являются спинно-реберная и задняя части, содержащие в своем составе наибольшее количество мяса и наименьшее костей. При этом сорта мяса в данных отрубях являются самыми дорогостоящими (в частности, длиннейшая мышца спины) и содержат меньше соединительной ткани [4, с. 216; 6] (табл. 2).

Таблица 2. Выход отрубов в полутуше, %

Порода, породные сочетания	n	Плечелопаточный отруб	Спинно-реберный отруб	Задняя треть
		M±m	M±m	M±m
Й×И	6	33,1±0,4	34,8±0,9	32,1±0,6
Й×Л	6	32,9±0,3	35,2±0,4	31,9±0,3
БМ×И	6	35,0±0,6*	32,0±0,6*	33,0±0,4
И×Д	6	33,5±0,3	33,3±0,8	33,2±0,7
(БМ×И)×Д	6	33,3±0,6	32,7±0,6*	34,0±0,6

* $P \leq 0,05$.

Установлено, что наиболее высоким процентом плече-лопаточного отруба характеризовались помеси БМ×Й – 35,0 %, что на 2,0 % ($P \leq 0,05$) больше, чем у молодняка контрольной группы.

Следует отметить, что наиболее высокий процент в составе охлажденной туши занимает спинно-реберный отруб. У помесного молодняка сочетаний Й×Л он составил 35,2 %, что на 0,4 % выше аналогичных показателей контрольной группы. У помесей сочетаний БМ×Й, (БМ×Й)×Д спинно-реберные отруба на 2,1–2,8 % ($P \leq 0,05$) были меньше, чем у подсвинков йоркшир. Самым высоким выходом отрубов тазобедренной части характеризовался помесный молодняк БМ×Й, Й×Д и (БМ×Й)×Д – 33,0–34,0 %, что на 0,9–2,0 % выше, чем у подсвинков контрольной группы. Таким образом, установлено, что у помесного молодняка сочетания Й×Л прослеживается тенденция к снижению плече-лопаточного отруба по сравнению с аналогичными параметрами контрольной группы.

По массовой доле задней трети также прослеживалась тенденция увеличения данного показателя у помесей сочетаний БМ×Й и (БМ×Й)×Д по отношению к подсвинкам породы йоркшир.

Следовательно, животные сочетаний Й×Л, Й×Д, БМ×Й и (БМ×Й)×Д являются ценными мясными генотипами, так как при сортовой разрубке было выявлено увеличение массовой доли спинно-реберной и тазобедренной частей отрубов, а как было установлено ранее, сорта мяса в данных отрубах являются самыми ценными.

Улучшение мясных качеств поголовья, оцененного методом контрольного откорма и убоя потомства, является одним из условий увеличения производства постной свинины. По содержанию мяса, сала, костей передняя, средняя и задняя части туши свиней имеют существенные различия. Более ценным отрубом является тазобедренная часть, так как по сравнению с другими частями туши в ней содержится наибольшее количество мяса [5, с. 15–20].

При анализе морфологического состава задней трети полутуши у молодняка свиней различных генотипов установлено (табл. 3), что наиболее мясными оказались туши помесного молодняка Й×Д и (БМ×Й)×Д, что объясняется положительным влиянием использования хряков породы дюрок на заключительном этапе скрещивания. Так, содержание мяса в тазобедренной части у помесей Й×Д и (БМ×Й)×Д находилось на уровне 69,7 и 73 %, что на 5,7 % ($P \leq 0,05$) и 9 % ($P \leq 0,001$) выше аналогичного показателя контрольной группы.

Одновременно достоверно уменьшилось содержание сала в задней трети полутуши у подсвинков помесей Й×Д и (БМ×Й)×Д на 12,6 % ($P \leq 0,05$) и 8,7 % ($P \leq 0,001$) по сравнению с аналогичным показателем породы йоркшир.

Таблица 3. **Морфологический состав задней трети полутуши чистопородного и помесного молодняка свиней**

Порода, породные сочетания	n	Содержание в задней трети, %			
		мясо	сало	кости	кожа
		M±m	M±m	M±m	M±m
И×И	6	64,0±1,3	18,1±1,2	10,0±0,4	7,7±0,5
И×Л	6	66,6±0,5	14,4±1,2	11,2±0,1*	7,8±0,2
БМ×И	6	66,3±2,0	15,1±1,7	11,0±0,1	7,6±0,5
И×Д	6	69,7±1,9*	12,6±1,5*	10,0±0,5	7,7±0,5
(БМ×И)×Д	6	73,0±0,5***	8,7±0,4***	11,4±0,4*	6,9±0,2

*P≤0,05; ***P≤0,001.

Наибольшим содержанием костей в тазобедренной части туш и был отмечен помесный молодняк сочетаний И×Л и (БМ×И)×Д – 11,2 – 11,4 %, что на 1,2–1,4 % (P≤0,05) выше по сравнению с аналогами контрольной группы, хотя достоверных различий выявлено не было. Содержание кожи в составе задней трети части у всех опытных групп находилось в пределах 6,9–7,8 %, однако достоверных различий по массе кожи при сравнении со сверстниками контрольной группы выявлено не было. У подсвинков сочетания (БМ×И)×Д отмечалось снижение в тазобедренной части процентной доли кожи на 0,8 %, что указывает на особенность животных мясного направления продуктивности.

При анализе морфологического состава туш свиней различных генотипов установлено, что наиболее мясным оказался молодняк, полученный от хряков породы дюрок (табл. 4).

Таблица 4. **Морфологический состав туш чистопородного и помесного молодняка свиней**

Порода, породные сочетания	n	Содержание в туше, %				Содержание мяса в полутуше, кг	Индекс «мясности»	Индекс «постности»
		мясо	сало	кости	кожа			
		M±m	M±m	M±m	M±m			
И×И	6	60,3±1,5	19,9±1,6	12,6±0,4	7,2±0,4	20,7±0,4	4,78	3,03
И×Л	6	62,3±0,6	16,8±1,6	13,4±0,4	7,5±0,2	22,0±0,9	4,65	3,71
БМ×И	6	61,1±1,8	18,9±2,2	12,6±0,5	7,4±0,2	21,0±0,6	4,85	3,23
И×Д	6	65,6±1,3*	14,7±1,2*	12,5±0,2	7,2±0,4	22,5±0,6*	5,43	5,25
(БМ×И)×Д	6	69,7±1,0***	9,6±0,9***	13,4±0,3	7,3±0,3	24,0±0,6**	5,20	7,26

*P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001.

Выход мяса у помесей сочетаний (БМ×И)×Д и И×Д составил 65,6 и 69,7 %, что на 5,3 % (P≤0,05) и 9,4 % (P≤0,001) выше аналогичного показателя подсвинков контрольной группы.

Туши помесного молодняка были менее осаленными. Так, наименьшим содержанием сала в туше характеризовались подсвинки

сочетаний Й×Д и (БМ×Й)×Д – 14,7 и 9,6 %, что на 5,2 % ($P \leq 0,05$) и 10,3 % ($P \leq 0,001$) ниже по сравнению с животными породы йоркшир.

Достоверных различий по относительной массе костей в составе туш животных опытных групп выявлено не было. Наименьшим содержанием костей в туше (12,5 %) отличался помесный молодняк сочетания Й×Д.

Содержание кожи в составе туш у всех подопытных групп животных находилось в пределах 7,2–7,5 %. У подсвинков сочетания (БМ×Й)×Д отмечалось снижение в тушах процентной доли кожи на 0,4 %, что указывает на особенность животных мясного направления продуктивности.

Фактическое содержание мяса в полутуше у помесей Й×Д и (БМ×Й)×Д находилось на уровне 22,5 и 24 кг, что на 8,7 % ($P \leq 0,05$) и 16 % ($P \leq 0,01$) выше, чем у подсвинков породы йоркшир.

В последнее время возрастает интерес к изучению индексов «постности» и «мясности». В наших исследованиях самым высоким индексом «постности» (мясо – жир) – 7,26 характеризовались помеси (БМ×Й)×Д. У подсвинков Й×Д достаточно высоким оказался индекс «мясности» (мясо – кости) – 5,43.

Для более полной характеристики мясности туш важное значение имеет равномерность отложения подкожного жира, о которой судят по промерам толщины шпика на спине в шести точках (табл. 5).

Таблица 5. Толщина хребтового шпика в тушах подопытных свиней различных генотипов

Порода, породные сочетания	п	Толщина шпика, мм				
		на холке	над 6–7-м грудными позвонками	на пояснице	среднее трех точек на крестце	разница между наибольшей и наименьшей толщиной
		M±m	M±m	M±m	M±m	M±m
И×И	12	27,7±1,8	22,4±1,5	24,6±2,2	24,5±1,8	5,3±1,1
И×Л	12	22,7±0,6*	19,7±1,0	20,3±1,8	20,5±1,5	3,0±0,7
БМ×И	12	27,8±1,6	20,4±1,6	21,7±2,2	21,6±2,0	7,4±1,5
И×Д	12	24,6±1,2	19,7±0,7	19,6±1,3	19,1±1,0*	5,5±0,9
(БМ×И)×Д	12	21,7±1,2*	16,8±1,6*	15,7±1,6**	15,9±1,4**	6,0±0,8

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

В результате исследований установлено, что наименьшим хребтовым шпиком (21,7 и 22,7 мм) отличались подсвинки сочетаний (БМ×Й)×Д и Й×Л, что на 18,0–21,6 % ($P \leq 0,05$) выше аналогичного показателя контрольной группы.

По равномерности распределения шпика самым тонким шпиком в области 6–7-го грудного позвонка характеризовались помеси (БМ×Й)×Д – 16,8 мм, что на 5,6 мм, или на 25 % ($P \leq 0,05$), тоньше, чем у животных породы йоркшир. Наиболее тонким шпиком на пояснице отличался помесный молодняк сочетаний (БМ×Й)×Д, у которого данный показатель составил 15,7 мм, что на 9,0 мм, или на 36,2 % ($P \leq 0,05$), меньше, чем у аналогов контрольной группы.

Наименьшей толщиной шпика в области крестца характеризовались помеси (БМ×Й)×Д и Й×Д – 15,9 и 19,1 мм, что на 5,4 мм, или на 22 % ($P \leq 0,05$), и 8,6 мм, или на 35,1 % ($P \leq 0,01$), ниже, чем у подсвинков породы йоркшир.

На хребте у чистопородного и помесного молодняка также наблюдались различия, однако разница между наибольшей и наименьшей толщиной шпика не превышала 8 мм, что свидетельствует о хорошей ее выровненности у чистопородных и помесных животных. Самый выровненный шпик оказался у помесного молодняка сочетаний Й×Д и (БМ×Й)×Д, и разница между наибольшей и наименьшей толщиной составила 5,5–6 мм, однако достоверных различий выявлено не было. В данном случае на характер жировотложения у помесного молодняка оказало влияние использование хряков специализированной мясной породы дюрок.

Вывод. В наших исследованиях установлено положительное влияние хряков породы дюрок и ландрас немецкой селекции на выход отрубов спинно-реберной на (0,9–2,3 %) и тазобедренной (на 0,9–2,5 %) частей у помесей по отношению к животным контрольной группы.

У помесного молодняка сочетаний Й×Д и (БМ×Й)×Д отмечалось высокое содержание мяса в туше – 65,6 и 69,7 %, что на 5,3 % ($P \leq 0,05$) и 9,4 % ($P \leq 0,001$) превышало аналогичный показатель контрольной группы. Содержание сала в тушах подсвинков помесей Й×Д и (БМ×Й)×Д находилось на уровне 14,7 и 9,6 %, что на 5,2 % ($P \leq 0,05$) и 10,3 % ($P \leq 0,001$) меньше по сравнению со сверстниками породы йоркшир.

Изучение топографии жировотложения показало, что самый выровненный шпик был у помесного молодняка сочетаний (БМ×Й)×Д и Й×Д – 15,7–21,7 и 19,1–24,6 мм соответственно. Полученные результаты свидетельствуют о возможности использования хряков породы дюрок для получения помесей с высоким содержанием мяса в туше.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хомич, К. А. Использование хряков датской селекции в условиях гродненской станции искусственного осеменения / К. А. Хомич // Проблемы повышения эффективности производства животноводческой продукции: тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф. (12–13 октября 2007 г.). – Жодино, 2007. – С. 143–145.
2. Закопин, В. Е. Мясная продуктивность свиней, откормленных до разных весовых кондиций / В. Е. Закопин // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных: матер. VI Междунар. науч.-практ. конф. (26–27 ноября 2009 г.). – Ставрополь, 2009. – С. 48–50.
3. Piglog 105 / Profitable Breeding Management. – Carometec Food Technology.
4. Шейко, Р. И. Морфологический состав туш гибридного молодняка, полученного с участием мясных пород / Р. И. Шейко, А. Ф. Мельников, Н. В. Подскребкин // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки, 2005. – Вып. 8. – Ч. 2. – С. 216–218.
5. Околышев, С. Улучшение мясных качеств / С. Околышев // Свиноводство. – 1991. – № 5. – С. 19–20.

ГЕНОДИАГНОСТИКА НАСЛЕДСТВЕННОГО СИНДРОМА ИММУНОДЕФИЦИТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА БЕЛОРУССКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

О.П. КУРАК, Ж.А. ГРИБАНОВА
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

(Поступила в редакцию 14.01.2013)

Введение. Использование зарубежного племенного материала для совершенствования отечественного поголовья крупного рогатого скота может сопровождаться передачей наследственных заболеваний, в том числе синдрома иммунодефицита (BLAD – Bovine Leucocyte Adhesion Deficiency – дефицит адгезивности лейкоцитов), вызываемого точковой мутацией в кодирующей части аутомного гена CD18. Это генетически детерминированное заболевание с характером наследования по рецессивному типу, приводящее к разрушению иммунной системы животных. В гомозиготном рецессивном состоянии оно является летальным: у телят резко снижаются защитные свойства организма, их иммунная система не способна противостоять вирусным и бактериальным инфекциям, что приводит к гибели животных в раннем возрасте (обычно до года). Наиболее часто наблюдаются нарушения респираторной функции и функции желудочно-кишечного тракта. Носители мутантного гена в гомозиготе отличаются замедленным ростом, имеют тусклую взъерошенную шерсть, язвы в ротовой полости, шаткость зубов, диарею и не поддаются лечению. У них наблюдается повышенное содержание зрелых нейтрофилов – больше 47000 на 1 млн. (при норме – около 4000 на 1 млн.). Болезнь проявляется только у гомозиготных животных. У гетерозиготных фенотипических отклонений не выявлено.

Распространение мутации определяется рецессивным характером ее наследования и участием в регуляции тканеспецифичных функций, при этом неблагоприятные эффекты мутантного аллельного варианта компенсируются в гетерозиготе нормальной функцией аллеля дикого типа. Негативная селекция на уровне фенотипа является неэффективной в связи с низкой частотой гомозигот по отношению к гетерозиготам.

Негативное действие рецессивных аллелей состоит не в том, что несколько животных заболевает и погибнет. Оно связано с использованием современной технологии размножения животных. От одного быка могут быть получены десятки тысяч потомков, поэтому частота нежелательных аллелей может резко увеличиться в течение малого числа поколений. Кроме того, анализ данных показывает, что если на первом этапе поток мутантных генов в стадо шел в основном через быков-производителей, замороженное семя и трансплантацию эмбрионов, то дальнейшее его распространение связано с использованием гетерозиготных быкопроизводящих коров.

Единственным существующим к настоящему времени методом, позволяющим безошибочно выявить носительство BLAD в гетерозиготе, является анализ продуктов амплификации участка гена CD18 по полиморфизму длин рестрикционных фрагментов.

Цель работы – провести генодиагностику наследственного иммунодефицита крупного рогатого скота белорусской черно-пестрой породы.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на базе госплемпредприятий и племенных хозяйств республики. Объектом исследований являлись быки-производители, высокопродуктивные коровы и ремонтные бычки белорусской черно-пестрой породы. Предмет исследований – биопробы ткани и спермы.

В ходе исследований был осуществлен подбор и синтез специфичных праймеров на точковую мутацию: BLAD1: 5' -TGA GAC CAG GTC AGG CAT TGC GTT CA- 3' и BLAD2: 5'- CCC CCA GCT TCT TGA CGT TGA CGA GGT C -3', а также эндонуклеазы TaqI.

Были выполнены: тестирование различных вариантов компонентов реакционной смеси, подбор оптимальных температурно-кинетических параметров проведения ПЦР-ПДРФ и режимов гель-электрофореза.

ПЦР – программа: «горячий старт» – 5 мин – 93 °С; 35 циклов: денатурация – 1 мин – 93 °С, отжиг – 1 мин – 60 °С, синтез – 1 мин – 72 °С; элонгация – 5 мин – 72 °С.

Предлагаемый режим позволил получить амплификат (132 п.о.) достаточной концентрации и высокой специфичности.

Эффективность тестирования составила 98 %.

Проведенные нами исследования выявили наличие данной мутации среди племенного поголовья белорусской черно-пестрой породы крупного рогатого скота. В ходе исследований были идентифицированы генотипы: CD18^{TL/TL} (здоровые животные) и CD18^{BL/TL} (животные – носители мутации).

Для оценки динамики ее распространения тестирование животных проводилось в течение 2007–2012 гг.

Рассчитаны частоты встречаемости аллелей и генотипов в различных половозрастных группах, в том числе у быков-производителей различных линий. С использованием критерия χ^2 проведена оценка генного равновесия в изученных стадах.

Проведена оценка воспроизводительной способности и качества спермопродукции быков-производителей различных генотипов по локусу гена CD18. Изучены показатели их относительной племенной ценности по удою, жирно- и белковомолочности дочерей, молочной продуктивности племенных коров (с учетом возраста животных).

Проанализирована взаимосвязь мутации BLAD с показателями роста, развития и естественной резистентности организма племенного молодняка.

Полученные данные обработаны статистически.

На основании результатов работы определено дальнейшее назначение животных – носителей мутации в селекционном процессе.

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе научно-производственных исследований был проведен анализ распространения мутации BLAD в популяции крупного рогатого скота белорусской черно-пестрой породы в разрезе лет (табл.1) .

Таблица 1. Распространение мутации BLAD в популяции белорусской черно-пестрой породы

Животные	Год	Количество голов	Частота встречаемости носительства мутации, %	
			CD18 ^{LU/LU}	CD18 ^{BU/LU}
Быки-производители	2007	708	98,4	1,6
	2011	300	97,0	3,0
Племенные коровы	2008	1344	98,0	2,0
	2012	350	97,0	2,0
Ремонтные бычки	2008	497	98,7	1,3
	2011–2012	75	93,3	6,7

Выявлено, что частота встречаемости мутантного аллеля среди племенных коров осталась на прежнем уровне – 2,0 %, у быков-производителей повысилась на 1,4 % (в течение трех лет), у ремонтного молодняка достигла уровня 6,7 %.

Наличие небольшого количества прогенотипированных бычков связано с тем, что основной объем работ по их тестированию запланирован на 2013 год. Возможно также, что такой высокий процент носительства мутации в этой группе животных обусловлен тем, что в ходе предварительных исследований проводилась обязательная генодиагностика потомков, полученных от быкопроизводящих коров-носителей мутации.

В ходе исследований была подтверждена вероятность передачи мутации племенному молодняку не только через отцов, но и через матерей, имеющих мутантный аллель в своем генотипе. Так, в семи случаях был установлен путь передачи мутации – два бычка получили мутантный аллель от отцов-носителей синдрома иммунодефицита, и пять – от гетерозиготных по данному локусу матерей (при этом генотип отца был свободен от носительства мутации). Использование таких коров в качестве быкопроизводящих может привести к дальнейшему распространению BLAD-синдрома. В ряде случаев пути передачи мутантного гена выявлены не были в связи с отсутствием результатов ДНК-тестирования отцов и матерей бычков.

Гетерозиготные животные – носители синдрома фенотипически не отличаются от здоровых, поэтому селекция по фенотипу не приводит к их выбраковке. Использование критерия хи-квадрат для двухаллельной системы показывает, что в этом случае исследуемая популяция не имеет нарушений генного равновесия.

Полученные результаты указывают на целесообразность тестирования ремонтного молодняка на носительство BLAD, особенно при наличии гетерозиготных матерей, в раннем возрасте одновременно с оценкой достоверности происхождения до постановки на элевёр.

В ряде зарубежных работ были установлены выраженные отличия по частоте встречаемости мутации между быками (в два-три раза выше) и коровами, которые позволяют предполагать вовлечение неизвестных факторов отбора, поддерживающих распространение BLAD, поскольку племенные быки подвергаются более жесткому искусственному отбору. В наших исследованиях таких различий не выявлено.

Проведен анализ распространенности мутации BLAD среди десяти линий быков-производителей и ремонтных бычков голландского и голштинского корней, используемых в республике (табл. 2).

Установлено, что свободными от мутации оказались животные двух линий голландского корня (Аннас Адема 30587 и Хильтес Адема 37910) и одной – голштинского (Силинг Трайджун Рокита 252803). В то же время носительство BLAD-синдрома выявлено в линиях Монтвик Чифтейна 95679, Нико 31652, П. Говернера 882933, Рутъес Эдуарда 31646, Рефлекшн Соверинга 198998, Вис Айдиала 933122 и П.Ф.А. Чифа 1427381. Наиболее высокие частоты встречаемости BLAD-синдрома отмечены в линиях Монтвик Чифтейна 95679 (4,2 %), Нико 31652 (4,2 %), П. Говернера 882933 (4,4 %) и Пони Фарм Арлинда Чифа 1427381 (11,1 %).

Проанализирована линейная принадлежность ремонтных бычков – носителей мутации. Установлено, что гетерозиготные бычки принадлежали к трем линиям голштинского корня: Монтвик Чифтейна 95679, Рефлекшн Соверинга 198998 и Вис Айдиала 933122.

Таблица 2. Генетическая структура различных линий быков-производителей и ремонтных бычков по локусу гена CD18

Линия	Количество голов	Частота встречаемости генотипов, %	
		CD18 ^{TL/TL}	CD18 ^{BL/TL}
Аннас Адема 30587*	23	100,0	–
Вис Айдиала 933122	139	98,6	1,4
Монтвик Чифтейна 95679	168	95,8	4,2
Нико 31652*	24	95,8	4,2
П. Говернера 882933	68	95,6	4,4
Пони Фарм Арлинда Чифа 1427381	9	88,9	11,1
Рефлекшн Соверинга 198998	160	99,4	0,6
Рутъес Эдуарда 31646*	28	96,4	3,6
Силинг Трайджун Рокита 252803	65	100,0	–
Хильтес Адема 37910*	66	100,0	–
В среднем по линиям	750	97,9	2,1

* Быки-производители голландского корня.

Оценка встречаемости мутации в различных возрастных группах коров позволила выявить, что большинство животных – носителей генотипа $CD18^{BL/TL}$ относилось к группе полновозрастных. Очевидно, это связано с наличием в настоящее время контроля наличия мутации BLAD в их генотипе закупаемых и выращиваемых телок, а также используемых при закреплении быков-производителей.

Для оценки влияния мутации на воспроизводительную способность быков-производителей был проведен анализ показателей воспроизводительной способности, качества спермопродукции и показателей относительной племенной ценности животных генотипов $CD18^{TL/TL}$ и $CD18^{BL/TL}$. Установлено, что значения таких показателей, как количество и объем эякулята (мл), концентрация спермы (млр/мл), активность спермиев (%), осеменено маток (гол.), процент оплодотворения (%), отелилось маток (гол.) определяются, в первую очередь, линейной принадлежностью и не зависят от генотипа животных по локусу гена CD18.

Среднее значение показателя «получено приплода» от быков с генотипом $CD18^{BL/TL}$ было на 7,3 % ниже, чем у животных генотипа $CD18^{TL/TL}$, что согласуется с данными, полученными другими исследователями и, возможно, связано с гибелью телят гомозиготного рецессивного генотипа в раннем возрасте.

В связи с имеющимися зарубежными данными о том, что быки – носители синдрома иммунодефицита зачастую являются улучшателями по признакам молочной продуктивности, и наличием в республике большой доли импортных быков-производителей и их потомков, принадлежащих к линиям, в которых встречаются носители мутации, проведена оценка влияния носительства мутации по гену CD18 на показатели молочной продуктивности дочерей, а также анализ относительной племенной ценности (ОПЦ) быков-производителей различных генотипов по локусу гена CD18. Взаимосвязи между наличием мутантного аллеля $CD18^{BL}$ и изученными показателями не выявлено. Так, если гетерозиготные быки Музыкант 31128 и Лотос 128 являлись улучшателями по всем изученным признакам, то Репейник 5237 проявил себя как ухудшатель (все значения ОПЦ менее 100), а такие производители, как Метан 4169 и Признак 4954 имели значения ОПЦ по отдельным признакам как выше, так и ниже 100.

Таким образом, установленная разнонаправленная и, в большинстве случаев, недостоверная связь между данными показателями и генотипом быков по локусу гена CD18 дает возможность вести селекцию на элиминацию животных – носителей мутации без снижения племенной ценности производителей.

Локус гена CD18 расположен на первой хромосоме. На этой же хромосоме находится ряд генов, оказывающих влияние на молочную продуктивность. Таким образом, нельзя исключить, что возникающая мутация распространяется в популяции голштинского скота в связи с отбором на повышенную молочную продуктивность точно так же, как

и гены, непосредственно связанные с характеристиками молочной продуктивности. Отдельные зарубежные ученые считают, что присутствие аллеля CD18^{BL} положительно влияет на рост молочной продуктивности и содержание белка в молоке. Проведенный нами анализ молочной продуктивности не выявил существенных различий между показателями животных – носителей синдрома иммунодефицита и свободных от мутации. Установлено, что наличие в генотипе коров мутантного аллеля BLAD-синдрома не приводит к достоверному повышению показателей молочной продуктивности и, следовательно, выбраковка животных – носителей синдрома иммунодефицита не будет оказывать отрицательного влияния на показатели продуктивности в среднем по стаду.

Оценено влияние мутации на показатели роста, развития и естественной резистентности племенного молодняка. Хотя изучение возрастной динамики показателей роста и развития не выявило существенных различий между ними в зависимости от наличия или отсутствия в генотипе животных BLAD-синдрома, во все возрастные периоды наблюдалась тенденция некоторого снижения живой массы и среднесуточного прироста у гетерозиготных животных по сравнению с гомозиготными.

Во всех возрастных периодах (при рождении, 6, 12 и 18 месяцев) в группе гетерозиготных бычков было отмечено возрастание числа лейкоцитов на 13,5 – 24,6 %, ($P < 0,001$), а также снижение активности АСТ в сыворотке крови на 2,6 – 19,5 % (в 6 месяцев разница достоверна при $P < 0,05$). Наличие достоверной связи между носительством мутации и показателями содержания белков сыворотки крови, а также показателями БАСК, ЛАСК и бета-лизинной активности сыворотки крови не установлено.

Таким образом, не удалось выявить приоритетные факторы отбора, способствующие распространению мутации среди черно-пестрой породы. Основная опасность данного заболевания заключается в получении и гибели в раннем возрасте гомозиготного рецессивного молодняка. Введение принципа тестирования молодых бычков предотвратит последствия проявления мутации в возрасте 6–7 лет.

Контроль за распространением BLAD-синдрома в популяции отечественного поголовья крупного рогатого скота требует не только проведения генодиагностики племенных животных по данному локусу, но и четкой организации племенного учета с оценкой происхождения. Закупаемый за рубежом племенной материал (сперма, эмбрионы или нетели) должны иметь наличие в генетическом паспорте отметки об отсутствии в их генотипе наследственных аномалий.

Заключение. На основании проведенного анализа генетической структуры популяции белорусской черно-пестрой породы по локусу гена CD18 установлено носительство BLAD-синдрома в среднем у

1,6–2,0 % протестированных быков-производителей, 2,0 % высокопродуктивных коров и 1,3–6,7 % ремонтных бычков.

Выявлены пути распространения мутации в республике не только через быков – носителей синдрома, но и через быкопроизводящих коров.

Не установлено достоверного влияния мутации BLAD на показатели воспроизводительной способности, качества спермопродукции и относительной племенной ценности быков-производителей и молочной продуктивности высокопродуктивных коров. Следовательно, выбраковка животных – носителей синдрома иммунодефицита не будет приводить к снижению данных показателей в среднем по породе.

Предлагаемый метод является быстрым, надежным и эффективным для установления полного контроля над мутацией, позволяет при рецессивном наследовании данной генетической аномалии проводить весьма эффективную селекцию на генном уровне, ведущую к элиминации нежелательных аллелей.

Экономический эффект может быть получен за счет исключения из процесса воспроизводства быков – носителей BLAD-синдрома (отсутствие затрат на их содержание, ветеринарное обслуживание и получение спермопродукции, не пригодной для дальнейшего использования в племенных целях), выбраковки ремонтных бычков – носителей мутации перед продажей на элеввер (отсутствие затрат на покупку, содержание, ветеринарное обслуживание и кормление таких животных), использования в качестве быкопроизводящих племенных коров, свободных от мутации (повышение сохранности телят и получение здорового молодняка).

ЛИТЕРАТУРА

1. Внутрипородная генетическая дифференциация и наличие мутации BLAD у крупного рогатого скота голштинской породы / В.И. Глазко [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2000. – № 4. – С. 45–48.
2. Глазко, В.И. Мутация BLAD (иммунодефицита) у крупного рогатого скота / В.И. Глазко // Зоотехния. – 1998. – № 8. – С. 5–7.
3. Скрининг гена дефицита лейкоцитарной адгезии у черно-пестрого голштинизированного скота / Н.С. Марзанов [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2003. – № 6. – С. 23–29.
4. Czarnik, U. Hodowlane i genetyczno-populacyjne aspekty występowania BLAD (Bovine Leucocyte Adhesion Deficiency) u bydła rasy czarno-białej / U. Czarnik // Uniwersytet Warmińsko-Mazurskiego. – Olsztyn, 2000. – 46 p.
5. Immunohistochemical location of adhesion molecules (CD62 and Cd18) in the mammary gland of dairy cows / M. Simon [et al.] // Czech. Anim. Sci. – 2007. – Vol. 52 (4). – P. 88–95.
6. Kuczka, A. Controlling bovine leucocyte adhesion deficiency (BLAD) / A. Kuczka, E. Kuhlmann, B. Sshwenger // Tierzucht. – 2000. – Vol. 45. – P. 32–35.
7. Natonek, M. Identyfikacja mutacji blad u budła metoda PCR-RFLP / M. Natonek // Biul. Inform. Ins. zootechn. – Krakow, 2000. – № 4 (227). – P. 29–33.

8. Shuster, D.E. Identification and prevalence of a genetic defect that causes leucocyte adhesion deficiency in Holstein cattle / D.E. Shuster [et al.] // Proc. Natl. Acad. Sci. – USA. – 1992. – V. 892. – P. 9225–9229.

9. Tammen, I. Weiterentwicklung des DNA-Tests auf BLAD für den Einsatz in Rinderzucht und klinischer Diagnostic / I.Tammen // Hannover, 1994.

УДК 636.1.082 (476)

РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗВЕДЕНИЯ ЛОШАДЕЙ ТРАКЕНЕНСКОЙ ПОРОДЫ И ЕЕ СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ В БЕЛАРУСИ

Ю.И. ГЕРМАН, М.А. ГОРБУКОВ, А.Н. РУДАК
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

(Поступила в редакцию 19.01.2013)

Введение. Огромное значение в племенной работе с лошадьми имеет оценка их по селекционно-генетическим признакам. Республиканской программой по племенному делу в животноводстве на 2011–2015 гг. предусмотрено развитие в нашей стране не только племенного, но и спортивного, рабочепользовательного, продуктивного коневодства. Одним из наиболее перспективных среди них является спортивное. Формирование этого направления отрасли, интенсивно развиваемого во всех экономически преуспевающих странах мира, осуществляется в нашей республике поэтапно и по мере сокращения занятости лошадей в сельскохозяйственном производстве. Использование их в так называемой индустрии отдыха и спорта будет становиться преобладающим. Следует отметить, что тракененская порода наиболее многочисленная в республике и разводимый здесь популяционный массив – один из лучших в СНГ [1, 2].

Свое название порода получила от конного завода «Тракенен», основанного в Восточной Пруссии. На протяжении всего периода существования породы она предназначалась для производства кавалерийских, а позже – спортивных лошадей. В СССР тракены поступили из Германии в 1945 году. В Беларуси лошадей данной породы разводят в конном заводе им Л.М. Доватора, входящего сейчас в Республиканский центр олимпийской подготовки конного спорта и коневодства [3, 4]. Со временем небольшие селекционные группы породы были сформированы и в других хозяйствах республики. Ведется и единая для всех постсоветских стран Государственная племенная книга (ГПК). В ГПК лошадей записывают только после идентификации их происхождения по генетическим маркерам крови. До 2009 года издано семь томов ГПК. Таким образом, тракененское коннозаводство в России и Беларуси тесно взаимосвязано. Эта же ситуация характерна и для другой разводимой в Беларуси породы верховых лошадей зару-

бежного (немецкого) происхождения – ганноверской, отличающейся не менее ценными спортивными качествами.

Наличие общей задачи селекции – получение верховых лошадей для конного спорта мирового уровня обязывает специалистов вести настойчивый поиск путей достижения целевых результатов. Ассоциация тракненского коннозаводства, используя традиции и базу ВНИИ коневодства, ежегодно проводит международные совещания по породе, разрабатывает общие рекомендации, публикует данные по лучшим лошадям. Однако этого недостаточно для осуществления научно обоснованной селекции. До настоящего времени нет перспективного плана работы с породой, также как и нет селекционных программ по отдельным хозяйствам. Разработка их является актуальной необходимостью.

Цель работы – проанализировать результаты разведения лошадей тракненской породы и ее современное состояние в Беларуси с учетом численности конепоголовья, параметров собственной оценки лошадей, генеалогической структуры, определить показатели генетической детерминации селекционируемых признаков лошадей на основе расчета коэффициентов их изменчивости, наследуемости, корреляции для обоснования используемых приемов работы.

Материал и методика исследований. Исследования выполнялись в учреждении Республиканский центр олимпийской подготовки конного спорта и коневодства (РЦОПКСиК) Минского, РСУП «Совхоз «Лидский» Лидского районов, в ОАО «Федерация конного спорта Беларуси» путем сбора и анализа результатов племенного учета, бонитировок и испытаний лошадей, технических соревнований, протоколов оценки их по комплексу признаков. Также использовали материалы картотеки группы коневодства и овцеводства, госплемкниг и другие источники.

Объектом исследований являлись жеребцы-производители, кобылы, молодняк тракненской породы.

Работоспособность учитывали как у взрослых лошадей, так и у молодняка, прошедшего заводские испытания. У молодняка оценивали двигательные качества (количество шагов – на шагу, на рыси, стиль движения) и прыжковые качества с учетом техники прыжка, его качественных характеристик и темперамента лошади. Работоспособность взрослых лошадей оценивали по результатам соревнований в классических видах конного спорта – троеборье, конкур, выездка. Коэффициенты инбридинга, генетического сходства рассчитывали по формулам С. Райта. Коэффициенты генеалогической однородности линий определяли по Ф. Эйснеру [5]. Воспроизводительные качества оценивали по показателям зажеребляемости, благополучной выжеребки, количеству деловых жеребят. Показатели изменчивости, наследуемости, повторяемости, корреляции основных признаков определяли путем расчета соответствующих коэффициентов (CV , h^2 , Rw , r) по общепринятым методикам [6].

При оценке, подборе и отборе лошадей в формируемые селекционные группы использовали следующие нормативы: «Зоотехнические

правила по определению племенной ценности животных» [7], «Инструкция по бонитировке племенных лошадей заводских пород» [8].

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что целенаправленное разведение лошадей тракененской породы осуществляется в Беларуси с 1968 года. В созданный конный завод им. Л.М. Доватора было выделено 25 кобыл, в том числе 3 головы данной породы.

На 1 октября 2012 года в учреждении «РЦОПКС и К» имелось 558 лошадей, в том числе 342 головы племенного назначения. В селекционной группе находилось 6 жеребцов-производителей, 80 маток, из них 77 тракененской породы, остальное поголовье – молодняк прошлых лет, группа тренинга, спортивные лошади.

Происхождение лошадей восходит к родоначальникам из Восточной Пруссии. Все они записаны в Государственную племенную книгу лошадей тракененской породы, единую для нашей страны, России, Украины и других постсоветских государств, издаваемую Всероссийским научно-исследовательским институтом коневодства. Кроме того, небольшие селекционные группы лошадей верховых пород сформированы в РУСП «Совхоз «Лидский» Лидского, КСУП «Тепличное» (бывший Гомельский конный завод № 59) Ветковского, СПК «Полеская нива» Столинского районов.

Нами установлено, что в селекции используются матки следующего возраста: 3–5 лет (3,8 %), 6–10 лет (55,7 %), 11–15 лет (34,9 %), 16 лет и старше (5,6 %). В учреждении «РЦОПКС и К» нет как слишком молодых, так и очень старых кобыл. В остальных селекционных группах хозяйств их возрастной состав в основном оптимален для осуществления расширенного воспроизводства. По всем признакам оценки лошади превышают стандарт класса элита (модельный стандарт). Наиболее крупными являются кобылы, принадлежащие учреждению «РЦОПКС и К». Они превосходят сверстниц из РУСП «Совхоз «Лидский» по высоте в холке на 2,8 см (1,7 %), по обхвату груди – на 5,9 см (3 %, $P < 0,001$), по обхвату пясти – на 0,4 см (1,9 %). В свою очередь кобылы, принадлежащие КСУП «Тепличное», имеют самые низкие промеры из всего проанализированного поголовья (табл. 1).

Матки данного хозяйства отстают от сверстниц из учреждения «РЦОПКС и К» по высоте в холке на 5,6 см (3,4 %), обхвату груди и пясти – на 12,2 (6,2 %) и 0,8 см (3,8 %, $P < 0,001$). Кобылы, принадлежащие СПК «Полеская нива», схожи по промерам со сверстницами из РУСП «Совхоз «Лидский».

Кобылы конного завода им. Л.М. Доватора, так же как и других хозяйств, в основном имеют ярко выраженный характерный тип тракененской породы, верхового сложения. Из экстерьерных недостатков следует отметить растянутость, коротконогость и низкий выход шеи у дочерей 165 Эфира 82 и 185 Грифа 90, крышеобразный круп у дочерей 147 Драгуна 81, торцовость бабок у дочерей 213 Хардинга 87, недостаточную породность, грубость экстерьера дочерей 422 Стиха 96, беднокостность дочерей 434 Фэбо 95, низкий выход шеи у дочерей 446 Хитона 95.

Таблица 1. Результаты оценки кобыл тракененской породы по комплексу признаков в базовых хозяйствах на 01.01.2012 г.

Хозяйства	п	Промеры, см			Оценка признаков, баллы					Сумма баллов	Класс элита, %
		высота в холке	обхват		тип	промеры	экстерьер	работоспособность	качество потомства		
			груды	пясти							
Учреждение «РЦОПКС и К»	78	165,7± ±0,37***	197,5± ±0,39***	21,1± ±0,06	8,5	8,1	7,4	8,45	7,5	39,95	96,1
РУСП «Совхоз «Лидский»	11	162,9± ±0,66***	191,6± ±1,08***	20,7± ±0,2	8,4	7,6	8,0	–	–	24,0	100
КСУП «Тепличное»	7	160,1± ±0,55***	185,3± ±1,25***	20,3± ±0,21**	8,0	6,8	8,3	–	8	31,1	100
СПК «Полесская нива»	5	162,8± ±1,98	189,2± ±3,66	20,5± ±0,63	7,8	8,0	7,6	–	–	23,4	80
Итого...	101	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Установлено, что всего в производящем составе учреждения «РЦОПКС и К» используется шесть чистопородных тракененских производителей самого разнообразного происхождения и очень высокого качества с оценкой по трем признакам от 24 баллов у Гриф Грея (165 Эфир – Гвинея) и 354 Вопросы (281 Попутчик – Видная) до 29 баллов у Халахена (310 Хирамас – Ханка). У двух производителей оценка за происхождение и промеры максимальная – 10 баллов. Это жеребцы 381 Капрал (150 Плутарх – Кафедра) и Халахен (170 Кнехт – Ханка). Промеры данных производителей соответственно: 173–203–23,0 см; 172–201–22,5 см.

Выявлено, что находящиеся в учреждении «РЦОПКС и К» производители тракененской породы отличаются в основном хорошими воспроизводительными качествами, однако используются они в селекции недостаточно интенсивно (табл. 2).

Как видно из приведенных данных, характерной является очень низкая нагрузка на отдельных производителей. Вместе с тем зажеребляемость покрытых ими маток в основном достигает 100 %. Только у трех производителей зажеребело сравнительно мало кобыл: 354 Вопрос – 66,6 %, прохолостело – 33,4 %; 381 Капрал – 88,2 %, прохолостело 11,8 %; 422 Стих – 75,0 %, прохолостело 25,0 %.

При исследовании генеалогической структуры подконтрольного копенголова выделены лошади шести линий тракененской породы: Пифагора, Пильгера, Пилицы, Купферхаммера, Хиртензанга, Канкара. Был произведен отбор лошадей трех линий, восходящих к жеребцам чистокровной верховой породы Дугласу, Ландграфу, Блэндфорду и к жеребцу арабской породы Прибою.

Таблица 2. Воспроизводительные качества жеребцов-производителей, используемых при разведении тракененской породы в учреждении «РЦОПКС и К»

Кличка жеребца-производителя	Продолжительность племенного использования, лет	Покрыто кобыл, гол.	Получено жеребят от числа зажеребевших		Проходо-стело		Рождено слабого и нежизнеспособного потомства	
			гол.	%	гол.	%	гол.	%
354 Вопрос	14	12	8	66,6	4	33,4	—	—
Гриф Грей	10	5	5	100	—	—	—	—
381 Капрал	11	17	15	88,2	2	11,8	—	—
Мирап	4	13	13	100	—	—	1	7,7
422 Стих	10	16	12	75	4	25	2	12,5
Халахен	3	5	5	100	—	—	1	20
Хэмптон 9	16	1	1	100	—	—	—	—
Гарвард	2	2	2	100	—	—	—	—
Фан-Фан	2	4	4	100	—	—	1	25
Хирохито	2	4	4	100	—	—	—	—

В селекции лошадей тракененской породы допускается использование производителей чистокровных верховой и арабской пород. В частности, введен в племсостав арабский жеребец Август (Викинг – Афишка). Потомство его оценивается.

В учреждении «РЦОПКС и К» осуществлена оценка племенного использования кобыл имеющих линии, которых оказалось следующее количество: Пильгера – 22 гол. (28,3 %); Пифагора – 9 гол. (11,5 %); Пилигрима – 18 гол. (23,1 %); Купферхаммера – 7 гол. (8,9 %); Канкара – 11 гол. (14,1 %); Блэндфорда хх (чистокровная верховая порода) – 4 гол. (5,1 %); Ландграфа хх (чистокровная верховая порода) – 2 гол. (2,6 %); Дугласа хх (чистокровная верховая порода) – 1 гол. (1,3 %); Прибоя ох (арабская порода) – 3 гол. (3,8%); Кор де ла Бриера ГЛШТ (голландская порода) – 1 гол. (1,3 %).

Таким образом, в данном хозяйстве, а также в других конноспортивных организациях республики имеются лошади всех основных линий породы. Отсутствуют дочери 105 Хоккея от 47 Хагора, линии Хиртензанга.

Установлено, что 118 кобыл производящего состава и спортивного назначения дифференцированы по 19 семействам: тракененские семейства – Клеблат, Зольдатше, Киевит, Люфтишпрунг, Тинетте, Демант; семейства, основанные восточно-прускими кобылами (360 Эрнессы, Корсики, Дирекцион, Степолы, 198 Персоны); семейства, сформированные от чистокровных кобыл (1067 Грольсбург, Шельмы, Мазурки, 1598 Фибры, 3092 Тифзее, Ривьеры), от ахалтекинских кобыл (Еннам), от ганноверо-торийской кобылы (Дорис). Планируется основное внимание уделить работе со старотракененскими семействами, так как процент выхода в спорт лошадей от таких кобыл значительно выше.

В ходе исследований выявлено, что селекционируемые признаки у лошадей траккененской породы отличаются фенотипическим разнообразием. По мере роста молодняка вариабельность промеров снижается. Так, коэффициенты вариации снижались по высоте в холке у жеребчиков с 2,9 до 3,0 %, у кобылок – с 2,9 до 1,8 %; по обхвату груди – с 3,8 до 1,7 % и с 3,9 до 2,2 %; по обхвату пясти – с 4,6 до 2,8 % и с 4,4 до 2,8 %. При сравнении индексов телосложения лошадей породы в различные возрастные периоды подобной особенности нами не установлено. В отличие от показателей изменчивости промеров, которые невелики, коэффициенты вариации экстерьерной оценки менее выравнены, они варьируют от 9,3 до 12,6 %.

Нами установлено, что коэффициенты возрастной повторяемости у лошадей траккененской породы в хозяйствах республики высокостойверны по высоте в холке (0,897^{***}), обхвату груди (0,483^{***}), обхвату пясти (0,583^{***}), оценке типа (0,809^{***}), оценке промеров (0,637^{***}), оценке экстерьера (0,597^{***}). Доказано также, что величина коэффициентов возрастной повторяемости селекционируемых признаков уменьшается при увеличении интервала времени между сроками взятия промеров и проведения оценки лошадей и возрастает по мере увеличения их возраста. Наиболее высокую повторяемость оценки признаков выявили в следующих возрастных интервалах: 2–9 лет; 2,5–3 года. Доказанная сравнительно высокая возрастная повторяемость оценки селекционируемых признаков лошадей траккененской породы подтверждает целесообразность и прогнозируемость осуществляемого отбора их в раннем возрасте.

Известно, что чем меньше учитываемых при отборе признаков, тем он эффективнее. Повышается результативность племенной работы и при наличии высокой положительной корреляции между признаками. В соответствии с литературными данными, промеры лошадей верховых пород взаимосвязаны с их работоспособностью (0,28–0,36).

По величине коэффициента наследуемости можно предположительно судить об эффективности селекции. Проанализировав эффективность использования различных методов расчета коэффициента наследуемости, установили, что определение его через удвоенный коэффициент корреляции между фенотипическими признаками родителей и потомков или через учетверенный коэффициент корреляции между полусибсами, также как и определение его через удвоенный коэффициент регрессии между показателями родителей и потомков, нередко дает биологически абсурдные величины. По нашему мнению, причинами таких показателей в породах лошадей могут быть наличие недостаточного объема популяционной выборки и значительное влияние паратипических факторов. Существенными являются влияние

предшествующей селекции, нарушившей панмиксию выборки, и другие причины.

Было установлено, что целесообразно осуществлять расчет коэффициента наследуемости признаков в тракененской породе методом построения однофакторных дисперсионных комплексов, градациями которых являлись фенотипические признаки дочерей использованных производителей. Из-за небольшой численности лошадей в группах данный коэффициент оказался сравнительно низким.

Заключение. Установлено, что тракененская порода лошадей является в настоящее время одной из востребованных в конном спорте Беларуси, также как и других стран. Наиболее крупных и типичных маток разводят в учреждении «РЦОПКС и К» Минского района, где имеется 558 лошадей, в том числе в селекционной группе 6 жеребцов-производителей, 80 маток шести линий – Пифагораза, Пильгера, Пилигрима, Купферхаммера, Хиртензанга, Канкара. Имеются также потомки производителей чистокровной верховой породы Дугласа, Ландграфа, Блэндфорда и арабского Прибоя. Матки отнесены к 19 семействам.

Установлена достоверная возрастная повторяемость всех промеров и показателей экспертной оценки лошадей, что обуславливает прогнозируемость осуществляемого в раннем возрасте отбора лошадей. Селекция лошадей ведется по комплексу признаков, которые наследуются, хотя данные коэффициенты являются сравнительно низкими.

ЛИТЕРАТУРА

1. Генетическая характеристика отдельных признаков отбора лошадей тракененской и ганноверской пород / М.А. Горбуков [и др.] // Научно-технический прогресс в коневодстве: сб. науч. тр. – Рязань, 2010. – № 52. – С.78–84.
2. Политова, М.А. Спортивные породы лошадей Европы / М.А. Политова. – СПб.: Скифия, 2003. – С. 28–41.
3. Государственная книга племенных лошадей тракененской породы. – Дивово, 2009. – Т. 7. – 716 с.
4. Камзолов, Б.В. Моя автобиография / Б.В. Камзолов // Тракененский курьер (информационный сборник). – Дивово, 2010. – № 2. – С. 46–55.
5. Эйснер, Ф.Ф. Племенная работа с молочным скотом / Ф.Ф. Эйснер. – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 118–119.
6. Меркурьева, Е.К. Генетические основы селекции в скотоводстве / Е.К. Меркурьева. – М.: Колос, 1977. – С. 200–238.
7. Республиканская программа по племенному делу в животноводстве на 2007–2010 гг. Основные зоотехнические документы по селекционно-племенной работе в животноводстве: сб. технологич. документации / Науч.-практич. центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству; рук. разработ.: Н.А. Попков [и др.]. – Жодино, 2008. – С. 445–459.
8. Инструкция по бонитировке племенных лошадей заводских пород. – М., 1991. – 23 с.

СПОРТИВНАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И АДАПТАЦИОННЫЕ КАЧЕСТВА ЛОШАДЕЙ ТРАКЕНЕНСКОЙ ПОРОДЫ

В.Н. ДАЙЛИДЕНОК
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

(Поступила в редакцию 10.01.2013)

Введение. Активное использование лошадей верховых пород в конном спорте дало толчок к развитию данного направления коннозаводства. Вместе с возросшим спросом на спортивных лошадей существенно возросли и изменились требования к ним. Наряду с гармоничным развитием, крепкой конституцией, силой, выносливостью, резвостью и добронравием, верховая лошадь должна обладать эффектными движениями на всех аллюрах, прыгучестью, гибкостью, смелостью, ловкостью и энергичным темпераментом, а также красотой внешних форм и полным подчинением воле всадника [1–4].

Основными, используемыми в спортивном коневодстве Беларуси, являются тракененская и ганноверская породы лошадей [5]. Тракененскую породу считают в полукровном коневодстве третьей «чистокровной» породой, используемой для улучшения двигательных качеств и выраженности верхового типа многих других спортивных пород [6–8].

Мышечная работа спортивных лошадей сопряжена со значительными энергетическими затратами, поэтому большее внимание следует уделить показателям, характеризующим адаптацию физиологических систем организма, направленных на обеспечение кислородного запаса. Морфологический и белковый состав крови вместе с бактерицидной и лизоцимной активностью сыворотки крови является важным показателем, характеризующим как физиологическое состояние организма, так и уровень реактивности к различным раздражителям [9]. Именно значительные биохимические изменения, вызываемые физическими нагрузками, и определяют развитие быстроты, силы, выносливости и скорости восстановления после интенсивной работы [10–12].

Исследованиями Д.А. Волкова установлено, что гематологические показатели крови изменяются в зависимости от физиологического состояния и степени тренированности лошадей [13].

Сведения о спортивной работоспособности, гематологических показателях, уровне естественной резистентности лошадей при различной продолжительности их внутриутробного различия в доступной нам литературе не найдены.

Цель работы – изучить двигательные, прыжковые качества молодняка тракененской породы, а также его физиологическое состояние и

адаптационные возможности с учетом продолжительности его пренатального развития.

Материал и методика исследований. Материалом для оценки двигательных, прыжковых качеств молодняка тракененской породы явились сводные протоколы результатов заводских испытаний, проведенных в учреждении «Республиканский центр олимпийской подготовки конного спорта и коневодства» (РЦОПКС и К) п. Ратомка Минского района. Испытания проходил молодняк, достигший двухлетнего возраста и прошедший заводской тренинг в соответствии с «Положением о проведении Всероссийских испытаний племенных лошадей верховых пород спортивного направления».

Материалом для оценки адаптационных качеств явилась кровь, полученная от лошадей тракененской породы на племенной конферме «Ляховщина» учреждения «РЦОПКС и К».

Для проведения исследований были сформированы три группы жеребят с учетом их возраста и продолжительности внутриутробного развития: 1-я группа – с укороченным периодом пренатального развития; 2-я группа – со средним и 3-я группа – с удлинённым [14].

В ходе проведения исследований были изучены гематологические и биохимические показатели крови в возрастной динамике. Кровь у лошадей каждой группы брали в возрасте 1 неделя, 1, 3, 6, 12, 18 и 24 месяца. Гематологические исследования проводили по общепринятым методикам, содержание общего белка определяли рефрактометром ИРФ-22, белковых фракций – методом электрофореза на агаровом геле.

Содержание глюкозы, макро- и микроэлементов в сыворотке крови определяли в лаборатории качества продуктов животноводства и кормов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук по животноводству» на автоматическом анализаторе «Corma Lumen».

Бактерицидную активность сыворотки крови определяли фотонейфелометрическим методом О.В. Смирновой и Т.А. Кузьминой (1966) в модификации Ю.М. Маркова (1968); лизоцимную активность сыворотки крови – нефелометрическим методом по В.Г. Дорофейчуку (1968); β -лизинную активность сыворотки крови – методом О.В. Бухарина (1970).

Цифровой материал экспериментальных исследований биометрически обработан на ПК с помощью пакета анализа MS Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. Двигательная активность лошади является физиологически формирующей формой проявления жизнедеятельности. Выявление и оценка уровня развития двигательных и прыжковых качеств лошади устанавливаются на заводских испытаниях, результаты которых служат критерием отбора молодняка для воспроизводства, спорта и экспорта. Проводимые испытания должны охватывать как можно большую часть выращиваемого молодняка, что позволит не только выявить лучших, но и более объективно оценить производящий состав по качеству потомства.

При оценке двигательных качеств лошади три раза проходили контрольную дорожку свободным шагом, максимально широкой рысью и средним галопом. На шагу и рыси подсчитывали количество шагов и фиксировали время движения. Результаты заводских испытаний двигательных качеств молодняка лошадей отражены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты оценки двигательных качеств
молодняка траккененской породы

Оценка, баллов	Продолжительность пренатального периода развития		
	укороченный (n=18)	средний (n=31)	удлиненный (n=20)
	1-я группа	2-я группа	3-я группа
Шаг	7,48±0,25	7,88±0,32	7,72±0,32
Рысь	8,82±0,31	8,41±0,30	8,56±0,25
Стиль рыси	4,23±0,16*	3,73±0,14*	4,21±0,13*
Стиль галопа	4,10±0,14	3,90±0,12*	4,25±0,12*
Двигательные качества	8,21±0,19	7,97±0,23	8,25±0,14

При оценке движений шагом молодняк со средней продолжительностью внутриутробного развития получил 7,88 балла, что выше на 2,04 и 5,08 %, чем у сверстников 3-й и 2-й групп соответственно. Наивысший балл за движение рысью получили лошади с укороченным периодом пренатального развития – 8,82 балла. Оценка данного показателя у сверстников 2-й и 3-й групп на 4,65 и 2,95 % ниже. Стиль рыси также выше оценен у лошадей 1-й группы. Лошади 2-й группы имеют наименьшую оценку этого показателя – 3,73 балла, что меньше на 11,40 и 11,82 %, чем у сверстников 3-й и 2-й групп ($P<0,05$).

Оценка за стиль галопа у лошадей с удлиненным периодом внутриутробного развития выше, чем у сверстников со средним и укороченным периодом пренатального развития. Разница между 3-й и 2-й группами составляет 8,24 % ($P<0,05$), между 3-й и 1-й – 3,53 %.

Итоговая оценка двигательных качеств молодняка траккененской породы выше у животных с удлиненным периодом эмбрионального развития (8,25 балла), несколько ниже у сверстников с укороченным периодом пренатального развития (8,21 балла). Лошади со средней продолжительностью внутриутробного периода развития имеют самую низкую оценку двигательных качеств – 7,97 балла.

Испытания прыжковых качеств молодняка (табл. 2) проводили без всадника в условиях полной свободы движений головы и шеи лошади, в шпрингартене ограниченных размеров путем преодоления контрольного препятствия, высоту которого постепенно увеличивали.

**Таблица 2. Результаты оценки прыжковых качеств молодняка
траккененской породы**

Оценка, баллов	Продолжительность пренатального периода развития		
	укороченный (n=18)	средний (n=31)	удлиненный (n=20)
	1-я группа	2-я группа	3-я группа
Темперамент	4,80±0,10	4,86±0,05	4,87±0,06
Стиль прыжка	7,57±0,28	7,50±0,15*	7,89±0,13*
Результат прыжка	12,22±0,65	13,32±0,26	13,40±0,45
Прыжковые качества	8,59±0,19	8,61±0,15	8,82±0,08
Спортивные качества	8,27±0,17	8,35±0,15	8,52±0,10

Оценка за стиль прыжка у лошадей с удлиненным периодом пренатального развития составляет 7,89 балла, это на 4,94 % ($P<0,05$) выше, чем у сверстников 2-й группы, и на 4,06 % – чем у сверстников 1-й группы. Наивысший результат в прыжке также установили лошади с удлиненным периодом внутриутробного развития с оценкой 13,40 балла. У сверстников 1-й и 2-й групп результативность прыжка оценена в 12,22 и 13,32 балла соответственно.

Общая оценка за прыжковые качества выше у лошадей с удлиненным периодом пренатального развития и составляет 8,82 балла. Сверстники 1-й и 2-й групп отстают на 0,23 – 0,21 балла, или на 2,60 – 2,38 % соответственно.

Для более полной характеристики лошади во время прыжковых испытаний оценивали в пределах 5 баллов темперамент лошади. С этой целью учитывали скорость движения лошади в шпрингартене, характер поведения в паузах, отношение к подкормке, нрав, смелость, старательность, понятливость, реакцию на команды, наличие пороков и дурных привычек. Темперамент лошадей со средним и удлиненным периодами внутриутробного развития оценен в 4,87 и 4,86 балла, т.е. с минимальной разницей. У сверстников с укороченным периодом пренатального развития оценка этого показателя ниже на 1,24 и 1,44 % соответственно.

Итоговую оценку спортивных качеств определяли по среднему показателю оценок за двигательные и прыжковые качества. Лошади с удлиненным периодом внутриутробного развития оценены по спортивным качествам в 8,52 балла, что является лучшим результатом. Сверстники с укороченным и средним периодом пренатального развития получили оценки 8,27 и 8,35 балла, что на 2,94 и 2,0 % ниже, чем у лошадей 1-й группы.

Высокий уровень тренированности лошади определяют многие факторы, но в первую очередь он зависит от величины мышечной энергии, которая в большей мере связана с уровнем газо-энергетического обмена. О степени интенсивности газообмена можно судить по количеству в крови лошадей эритроцитов и содержащегося в них гемоглобина. Биохимические показатели отражают активность обмена веществ и про-

цессов восстановления под влиянием мышечных нагрузок разного объема и интенсивности.

В результате ранее проведенных нами исследований [14] установлено, что лошади тракененской породы со средним и удлиненным периодом внутриутробного развития отличались от сверстников более высоким содержанием в крови эритроцитов, гемоглобина. В критический период отъема (возраст 6 месяцев) концентрация эритроцитов и гемоглобина была выше у лошадей со средней продолжительностью эмбриогенеза. К годовалому возрасту у лошадей 3-й группы содержание в крови эритроцитов и гемоглобина составило $(9,15 \pm 0,39) \times 10^{12}/л$ и $(138,33 \pm 4,19)$ г/л, что больше, чем у сверстников 2-й группы, на 13,1 % ($P < 0,05$) и 4,8 % соответственно. К двум годам превосходство имели лошади со средней продолжительностью пренатального развития.

Установлено, что лошади с укороченным пренатальным развитием с концентрацией общего белка и альбуминов в сыворотке крови, равной $(56,27 \pm 0,62)$ и $(31,28 \pm 0,48)$ г/л в однонедельном возрасте, отстают от своих сверстников с удлиненным периодом на 6,12 % ($P < 0,01$) и 6,04 % ($P < 0,05$) соответственно. В свою очередь, животные с удлиненным периодом эмбриогенеза в этот возрастной период превосходят лошадей со средней продолжительностью пренатального развития по содержанию общего белка на 5,47 %, а альбуминов – на 6,52 % с достоверностью $P < 0,05$.

По сравнению с животными, имеющими укороченный период эмбриогенеза, у лошадей с удлиненным периодом эмбриогенеза содержание общего белка в возрасте 3 месяцев составляет $(62,08 \pm 1,08)$ г/л, что на 5,36 % больше ($P < 0,05$), а в 18 месяцев – $(73,11 \pm 0,83)$ г/л, что больше на 5,65 % ($P < 0,01$). В последующие возрастные периоды выявленная тенденция превосходства лошадей с удлиненным периодом внутриутробного развития сохраняется.

Нами ранее установлено, что в адаптации к физическим нагрузкам большую роль играют глюкоза, макро- и микроэлементы [15]. Глюкоза является основным энергетическим субстратом, ее энергия идет на образование тепла, работу мышц, стимулирует синтез гормонов и ферментов, повышает защитные силы организма. У жеребят со средней продолжительностью пренатального развития в 3-месячном возрасте концентрация глюкозы находилась на уровне 4,93 ммоль/л, что на 14,4 % ($P < 0,001$) выше, чем у сверстников с удлиненным, и на 15 % ($P < 0,01$) выше, чем у сверстников с укороченным периодом внутриутробного развития. Такая же тенденция наблюдается у жеребят и в 6-месячном возрасте.

Магний участвует в регуляции нервно-мышечной проводимости и способствует восстановлению сил после физических нагрузок. Его концентрация в крови жеребят с укороченной и средней продолжительностью внутриутробного развития оставалась на низком уровне до годовалого возраста – 0,81 – 0,84 ммоль/л. Напротив, у жеребят с

удлиненным периодом пренатального развития концентрация магния уже в 3-месячном возрасте составляла 0,87 ммоль/л.

Железо незаменимо в процессах переноса кислорода, окисления и выделения энергии, для осуществления ферментативных процессов, так как входит в состав многих ферментов. В 3-месячном возрасте у жеребят с удлиненным периодом эмбриогенеза концентрация железа составила $(39,77 \pm 1,13)$ мкмоль/л, что выше, чем у сверстников из 1-й и 2-й групп, на 17,2 % ($P < 0,01$) и 15,5 % ($P < 0,05$) соответственно. А в возрасте 18-месяцев разница между лошадьми с укороченной и удлиненной продолжительностью пренатального развития составляла 5,98 мкмоль/л, или 17,8 %. Средняя же концентрация железа у животных 1-й группы была ниже, чем у сверстников 3-й группы, на 12,7 % ($P < 0,01$).

Минимальную концентрацию кальция имели жеребята с укороченным периодом пренатального развития – 2,64 ммоль/л. Затем отмечался незначительный рост концентрации кальция с его относительной стабилизацией в возрасте 12 – 18 месяцев. Достоверность изменений не установлена. Аналогичная тенденция наблюдалась и в динамике фосфора. Среди групп с различной продолжительностью внутриутробного развития достоверной разницы не установлено.

В результате проведенных нами ранее исследований определены показатели естественной резистентности лошадей с различной продолжительностью пренатального развития, которые могут служить критерием в оценке адаптационных качеств лошадей к различным факторам в процессе спортивных состязаний [16]. Установлена тенденция превосходства животных с удлиненным и средним периодом внутриутробного развития над сверстниками с укороченным периодом пренатального развития по уровню бактерицидной, лизоцимной и β -лизиновой активности сыворотки крови. Бактерицидная активность сыворотки крови у жеребят с удлиненным периодом пренатального развития составила $(57,79 \pm 1,76)$ %, что на 2,5 % выше, чем с укороченным, и на 1,6 %, чем со средним периодом внутриутробного развития при недостоверной разнице результатов.

Лизоцимная активность сыворотки крови была выше у лошадей со средней продолжительностью эмбриогенеза и составила $(7,95 \pm 0,21)$ %, это на 4,7 % выше, чем с укороченным, и на 1,5 %, чем с удлиненным периодом внутриутробного развития при недостоверной разнице результатов.

Средняя концентрация β -лизинов в сыворотке крови жеребят с удлиненным периодом пренатального развития была выше, чем у животных 1-й и 2-й групп и составила $(16,31 \pm 0,50)$ % против $(15,23 \pm 0,27)$ и $(15,92 \pm 0,47)$ % соответственно.

Заключение. 1. Установлено, что лучшим по спортивным качествам является молодняк лошадей тракененской породы с удлиненным периодом внутриутробного развития.

2. Повышенное содержание морфологических и биохимических показателей крови лошадей с удлинённой и средней продолжительностью внутриутробного периода развития свидетельствует о высоком уровне газового, ионного обмена, процессов окисления, высокой иммунобиологической реактивности, а следовательно, лучших адаптационных способностях, что необходимо учитывать при отборе лошадей в селекционные группы.

3. Отбор спортивных лошадей в племенной состав с учетом продолжительности их внутриутробного развития, результатов заводских испытаний в 2-летнем возрасте, гематологических, биохимических показателей крови, функционально связанных с мышечной деятельностью, позволит спрогнозировать уровень физиологической работоспособности, расширить границы адаптации организма к интенсивным физическим нагрузкам и значительно ускорить процесс восстановления после выполненных упражнений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Определение степени тренированности лошадей / А.А. Ласков [и др.] // Коневодство и конный спорт. – 1971. – № 4. – С. 30–31.
2. Дорофеева, Н.В. Испытания племенного молодняка спортивных пород / Н.В. Дорофеева // Коневодство и конный спорт. – 2010. – № 2. – С. 20 – 22.
3. Андреева, А.В. Изменение морфологических и биохимических показателей крови спортивных лошадей под влиянием пробиотика «Бифидол» / А.В. Андреева, Р.Р. Заварзина // Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 3 (69). – С. 72 – 74.
4. Воргалик, М.В. Механизм стрессорных реакций у спортивных лошадей / М.В. Воргалик, Г.А. Послов // Ветеринария. – 1981. – № 4. – С. 59 – 60.
5. Селекционно-генетические параметры признаков отбора лошадей верховых пород Беларуси / М.А. Горбуков [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»; под ред. И.П. Шейко. – Жодино. – Т. 44 – Ч. 1. – С. 50–58.
6. Haring, H. Pferderassen und Zuchtgebiete / H. Haring // Handbuch Pferd. Zucht, Haltung, Ausbildung, Sport, Medizin, Recht. – BLV Verlag, Muenchen, 1995. – S. 28 – 80.
7. Nissen, J. Enzyklopaedie der Pferderassen Europa / J. Nissen. – Franch-Kosmos-Verlag GmbH, Stuttgart. – 1997. – P. 3 – 78.
8. Дергунова, М.М. Тракененская порода лошадей в Средней Сибири: монография / М.М. Дергунова, А.Д. Волков // Рос. акад. с.-х. наук; Сиб. регион. отд-ние; Науч.-исслед. ин-т аграр. проблем Хакасии; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2010. – С. 57.
9. Гематологические показатели лошадей до и после активного тренинга / А.Ю. Финюгенов [и др.] // Ветеринарная наука – производству: сб. науч. тр. РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышеселского»; под ред. А.А. Гусева. – Минск. – 2005. – С. 273.
10. Выносливость и способы ее повышения / А.А. Ласков // Коневодство и конный спорт. – 1968. – № 5. – С. 29 – 31.
11. Ласков, А.А. Средства ускорения восстановления функционального состояния спортивных лошадей после интенсивных физических нагрузок: метод. рекомендации / А.А. Ласков [и др.]. – ВНИИК, 1989. – 22 с.
12. Ласков, А.А. Зоотехнические, физиологические и биохимические модельные характеристики спортивных лошадей: метод. рекомендации / А.А. Ласков [и др.]. – ВНИИК, 1989. – 19 с.

13. Волков, Д.А. Динамика некоторых интерьерных показателей у лошадей чистокровной верховой породы в связи с их возрастом и работоспособностью / Д.А. Волков // Научно-технический бюллетень № 10; Научно-исследовательский ордена Трудового Красного Знамени институт животноводства Лесостепи и Полесья УССР. – Харьков. – 1974. – С. 15 – 21.

14. Дайлиденко, В.Н. Возрастная динамика морфологических и биохимических показателей крови лошадей с разной продолжительностью пренатального развития / В.Н. Дайлиденко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. Белорус. гос. с.-х. акад. – Горки, 2008. – Вып. 11. – Ч. 1. – С. 246 – 252.

15. Дайлиденко, В.Н. Динамика минеральных веществ и глюкозы в крови лошадей с разной продолжительностью внутриутробного развития / В.Н. Дайлиденко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. Белорус. гос. с.-х. акад. – Горки, 2012. – Вып. 15. – Ч. 1. – С. 336 – 342.

16. Дайлиденко, В.Н. Гуморальные факторы естественной резистентности лошадей с различной продолжительностью пренатального развития / В.Н. Дайлиденко // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». – Жодино, 2012. – Т. 47. – Ч. 1. – С. 235 – 242.

УДК 636.1.061

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ ЛОШАДЕЙ БЕЛОРУССКОЙ УПРЯЖНОЙ ПОРОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОЦЕНКИ СЕЛЕКЦИОНИРУЕМЫХ ПРИЗНАКОВ

М.А. ГОРБУКОВ, Ю.И. GERMAN, В.И. ЧАВЛЫТКО

В.Н. ДАЙЛИДЕНКО, А.И. GERMAN

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

г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

(Поступила в редакцию 12.01.2013)

Введение. В настоящее время лошадей в Беларуси разводят для производства племенного молодняка, выполнения разнообразных внутрихозяйственных работ, использования в конном спорте и досуговом коневодстве [1].

С учетом изменяющегося спроса на продукцию коневодства необходимыми в производстве оказываются не только белорусские упряжные лошади традиционного среднего упряжного типа с высотой в холке и обхватом груди жеребцов-производителей соответственно 154 и 187 см, кобыл 150 и 182 см, но и представители создаваемого нами тяжелоупряжного типа с параметрами селекционируемых признаков на 3–4 % более крупными по сравнению с базовым вариантом (средним типом). Все более популярными становятся и лошади верховоупряжного типа, потребность в которых определяется расширением новых форм их использования и является одной из перспективных задач селекционной работы в ближайшей перспективе.

Для получения лошадей породы востребованных типов необходима селекция их по комплексу признаков, как уже используемых в практической племенной работе, так и новых. До последнего времени лошадей породы оценивали при бонитировке, руководствуясь требованиями

ми соответствующей инструкции и нормативного документа «Зоотехнические правила по определению племенной ценности животных», утвержденного Постановлением министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь № 8 от 30.11.2006 г. [3]. В основе селекции – отбор лошадей по независимым уровням по установленному для каждого признака стандарту при выбраковке тех, кто не соответствует минимальным фенотипическим требованиям, указанным в соответствующих шкалах оценки. Преимуществом такой селекции является сравнительная простота осуществления, однако при ее проведении не учитываются фенотипические и генетические связи между отдельными признаками, уровень развития признаков у конкретной особи по сравнению со сверстниками. Остаются невостребованными и другие показатели, имеющие важнейшее значение в племенной работе. Используемая система оценки признаков не позволяет определить племенную ценность лошади, хотя сведения эти крайне необходимы для установления ранга производителя или матки и определения их дальнейшего назначения. Иная ситуация сложилась при разведении в нашей стране крупного рогатого скота, свиней, других животных. Разработано множество методов определения их племенной ценности. Индексы племенной ценности записываются в виде одного числового выражения, обобщающего всю необходимую информацию об оцениваемом пробанде [4–6]. При использовании данных методов селекция ведется путем одновременной оценки и улучшения всех признаков, характеризующих племенное животное. Теоретической основой установления племенной ценности животных по количественным признакам являются линейные статистические модели, на основании которых племенная ценность выражается отклонением величины признака оцениваемого животного от средней по породе (популяции). Племенная ценность характеризует качество оцениваемого животного в породе и выражается значением комплексного индекса. Отражает качество оцениваемого животного как абсолютная, так и относительная племенная ценность. Абсолютная племенная ценность – сравнение показателей продуктивности животного (его потомства) со стандартом породы, популяции, стада, сверстниками, матерями, выраженное в абсолютных показателях.

Относительная племенная ценность – процентное выражение абсолютной племенной ценности от среднего значения по породе, популяции.

С учетом указанного, значение индекса чаще всего выражается не в абсолютных, а в относительных величинах. Среднее значение индекса приравнивается к 100 %. Особи с величиной индекса менее 100 % имеют отрицательную в различной степени племенную ценность, и наоборот. В коневодстве нашей страны индексная селекция пока не используется.

Цель работы – адаптировать используемые в племенном животноводстве Беларуси методики определения племенной ценности животных к условиям селекции лошадей белорусской упряжной породы.

Материал и методика исследований. Исследования проводили в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита», ГП «Племзавод «Красная Звезда», ОАО «Кухчицы» Минской, ОАО «Агрокомбинат «Мир», СПК «Полесская нива», СПК «Огаревичи» Брестской, КСУП «Племзавод «Кореличи», СПК «Краковка» Гродненской, СПК «Новоселки-Лучай» Витебской области и других племенных хозяйствах и конефермах республики.

Племенная ценность жеребцов и кобыл определялась по показателям их собственной продуктивности (фенотипу), которыми являются следующие из них, используемые в селекции лошадей белорусской упряжной породы: оценка (баллов) за происхождение, типичность, промеры, экстерьер, работоспособность. Оценка лошадей по каждому из признаков осуществлялась при их бонитировках в хозяйствах.

Комплексный индекс племенной ценности производителя (матки), включающий частные индексы племенной ценности по отдельным признакам, определялся с использованием следующей формулы:

$$I_{\text{комп}} = b_{\text{ген}} I_{\text{ген}} + b_{\text{тип}} I_{\text{тип}} + b_{\text{пром}} I_{\text{пром}} + b_{\text{экт}} I_{\text{экт}},$$

где $I_{\text{комп}}$ – комплексный индекс, %; $b_{\text{ген}}$, $b_{\text{тип}}$, $b_{\text{пром}}$, $b_{\text{экт}}$ – относительные весовые коэффициенты частных индексов племенной ценности каждого из учитываемых признаков при оценке лошади по генотипу, типичности, промерам, экстерьеру; $I_{\text{ген}}$, $I_{\text{тип}}$, $I_{\text{пром}}$, $I_{\text{экт}}$ – индексы племенной ценности лошади по происхождению (генотипу), типичности, промерам, экстерьеру, %.

Относительные весовые коэффициенты частных индексов рассчитывались на основе анализа экспертных заключений о селекционном и экономическом значении каждого из признаков отбора. На современном этапе разведения лошадей белорусской упряжной породы экономическое и селекционное значения каждого из признаков отбора одинаковы. Поэтому существенных различий не имеют и весовые коэффициенты частных индексов. Вместе с тем для повышения значимости таких признаков, как выраженность желательного типа, оценка экстерьера, весовые коэффициенты частных индексов увеличены за счет снижения коэффициента частного индекса оценки лошади по промерам. На последующих этапах работы с породой по мере изменения целевых задач селекции, учитывающих уже достигнутые результаты по каждой из линий племенных хозяйств, значение каждого из признаков может изменяться.

Расчет частных индексов племенной ценности выполняли по следующим формулам:

$$I_{\text{ген}} = h_{\text{ген}}^2 ((P_{\text{ген}} - \bar{P}_{\text{ген}}) / \bar{P}_{\text{ген}}) \times 100 + 100;$$
$$I_{\text{тип}} = h_{\text{тип}}^2 ((P_{\text{тип}} - \bar{P}_{\text{тип}}) / \bar{P}_{\text{тип}}) \times 100 + 100;$$

$$I_{\text{пром}} = h_{\text{пром}}^2 ((P_{\text{пром}} - \bar{P}_{\text{пром}}) / \bar{P}_{\text{пром}}) \times 100 + 100;$$

$$I_{\text{экст}} = h_{\text{экст}}^2 ((P_{\text{экст}} - \bar{P}_{\text{экст}}) / \bar{P}_{\text{экст}}) \times 100 + 100,$$

где $h_{\text{ген}}^2$, $h_{\text{тип}}^2$, $h_{\text{пром}}^2$, $h_{\text{экст}}^2$ – коэффициенты наследуемости генотипа, типичности, промеров, экстерьера; $P_{\text{ген}}$, $P_{\text{тип}}$, $P_{\text{пром}}$, $P_{\text{экст}}$ – показатели оценки каждой пробонитированной лошади (жеребца, кобылы) по селекционируемым признакам – происхождению, типичности, промерам, экстерьеру; $\bar{P}_{\text{ген}}$, $\bar{P}_{\text{тип}}$, $\bar{P}_{\text{пром}}$, $\bar{P}_{\text{экст}}$ – средние показатели оценки отдельных признаков в подконтрольном селекционном массиве.

Коэффициент наследуемости селекционируемых признаков имеет важнейшее значение в определении племенной ценности особи и определяет степень генетической изменчивости в общем фенотипическом разнообразии породы по каждому из исследуемых признаков [7]. Предварительно мы исследовали возможность использования различных формул для оценки наследуемости признаков отбора:

$$h^2 = 2\text{гп}/p, \quad h^2 = 2R\text{п}/p.$$

В данных общеизвестных формулах коэффициент наследуемости равен удвоенному коэффициенту фенотипической корреляции (регрессии) между признаками родителей и потомков.

При отсутствии данных о продуктивности матерей и наличии сведений только об отцах рекомендуют коэффициент наследуемости определять как учетверенный коэффициент корреляции между полусибсами [7]. Используется следующая формула:

$$h^2 = 4\text{п}/c.$$

Как нами установлено, в условиях разведения лошадей белорусской упряжной породы коэффициенты наследуемости целесообразно рассчитывать по соотношению факториальной (межгрупповой) и общей изменчивости признаков методом дисперсионного анализа однофакторных комплексов. Использовались следующие формулы расчета:

$$h^2 = \frac{C_{\text{г}}}{C_{\text{ф}}};$$

$$C_{\text{г}} = \sum_m (\bar{X}_i - \bar{X}_{\Sigma})^2;$$

$$C_{\text{ф}} = \sum (X_i - \bar{X}_{\Sigma})^2 = C_{\text{г}} + C_{\text{п}};$$

$$C_{\text{п}} = \sum (C_i - \bar{X}_i)^2,$$

где $C_{\text{г}}$ – генотипическая дисперсия (межгрупповая сумма квадратов) – показатель разнообразия генотипической информации родителей между градами комплекса; $C_{\text{п}}$ – паратипическая дисперсия (внутригрупповая сумма квадратов) – показатель разнообразия потомков по изучаемому признаку внутри градиций комплекса; $C_{\text{ф}}$ – фенотипическая дисперсия – показатель общего фенотипического разнообразия показателей оценки; $\bar{X}_i$ – средняя по группе вариант; $\bar{X}_{\Sigma}$ – средняя по всей выборке.

Критерий достоверности наследуемости рассчитывался по формуле Фишера

$$F = \frac{h^2(N-r)}{(1-h^2)(r-1)} \geq F_{St},$$

где r – число градаций (групп дочерей производителей); N – объем комплекса.

Результаты исследований и их обсуждение. Установлены следующие весовые коэффициенты частных индексов племенной ценности жеребцов-производителей белорусской упряжной породы: $b_{\text{ген}} = 0,25$; $b_{\text{тип}} = 0,28$; $b_{\text{пром}} = 0,21$; $b_{\text{экт}} = 0,26$. Исходя из указанного, общая формула комплексного индекса племенной ценности жеребцов-производителей имеет следующий вид:

$$I_{\text{комп}} = 0,25I_{\text{ген}} + 0,28I_{\text{тип}} + 0,21I_{\text{пром}} + 0,26I_{\text{экт}}.$$

Племенная ценность определялась у жеребцов-производителей двух создаваемых линий породы 16 Бора Лесного и 84 Ранка. Результаты экспертной оценки производителей данных линий при их бонитировке представлены в табл. 1.

Таблица 1. Показатели экспертной оценки отдельных признаков в создаваемых линиях лошадей белорусской упряжной породы

Линия	n	Экспертная оценка, баллов			
		происхождение	типичность	промеры	экстерьер
16 Бора Лесного	15	8,2±0,11	8,2±0,11	8,5±0,20	8,1±0,10
84 Ранка	12	8,1±0,13	8,1±0,10	8,6±0,30	8,1±0,10
Стандарт породы класса элита		8,0	8,0	8,0	8,0
Средние показатели по породе		8,0±0,30	8,0±0,30	8,5±0,02	7,9±0,05

Для сравнительного анализа частные индексы племенной ценности жеребцов-производителей создаваемых заводских линий определяли двумя способами. Первый способ по величине отклонений экспертной оценки признака конкретной лошади от средних показателей по породе. Расчет частных индексов проводили по следующим формулам:

$$I_{\text{ген}} = 0,21((P_{\text{ген}} - 8,0) / 8,0) \times 100 + 100;$$

$$I_{\text{тип}} = 0,22((P_{\text{тип}} - 8,0) / 8,0) \times 100 + 100;$$

$$I_{\text{пром}} = 0,19((P_{\text{пром}} - 8,5) / 8,5) \times 100 + 100;$$

$$I_{\text{экт}} = 0,31((P_{\text{экт}} - 7,9) / 7,9) \times 100 + 100,$$

где $P_{\text{ген}}$, $P_{\text{тип}}$, $P_{\text{пром}}$, $P_{\text{экт}}$ – экспертная оценка каждого конкретного производителя по генотипу (происхождению), типичности, промерам, экстерьеру.

Второй способ – по величине отклонений экспертной оценки тех же признаков от средних данных по линии.

Установлено, что информативными оказываются оба варианта обработки исходных данных. Полученные результаты констатируют наличие общей особенности характеристики племенной ценности жеребцов-производителей в создаваемых линиях. Потомки 16 Бора Лесного отличаются хорошей выраженностью типа породы, не имеют существенных экстерьерных недостатков. Индексная оценка – 100 % и более. В линии 84 Ранка индексы жеребцов мало отличаются от таковых в линии 16 Бора Лесного, что свидетельствует о высокой их племенной ценности и соответствии общему направлению селекционного процесса. В линии 84 Ранка характерным качеством жеребцов является высокая оценка их промеров при сравнении со средними параметрами по породе (высота в холке – 156,0 см, косая длина туловища – 162,6 см, обхват груди – 193,5 см, обхват пясти – 22,0 см, оценка происхождения и типа – 8 баллов, оценка промеров – 8,5 балла, оценка экстерьера – 7,9 балла). Полученные данные обуславливают целесообразность дальнейшего активного племенного использования жеребцов породы, отобранных в заводские линии. Все они являются лучшими по сравнению со сверстниками. Несмотря на сходство по промерам и другим признакам, лошади создаваемых линий имеют различную генеалогическую структуру, рисунок статей, что обуславливает их оригинальность и возможность кроссирования для получения новых конкурентоспособных генотипов.

Второй вариант оценки производителей позволяет осуществлять их более глубокую дифференциацию по показателям собственной продуктивности.

В линии 16 Бора Лесного с комплексным индексом племенной ценности, превышающим 100 %, оказалось только девять выдающихся жеребцов. Лучшими из них являются: Хоккей 40 (Колер 73 – Хмарка 3), рожд. 1997 г. из ГП «ЖодиоАгроПлемЭлита» (164 – 174 – 198 см; 9 – 8 – 9 – 8 баллов); Буревестник 43 (Каток – Букашка 115), рожд. 2003 г. из ОАО «Агрокомбинат «Мир» Барановичского района (166 – 170 – 230 – 22 см; 8 – 8 – 10 – 9 баллов); Гулливер 1 (Лисенок – Галка 41), рожд. 2006 г. из СПК «Гигант» Бобруйского района (158 – 165 – 200 – 22 см; 9 – 9 – 9 – 8 баллов); Мольберт (Буревестник 43 – Материя 830), рожд. 2009 г. из КУПСХП «Освейский» Верхнедвинского района (159 – 163 – 199 – 22 см; 9 – 9 – 8 – 8 баллов). По всем селекционируемым признакам, частным и комплексным индексам племенной ценности указанные жеребцы – истинные лидеры как в данной линии, так и в породе. Самый высокий комплексный индекс племенной ценности оказался у жеребца Буревестника – 43 – 101,9 %.

В линии 84 Ранка имеют комплексный индекс племенной ценности более 100 % все жеребцы-производители. Лучшие из них – Камыш (Орлик – Стрелка), рожд. 1997 г. из ОАО «Агросервис» Мядельского района (160 – 168 – 209 – 21,5 см; 8 – 8 – 10 – 8 баллов), комплексный

индекс – 101,6 %; Булат (Гусар – Буланка), рожд. 2006 г. из СПК «Лазовичи» Клецкого района (162 – 170 – 205 – 22 см; 8 – 8 – 9 – 9 баллов), комплексный индекс – 101,2 %; Гаспадарь (Памир – Герань 13), рожд. 1998 г. из СПК «Полесская нива» Столинского района (158 – 164 – 201 – 22 см; 9 – 9 – 9 – 9 баллов), комплексный индекс – 101,8 %; Патрик 2 (Кагор 019–Польнь 9) из ОАО «Агрокомбинат «Мир» Барановичского района (160– 170 – 225 – 22,0; 8 – 8 – 10 – 8 баллов), комплексный индекс – 101,6 %.

Установленная высокая ранговая оценка производителей создаваемых линий дает теоретическое обоснование необходимости их дальнейшего активного использования в воспроизводстве как указанных, так и других племенных хозяйств и конеферм республики.

В последующем целесообразно разработать критерии отбора и определить племенную ценность ремонтного молодняка различных половозрастных групп, определить племенную ценность по собственному фенотипу кобыл в селекционных группах хозяйств и заводских линиях.

Заключение. Селекция лошадей белорусской упряжной породы, осуществляемая по комплексу признаков, основана преимущественно на оценке и отборе их по независимым уровням – по установленному для каждого признака стандарту. Однако такая система селекции не позволит определить племенную ценность каждой конкретной особи, установить взаимосвязь между признаками оценки, спрогнозировать результативность племенной работы.

Линейные статистические модели, являющиеся теоретической основой установления племенной ценности животных по количественным признакам, могут быть использованы и в алгоритмах по определению племенной ценности лошадей белорусской упряжной породы. На основе их племенная ценность выражается отклонением величины признака оцениваемой лошади от средней по породе. Племенная ценность характеризуется значением комплексного индекса, состоящего из суммы частных индексов племенной ценности по отдельным признакам. Разработана общая формула комплексного индекса племенной ценности жеребца-производителя белорусской упряжной породы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбуков, М.А. Перспективы использования и методы разведения лошадей белорусской упряжной породы / М.А. Горбуков, Ю.И. Герман, В.И. Чавлытко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. Белорус. гос. с.-х. акад. – Горки, 2010. – Вып. 13. – Ч. 2. – С. 85–91.
2. Горбуков, М.А. Коневодство в Беларуси / М.А. Горбуков; РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». – Жодино, 2007. – С. 13–14.
3. Республиканская программа по племенному делу в животноводстве на 2007–2010 гг. Основные зоотехнические документы по селекционно-племенной работе в животноводстве: сб. технологической документации / Н.А. Попков [и др.]; РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». – Жодино, 2008. – С. 445–459.
4. Гринь, М.П. Совершенствование методов оценки племенной ценности крупного рогатого скота / М.П. Гринь, А.М. Якусевич, И.Н. Коронец, Н.В. Клемец // Зоотехни-

ческая наука Беларуси: сб. науч. тр. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». – Жодино, 2004. – Т. 39. – Ч. 1. – С. 25–28.

5. Коронец, И.Н. Оценка племенной ценности и отбор высокопродуктивных коров по комплексу признаков / И.Н. Коронец, Н.В. Климец, Ж.И. Шеметовец, Н.И. Песоцкий // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». – Жодино, 2006. – Т. 41. – Ч. 1. – С. 61–68.

6. Федоренкова, Л.А. Эффективность использования селекционных индексов при отборе свиноматок по воспроизводительным качествам / Л.А. Федоренкова, Н.М. Храмченко, Р.И. Шейко, Е.А. Янович // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». – Жодино, 2010. – Т. 45. – Ч. 1. – С. 141–148.

7. Фолконер, Д. Введение в генетику количественных признаков / Д. Фолконер. – М.: Агропромиздат, 1985. – 486 с.

8. Меркурьева, Е.К. Генетика / Е.К. Меркурьева, З.В. Абрамова, А.В. Бакай, И.И. Кочиш. – М.: Агропромиздат, 1991. – 446 с.

УДК 636.22/28.082

ПЛЕМЕННАЯ ЦЕННОСТЬ ГОЛШТИНСКИХ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Л.Н. НИКИФОРОВА

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Брянск, п. Кокино, Россия, 243365

(Поступила в редакцию 28.01.2013)

Введение. Определение племенной ценности животных по количественным признакам означает фактически оценку среднего эффекта генов, которые оцениваемое животное передает своим потомкам. При этом потомок получает случайные комбинации половинных наборов отцовских и материнских генов. Большинство признаков молочного скота ограничено полом, поэтому для повышения надежности оценки племенной ценности привлекается информация о родителях, предках, боковых родственниках и потомках. Корреляция между племенной ценностью родителей и потомков составляет 0,71, т.е. если племенная ценность родителей известна, племенная ценность потомков может быть заранее предсказана с максимальной точностью 0,71 [1]. В практической селекции важным моментом является определение общей племенной ценности и установить, в какой степени проявится уровень продуктивности родителей в продуктивности потомков. Чтобы получить максимальный эффект селекции, необходимо определить племенную ценность животных как можно раньше. Поэтому актуальной остается проблема эффективности оценки производителей по первой информации – продуктивности предков.

В Брянской области интенсивно проводится улучшение молочного скота методом скрещивания с лучшей по молочной продуктивности породой мира – голштинской. Центрами селекционно-племенной работы являются племазаводы и племрепродукторы, в которых массивы скота различных генотипов созданы с использованием быков-

производителей разной линейной принадлежности и разной кровности по голштинской породе.

Основным методом селекции в племенных стадах является разведение по линиям и семействам, что является важнейшим звеном в массовой крупномасштабной селекции. Однако разведение по линиям часто не дает должных результатов из-за низкого уровня селекции, которая не отличается от массового отбора, а разведение сводится к беспорядочным кроссам. Чтобы усовершенствовать метод разведения по линиям, необходимо оценить эффективность использования быков-производителей разных генотипов.

Многие исследователи стремятся найти связи между признаками животных, достаточно отчетливо выраженными в раннем возрасте, и признаками, непосредственно определяющими их будущую продуктивность. Для селекционных целей наибольший интерес представляет аддитивный эффект генов, который является основой для племенного отбора. Общая племенная ценность определяется на основе выявления наследуемости признака, который имеет решающее значение [2]. С учетом различной степени влияния предков и боковых родственников для оценки быков предложен ряд индексов, позволяющих прогнозировать продуктивность будущего потомства. Для более надежной оценки племенных качеств производителей во всех странах применяется оценка быков по качеству потомства. При этом используют сравнение продуктивности дочерей со сверстницами, с их матерями, с показателями племенной ценности быка по родословной [3]. Для сравнения эффективности предварительной оценки определяется коэффициент ранговой корреляции между отдельными признаками [4].

Цель работы – изучить племенную ценность быков-производителей голштинской породы черно-пестрой масти в условиях племязавода.

Материал и методика исследований. Материалом для работы послужили данные племенного учета, используемые в племенной работе с молочным стадом черно-пестрой породы племязавода «Новый путь» Брянского района. Племенную ценность быков-производителей на первом этапе определяли по родительскому индексу быка (РИБ), который рассчитывали по удою, массовой доле жира (МДЖ) в молоке и выходу молочного жира (ВМЖ) за наивысшую лактацию по формуле

$$(2 \times M + MM + MO) / 4,$$

где М – показатель продуктивности матери;

ММ и МО – матери матери и матери отца.

Оценивали также средний показатель РИБ по группам в зависимости от принадлежности к линии и кровности по голштинской породе (ГП). Были сформированы группы первотелок – дочерей быков-производителей, принадлежащих к разным линиям и имеющих различную кровность по голштинской породе. Всего в обработку вошли данные по 358 головам, из них 43 – линии Монтвик Чифтейна 95679 (МЧ), 106 – линии Рефлексн Соверинга 198998 (РС), 104 – линии Уес

Айдиала 933122 (УИ), 105 – линии Аннас Адема 30587 (АнАд). Биометрическую обработку проводили по методике Е.К. Меркурьевой (1983). Показатели молочной продуктивности первотелок учитывали за нормированную или укороченную завершённую лактацию. Взаимосвязь между РИБ и соответствующим показателем молочной продуктивности у дочерей оценивали по ранговому коэффициенту корреляции Спирмена. Биометрическую обработку полученных данных проводили по методике Е.К. Меркурьевой [5] на ПК.

Результаты исследований и их обсуждение. Наиболее многочисленное потомство в стаде принадлежит пяти быкам-производителям линии Уес Айдиала 933122, пяти – линии Рефлекшн Соверинга 198998, четырем – линии Аннас Адема 30587, трем – линии Монтвик Чифтейна 95679 (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика РИБ быков-производителей разной кровности по ГП

Кличка и инд. номер быка	Кровность по голштинской породе, %	Линия	Родительский индекс быка		
			Удой, кг	МДЖ, %	ВМЖ, кг
590	75	Монтвик Чифтейна 95679	6992	3,89	278,2
Венок 1098	75		10313	4,34	472,8
Кирка 379633	50		7658	4,74	361,5
925	75	Рефлекшн Соверинга 198998	9510	4,21	415,8
1821	75		7076	4,21	298,6
1830	50		7767	4,10	319,4
1965	50		7085	3,98	283,3
Монак 258	100		8587	4,35	374,1
1496	25	Уес Айдиала 933122	7224	4,12	300,0
Конкурс 1177	50		8503	4,10	355,1
Ленкер 15	100		9704	5,26	502,8
Сапфир 685	100		8342	3,84	320,5
Фрейланд 221	100		9262	4,28	393,3
Мавр 166	25		8731	3,93	343,3
Тавр 384	50	Аннас Адема 30587	7972	4,20	344,8
Трумен 801	37,5		8436	4,21	365,4
Фокусник 3541	50		8525	4,04	343,8

Наибольший РИБ по удою оказался у быка линии М. Чифтейна $\frac{3}{4}$ -кровного по голштинской породе Венка 1098 (10313 кг). Всего с РИБ по удою до 8 тыс. кг молока было 7 быков (41,2 %), от 8,1 до 9 тыс. кг – 6 быков (35,3 %), от 9,1 до 10 тыс. кг – 3 быка (17,6 %), более 10 тыс. кг – 1 бык (5,9 %).

Наибольшая жирномолочность (5,26 % и 510,4 кг) отмечена у чистопородного голштина Ленкера 15 линии У. Айдиала. Самые низкие показатели оказались у № 590 с 75 % ГП линии МЧ, в которой у быков-производителей наблюдается наибольшая разница в РИБ по удою – 3321 кг. В линии У. Айдиала отмечена наибольшая разница РИБ по содержанию жира в молоке – 1,42 %. Наиболее однородной по РИБ по всем показателям была линия Аннас Адема 30587.

В пределах линии А.Адема колебания РИБ по удою составили 7972–8731 кг, по массовой доле жира в молоке – 3,93–4,21 %, по выхо-

ду молочного жира – 334,8–355,2 кг; М. Чифтейна – 6992–10313 кг, 3,89–4,74 %, 272,0–447,6 кг; Р. Соверинга – 7076–9510 кг, 3,98–4,35 %, 282,0–400,4 кг; У. Айдиала – 7224–9704 кг, 3,84–5,26 %, 297,6–510,4 кг соответственно.

В целом по средним показателям РИБ по линиям различия были менее существенны, чем в самих линиях (табл. 2).

Таблица 2. Средние значения и изменчивость показателей РИБ по линиям

Линия	п	Родительский индекс быка								
		Удой, кг		МДЖ, %				ВМЖ, кг		
		М±m	σ	C _v , %	М±m	σ	C _v , %	М±m	σ	C _v , %
А. Адема 30587	4	8416±160	321	3,8	4,09±0,067	0,13	3,2	344,2±4,2	8,4	2,4
М. Чифтейна 95679	3	8321±1014	1757	21,1	4,32±0,245	0,42	9,8	359,5±50,7	87,8	24,4
Р. Соверинга 198998	5	8005±467	1045	13,0	4,17±0,062	0,14	3,3	333,8±22,6	50,5	15,1
У. Айдиала 933122	5	8494±365	895	10,5	4,28±0,203	0,50	11,6	363,5±31,8	78,0	21,5

Разница между крайними значениями по удою составила 489 кг, по МДЖ – 0,23 %, по ВМЖ – 29,7 кг. В линии А. Адема значения РИБ варьировали незначительно (C_v = 2,4–3,8 %), причем большим удоям соответствовало меньшее содержание жира, о чем свидетельствует снижение коэффициента изменчивости по количеству молочного жира по сравнению с удоем и МДЖ. В линиях М. Чифтейна, Р. Соверинга и У. Айдиала, напротив, большим удоям соответствовал больший процент жира в молоке и вариация выхода молочного жира была выше, чем по удою и МДЖ.

С этими данными соотносится фенотипическая корреляция между РИБ по удою и МДЖ, по удою и ВМЖ, по МДЖ и ВМЖ, которая составила: по линии А. Адема – 0,789, 0,505 и 0,132; М. Чифтейна – 0,223, 0,938 и 0,547; Р. Соверинга – 0,552, 0,984 и 0,690; У. Айдиала – 0,685, 0,893 и 0,940 соответственно. Высокая отрицательная корреляция отмечена между РИБ по удою и МДЖ в линии А. Адема, а высокая положительная –

Таблица 3. РИБ быков-производителей разной кровности по голштинской породе

Кровность быков по ГП, %	п	Родительский индекс быка					
		Удой, кг		МДЖ, %		ВМЖ, кг	
		M±m	C _в , %	M±m	C _в , %	M±m	C _в , %
25	4	7934±309	7,8	4,25±0,20	9,6	337,2±17,3	10,3
50	5	7797±230	6,6	4,22±0,13	7,1	329,0±13,9	9,5
75	4	8473±847	20,0	4,16±0,09	4,6	352,5±41,6	23,6
100	4	8974±311	6,9	4,43±0,30	13,4	397,5±40,0	12,6

Таким образом, по удою племенная ценность была выше у быков-производителей линий А. Адема и У. Айдиала с высокой долей крови голштинской породы.

Изменчивость по удою и количеству молочного жира была самой высокой у быков с 75 % ГП, содержания жира в молоке – у чистопородных голштинов.

Расчет корреляции показателей по группам быков с одинаковой кровностью по ГП показал, что отрицательной, но небольшой она была между РИБ по удою и МДЖ у 25 % ГП (–0,283), почти отсутствовала (0,023) у 50 % ГП, в остальных группах была высокой (от 0,732 до 0,867). По МДЖ и ВМЖ показатели соотносились как 0,727 у 25 % ГП и 0,986 у 100 % ГП, прочие находились в пределах этих значений.

Сравнение продуктивности первотелок показало, что в линии Монтвик Чифтейна дочери Венка 1098 и Кирки 379633 превосходили дочерей № 590 на 1624 кг (P<0,001) и 1014 кг (P<0,01) (табл. 2).

Таблица 4. Показатели молочной продуктивности первотелок

Кличка и инд. номер быка	Линия	п	Удой, кг	МДЖ, %	ВМЖ, кг
590	Монтвик Чифтейна 95679	12	4007±236	3,93±0,176	157,5±10,3
Венок 1098		15	5631±184***	3,98±0,107	224,1±10,0
Кирка 379633		16	5021±223*	4,25±0,184	213,4±9,0
925	Рефлекшн Соверинга 198998	36	5397±146***	3,61±0,065	194,8±5,1
1821		32	4772±126	3,68±0,094	175,6±6,7
1830		21	4442±124	3,96±0,165*	175,9±7,3
1965		9	4296±173	3,70±0,215	158,9±8,9
Монак 258		8	5420±436	3,57±0,136	193,5±11,9
1496	Уес Айдиала 933122	24	4363±148	3,90±0,144	170,1±5,7
Конкурс 1177		26	5119±184	3,67±0,075	187,9±5,7
Ленкер 15		26	4293±145	3,99±0,087	171,3±6,1
Сапфир 685		12	5918±274***	3,87±0,158	229,0±10,7
Фрейланд 221		16	5402±195***	3,51±0,159	189,6±9,7
Мавр 166	Аннаас Адема 30587	22	5177±199*	4,03±0,148	208,6±12,5
Тавр 384		20	4266±167**	3,80±0,108	162,1±17,1
Трумен 801		18	4735±149***	3,96±0,184	187,5±9,4
Фокусник 3541		45	3700±92	3,84±0,085	142,1±4,7

В линии Рефлекшн Соверинга 198998 наименьшие удои отмечены у потомства полукровных быков № 1830 и № 1965 – на 978–1124 кг (P<0,05) ниже, чем у Монака 258, на 955–1101 кг (P<0,001), чем у дочерей трехчетвертькровного № 925. Удои первотелок дочерей четвертькровного № 1496 и Ленкера 15 линии Уес Айдиала 933122 усту-

пали дочерям Сапфира 685 на 1555–1625 кг ($P<0,001$), Фрейланда 221 – на 1039–1109 кг ($P<0,001$), Конкурса 1177 – на 756–826 кг ($P<0,01$). Дочери Мавра 166 были наиболее продуктивными в группе линии Анна-Адема 30587. Их удои были на 1477 кг ($P<0,001$) и на 911 кг ($P<0,01$) выше, чем у дочерей Фокусника 3541 и Тавра 384. В среднем удои коров в линиях МЧ, РС и УА находились в пределах 4874–4951 кг, в линии АнАд – 4295 кг ($P<0,001$).

По жирномолочности дочерей лидировала линия Монтвик Чифтейна 95679 – 4,06 %, что на 0,36 % больше, чем самый низкий показатель по линии Рефлекшн Соверинга 198998 ($P<0,001$). По содержанию жира в молоке ниже стандарта для черно-пестрой породы были обильномолочные дочери быка Фрейланда 221 линии У. Ийдиала.

Изменения количества молочного жира за лактацию носили тот же характер, что и изменения уровня удоев. В среднем по линии МЧ – 201,0 кг, по линии Анна-Адема – на 33,9 кг меньше ($P<0,001$).

Ранговый коэффициент корреляции между РИБ по удою и удоем дочерей всех быков по первой лактации составил 0,458, порядок распределения рангов по родительскому индексу быков и показателям продуктивности их дочерей представлен в табл. 5.

Таблица 5. Ранги по РИБ и по продуктивности дочерей

Кличка и инд. номер быка	Ранг РИБ по удою	Ранг дочерей по удою	Ранг РИБ по МДЖ	Ранг дочерей по МДЖ	Ранг РИБ по ВМЖ	Ранг дочерей по ВМЖ
590	17	16	16	7	17	16
925	3	5	8	15	3	5
1496	14	12	10	8	14	13
1821	16	9	7	13	15	11
1830	12	11	12	6	13	10
1965	15	13	14	12	16	15
Венок 1098	1	2	4	4	2	2
Кирка 379633	13	8	2	1	7	3
Конкурс 1177	8	7	11	14	8	8
Ленкер 15	2	14	1	3	1	12
Мавр 166	5	6	15	2	11	4
Монак 258	6	3	3	16	5	6
Сапфир 685	10	1	17	9	12	1
Тавр 384	11	15	9	11	9	14
Трумен 801	9	10	6	5	6	9
Фокусник 3541	7	17	13	10	10	17
Фрейланд 221	4	4	5	17	4	7

По выборке у половины быков дочери сохранили порядок распределение рангов РИБ по удою и выходу молочного жира. По содержанию жира в молоке порядок распределения рангов изменялся хаотично.

Быки-производители линий Монтвик Чифтейна и Рефлекшн Соверинга обладали высокой препотентностью и корреляция рангов показателей молочной продуктивности женских предков быка и дочерей

была очень высокой и достоверно превышала низкую взаимосвязь между аналогичными показателями в линиях Уес Айдиала и Аннас Адема (табл. 6).

Таблица 6. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена

Коррелируемые показатели	rs	mrs	trs
Быки-производители линии Монтвик Чифтейна			
РИБ удо́я–удой дочерей	0,935	0,0727	12,86
РИБ МДЖ–МДЖ дочерей	0,924	0,0845	10,93
РИБ ВМЖ–ВМЖ дочерей	0,964	0,0408	23,63
Быки-производители линии Рефлекши Соверинга			
РИБ удо́я–удой дочерей	0,823	0,1442	5,71
РИБ МДЖ–МДЖ дочерей	–0,689	0,2345	2,94
РИБ ВМЖ–ВМЖ дочерей	0,944	0,0486	19,42
Быки-производители линии Уес Айдиала			
РИБ удо́я–удой дочерей	–0,104	0,4420	0,24
РИБ МДЖ–МДЖ дочерей	0,197	0,4291	0,46
РИБ ВМЖ–ВМЖ дочерей	–0,212	0,4264	0,50
Быки-производители линии Аннас Адема			
РИБ удо́я–удой дочерей	0,520	0,3648	1,42
РИБ МДЖ–МДЖ дочерей	–0,234	0,4726	0,49
РИБ ВМЖ–ВМЖ дочерей	–0,054	0,4985	0,11
В среднем			
РИБ удо́я–удой дочерей	0,458	0,1918	2,39
РИБ МДЖ–МДЖ дочерей	0,039	0,2424	0,16
РИБ ВМЖ–ВМЖ дочерей	0,471	0,1889	2,49

В ПЗ «Новый путь» наследуемость удо́я и выхода молочного жира составила – 0,568 и 0,382 соответственно.

Закключение. Представленные результаты исследований выявили существенную разницу в племенной ценности быков-производителей, используемых в селекционно-племенной работе со стадом молочного скота в племзаводе «Новый путь». Впервые были рассчитаны коэффициенты ранговой корреляции между родительскими индексами быков-производителей и их дочерьми по показателям молочной продуктивности, которые показали высокое соответствие рангов у быков линии Монтвик Чифтейна и различия рангов в других группах первотелок. В среднем по стаду между РИБ и показателями дочерей по удо́ю и выходу молочного жира коэффициенты ранговой корреляции имели средние значения, по массовой доле жира – очень низкие. В условиях племенного завода быки-производители линий Монтвик Чифтейна и Рефлекши Соверинга оказали положительное влияние на совершенствование генетического потенциала стада и увеличение его молочной продуктивности. Полученные данные при использовании в селекционно-племенной работе позволят с большой долей вероятности прогнозировать будущую продуктивность дочерей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Завертяев, Б.П. Генетические методы оценки племенных качеств молочного скота / Б.П. Завертяев. – Л.: Агропромиздат, 1986. – 256 с.
2. Завертяев, Б.П. Селекция коров на плодовитость / Б.П. Завертяев. – Л.: Колос, 1979. – 208 с.
3. Боев, М.М. Селекция симментальского скота по молочной продуктивности / М.М. Боев, Э.И. Бибикова, Н.С. Колышкина. – М.: Агропромиздат, 1987. – 174 с.
4. Жебровский, Л.С. Селекционная работа в условиях интенсификации животноводства / Л.С. Жебровский. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 246 с.
5. Меркурьева, Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1970. – 423 с.
6. Казаровец, Н. Взаимосвязь воспроизводительной способности коров с молочной продуктивностью / Н. Казаровец, И. Пинчук // Молочное и мясное скотоводство. – М.: 2000. – № 7. – С. 26–27.
7. Гулева, А.Я. Племенная работа с использованием голштинской породы при разведении молочного скота в Омской области / А.Я. Гулева // Актуальные вопросы животноводства Западной Сибири: сб. науч. тр. 8-й науч. конф. профессорско-преподавательского состава и аспирантов ИВМ ОмГАУ, Омск, 2002. – Омск, 2002. – С. 3–7.

УДК 636.59.598.221.1.082.061

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ПРИЗНАКОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПЛОДОВИТОСТЬ СТРАУСОВ

Ю.В. ОСАДЧАЯ

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
г. Киев, Украина, 03041

(Поступила в редакцию 16.01.2013)

Введение. Плодовитость, или воспроизводительная способность, является основным селекционным признаком в яичном и мясном птицеводстве. В отличие от млекопитающих, у птиц селекцию на повышение плодовитости можно проводить более эффективно и в более сжатые сроки, потому что этот признак зависит, по крайней мере, от двух важных генотипических факторов, оценку и отбор по каждому из которых можно проводить отдельно, одновременно или поэтапно согласно классическому тандемному или последовательному методам. К одному из таких факторов относится яйценоскость, а к другому – выводимость яиц, т. е. можно применять в племенном стаде птицы отбор одновременно по высокой яйценоскости и высокой выводимости яиц, а можно в течение нескольких поколений провести селекцию на повышение выводимости яиц и, в случае достижения предусмотренного уровня, на его фоне начать селекцию на повышение яйценоскости. При селекции яичных и мясных кур, индеек, уток и гусей отбор по приведенным двум признакам проводят, как правило, одновременно, потому что между ними отсутствует отрицательная корреляция. Отрицательная корреляция выявлена между яйценоскостью и массой яиц, а особенно

между яйценоскостью и мясной скороспелостью птицы. Поэтому производство пищевых яиц и мяса (бройлеров, индюков, уток, перепелов и т.п.) базируется на использовании, как правило, 4-линейных гибридов, которых получают путем поэтапного скрещивания птицы четырех специализированных линий. В одной линии этого кросса отбор проводят на высокую плодовитость (яйценоскость плюс выводимость), в другой – на высокую мясную скороспелость, а в остальных – на высокую сохранность птицы [6]. Но возможность применения этих подходов при селекции страусов еще не изучена. Известно, что страусы отличаются от других видов птицы особенностями воспроизводства в природе. Кроме того, на формирование яйца у них тратится в среднем 48 часов, тогда как у других видов птицы – 24 часа. Отмечено, что по особенностям строения и функционирования воспроизводительной системы страусы существенно отличаются от других видов птицы [8, 15].

Проблема рентабельного разведения страусов на фермах связана с их низкой плодовитостью (как яйценоскостью, так и выводимостью яиц), позднеспелостью (половой зрелости достигают в 3–4-летнем возрасте), непродолжительным воспроизводительным периодом (17–20 недель в год) и некоторыми другими факторами [1]. Некоторые авторы [9] основным фактором считают низкий вывод. Например, на фермах ЮАР получают 56,4 % страусят от числа заложенных на инкубацию яиц [12], на фермах Великобритании – 48,5 % [8], фермах США – 66,0 % [15], а выводимость яиц на фермах Польши составляет 73 % [3], России – 60 % [4]. Несколько лучшие результаты получают на фермах Австралии [13] и Израиля [14], где выводимость яиц составляет 67–77 %. На фермах Украины выводимость яиц страусов колеблется в пределах 60–70 % [5]. Одни авторы такие низкие результаты связывают с генетическими факторами [10], а другие – с ошибками в кормлении страусов, несовершенством техники сбора и подготовки яиц к инкубации [13], режимов инкубации, что вызывает высокую смертность эмбрионов [7].

Что касается яйценоскости страусов, то, как свидетельствуют результаты наблюдений [11], индивидуальная яйценоскость страусов одного возраста, содержащихся вместе в стаде при одинаковых условиях, за воспроизводительный сезон может колебаться от 20 до 60 яиц. По мнению других авторов [3], наиболее важным селекционным признаком является количество страусят, полученных от одной самки в год, т.е. плодовитость.

При селекции страусов на повышение яйценоскости предлагается выбраковывать из дальнейшего разведения особей, которые откладывают менее 40 яиц за сезон, а также самцов, среднегодовой показатель оплодотворяемости яиц у которых составляет менее 75 %. Однако не всегда авторы публикаций указывают продолжительность этого сезона. Как свидетельствует наш опыт, даже при высокой культуре промышленного разведения страусов, создании нормативных условий

кормления и содержания получение более 30 яиц на самку за воспроизводительный сезон продолжительностью 20 недель является сложной задачей. Рекомендуется проводить также отбор по показателю выводимости яиц, вывода страусят при инкубации яиц стандартизированной массы в пределах от 1200 до 1800 г [9].

Таким образом, при разведении страусов на фермах основной проблемой является их низкая плодовитость. Ее решение возможно преимущественно селекционным путем.

Цель работы – определить в сравнительном аспекте плодовитость черношейных и голубошейных страусов при разведении в закрытых популяциях на протяжении шести лет.

Материал и методика исследований. Исследования были проведены в 2005 и 2012 гг. на племенных страусах черношейного и голубошейного подвидов специализированной фермы ЧАО «Агро-Союз». В 2005 г. стадо состояло из страусов указанных подвидов, завезенных (молодняк и взрослая птица) в течение 2002–2003 гг. из Южно-Африканской Республики, Греции и Польши, а в 2012 г. – преимущественно из их потомков.

Перед началом воспроизводительного сезона формировали семьи (селекционные гнезда) из половозрелых страусов. Для этого к каждому самцу подбирали по две неродственные с ним самки. Каждую такую семью (селекционное гнездо) содержали на огражденном участке площадью 1000 м² с домиком площадью 20,25 м² (4,5×4,5 м) и высотой 3,5 м, предназначенном для укрытия страусов в непогоду и откладывания яиц. Для стимулирования кладки яиц именно в домике его пол устилали слоем песка толщиной не менее 30 см. Благодаря этому выкапывание ямки под гнездо для откладывания яиц внутри домика было для самца менее сложной задачей, чем на засеянном люцерной земельного участке. В домике устанавливали также кормушки. Поилки устанавливали вне домиков, т. е. в загонах.

Водой, которая отвечала требованиям ГОСТ 2874–82 [2], страусов обеспечивали круглосуточно из расчета не менее 4 литров на 1 голову в сутки. Рацион состоял из сенажа люцернового, силоса кукурузного и концентратов. По набору компонентов он не менялся в течение года, в том числе и при наступлении воспроизводительного сезона. Затраты корма в период воспроизводительного сезона составляли 4–5 кг на 1 голову в сутки, в том числе 1,0–1,5 кг концентратов. В состав концентрированного корма входили зерновые компоненты, жмых или шрот (подсолнечников или соевый), набор витаминов и микроэлементов. В пересчете на сухое вещество черношейным страусам скармливали по 2,5 кг, голубошейным – по 3,0 кг корма, 1 кг которого содержал 8,5–9,5 МДж обменной энергии, 16–17 % сырого протеина и не более 14 % сырой клетчатки.

Учет яйценоскости страусов проводили в течение 17 недель воспроизводительного сезона. Учитывали количество снесенных яиц, а также число яиц, пригодных к инкубации.

Пригодные для инкубации яйца (с белой или желтовато-белой скорлупой, с массой в пределах от 900 до 1800 г, правильной формы, без дефектов скорлупы) хранили не более семи суток после снесения, т.е. поскольку закладки яиц на инкубацию проводили один раз в неделю, а собирали их ежедневно, то в каждой партии были яйца, срок хранения которых колебалась от одних до семи суток. Инкубационные яйца хранили в предназначенной для этого комнате инкубатория при температуре в пределах от 15 °С до 18 °С и относительной влажности воздуха от 50 до 70 %. В процессе хранения яиц обеспечивали их вращение на 90 ° не менее двух раз в сутки. Первую дезинфекцию яиц проводили после их сортировки, т.е. непосредственно перед отправкой на хранение. Дезинфекцию яиц проводили в газовой камере парами формальдегида согласно установленным правилам.

Для инкубации использовали специализированные инкубаторы «VICTORIA» вместимостью 1008 страусиных яиц. Для этого их укладывали в инкубационные лотки вертикально воздушной камерой вверх. До закладки в инкубационный шкаф лотки с яйцами выдерживали в помещении инкубационного зала на протяжении 8–12 часов. За это время яйца приобретали температуру воздуха инкубационного зала, а именно от 18 °С до 23 °С. Непосредственно перед закладкой в инкубационный шкаф лотки с яйцами еще раз дезинфицировали парами формальдегида. Каждый лоток с яйцами обеспечивали этикеткой, на которой отмечали номер партии, дату закладки, количество яиц. По результатам инкубации яиц определяли их оплодотворяемость и выводимость, вывод страусят. Длительность инкубации яиц составляла 42 суток. Первый просмотр яиц проводили на 11-е сутки их инкубации, второй – на 21-е сутки, третий – на 38–39-е сутки, т. е. при их переносе в выводной шкаф. Выборку страусят проводили на 41–42-й день от начала инкубации яиц.

Результаты исследований и их обсуждение. В табл. 1 приведены показатели яичной продуктивности страусов черношейной и голу-бошейной популяций в 2005 г.

Таблица 1. Показатели яичной продуктивности страусов

Показатели	Черношейные страусы		Голубошейные страусы	
	2005	2012	2005	2012
Поголовье самок, гол.	78	50	50	25
Масса яйца, г	1423±0,003	1506,3±6,90*	1428±0,002	1510±8,50*
Получено яиц, шт., В т.ч. инкубационных	2075 2023	1611 1484	1457 1377	710 665
Выход инкубационных яиц, %	97,5±0,34	92,1±0,65*	94,5±0,59	93,7±0,88
Яйценоскость, шт.	26,6±1,12	32,2±1,34*	29,1±1,24	28,4±1,65

*P≤0,001.

Согласно этим и опубликованным ранее [5] данным, масса яиц за шесть лет разведения без направленного отбора возросла в среднем на 82–83 г ($P \leq 0,001$) у страусов обеих популяций и в 2012 г. составляла у черношейных страусов ($1506,3 \pm 6,90$) г, а у голубошейных – ($1510 \pm 8,50$) г. Достоверных различий по массе яиц как в 2005, так и в 2012 г. не было.

Яйценоскость у голубошейных страусов в 2005 г. составляла ($29,1 \pm 1,24$) шт. яиц и была выше, чем у черношейных на 2,5 яйца. К 2012 г. она не увеличилась – ($28,4 \pm 1,65$) шт., а у черношейных страусов возросла на 5,6 шт. ($P \leq 0,001$) и составила в среднем ($32,2 \pm 1,34$) шт. В результате этого черношейные страусы превзошли голубошейных в 2012 г. по яйценоскости в среднем на 3,8 яйца. По выходу инкубационных яиц черношейные страусы в 2005 г. превосходили голубошейных на 3,0 %, но в результате достоверного снижения этого признака (от 97,5 до 92,1%) в 2012 г. уже уступали им на 1,6 %.

Что касается оплодотворенности яиц (табл. 2), то в 2005 г. этот признак у голубошейных страусов составлял ($72,0 \pm 1,21$) % и был достоверно выше на 9 % ($P \leq 0,001$) по сравнению с черношейными страусами, у которых этот показатель находился на уровне ($63,0 \pm 1,07$) %. После 6-летнего разведения оплодотворенность яиц у голубошейных страусов увеличилась на 11,8 % ($P \leq 0,001$) и составила ($83,8 \pm 1,43$) %, а у черношейных – на 18,9 % ($P \leq 0,001$) и составила ($81,9 \pm 0,99$) %. Таким образом, в 2012 г. оплодотворенность яиц у черношейных страусов существенно возросла, но была все же ниже, чем у их голубошейных аналогов.

Таблица 2. Показатели воспроизводительной способности страусов

Признаки	Черношейные страусы		Голубошейные страусы	
	2005 г.	2012 г.	2005 г.	2012 г.
Заложено яиц, шт.	2023	1484	1377	665
Оплодотворенность яиц, %	$63,0 \pm 1,07$	$81,9 \pm 0,99^*$	$72,0 \pm 1,21$	$83,8 \pm 1,43^*$
Эмбриональная смертность, %	$24,0 \pm 0,95$	$16,9 \pm 1,08^*$	$18,2 \pm 1,04$	$16,0 \pm 1,55$
Вывелось страусят, гол.	789	1009	741	468
Вывод страусят, %	$39,0 \pm 1,08$	$68,0 \pm 1,21^*$	$53,8 \pm 1,34$	$70,4 \pm 1,77^*$
Выводимость яиц, %	$61,9 \pm 1,07$	$83,1 \pm 0,97^*$	$74,8 \pm 1,17$	$84,0 \pm 1,42^*$

* $P \leq 0,001$.

При искусственной инкубации яиц эмбриональная смертность в 2005 г. была выше у черношейных страусов (на 5,8 %). В 2012 г. ее уровень существенно уменьшился (от 24 до 16,9 %), т. е. стал почти таким же, как и у голубошейных страусов. Это значит, что в течение исследуемого периода жизнеспособность эмбрионов черношейных страусов возросла на 7,1 % ($P \leq 0,001$), а голубошейных – лишь на 2,2 %, но тем не менее осталась на более высоком уровне.

Вывод страусят у черношейных страусов составлял ($39,0 \pm 1,08$) % в 2005 г., что на 14,8 % ниже, чем у голубошейных, и к 2012 г. возрос на

29 % ($P \leq 0,001$). У голубошейных страусов вывод страусят за шесть лет разведения увеличился на 16,6 % ($P \leq 0,001$) и в 2012 г. составлял (70,4 $\pm$ 1,77) %. Таким образом, разница между популяциями по этому показателю в 2012 г. составила лишь 2,4 %.

Выводимость яиц в 2005 г. была выше у голубошейных страусов на 12,9 % ($P \leq 0,001$). В 2012 г. между страусами двух популяций разницы по этому признаку почти не было. Это произошло благодаря существенному увеличению уровня выводимости яиц у страусов черношейного подвида с 61,9 до 83,1%. В целом же за шесть лет разведения выводимость яиц увеличилась как у черношейных (на 21,2 %), так и у голубошейных (на 9,2 %) страусов (при $P \leq 0,001$).

Анализируя данные, приведенные в табл. 3, следует отметить, что к дефектным обычно относят инкубационные яйца с неправильной (не яйцевидной) формой; битые; загрязненные; мытые, с известковыми наростами на скорлупе; старые; без скорлупы, с тонкой скорлупой; двухжелтковые, с кровавыми и мясными включениями; со смещенной или блуждающей воздушной камерой; подмороженные; тумак, с пятнами под скорлупой; красюки, с внутренней насечкой, с разреженным белком, с присушкой, с оборванными градинками. В наших опытах сбор, транспортировку и хранение яиц проводили согласно установленным нормам и правилам, срок их хранения до закладки на инкубацию не превышал семи суток. Поэтому бракованные яйца имели лишь дефекты, указанные в табл. 3. К категории «битые» мы относили и яйца, в которых при просвечивании на овоскопе была обнаружена внутренняя насечка скорлупы. К категории «деформированная скорлупа» относили яйца с неправильной (не характерной для страусиных яиц) формой, т.е. со сплюсненной с одной или с двух сторон скорлупой, с известковыми наростами или морщинами на скорлупе, с матовым и одновременно неестественно белым (как мел) ее цветом. Такие «мелованные» яйца имеют очень тонкую скорлупу и в процессе искусственной инкубации теряют много влаги. Следует также отметить, что такие яйца откладывали не все, а лишь определенные самки голубошейной и черношейной популяций, т.е. этот негативный признак связан не с видовыми, а с индивидуальными различиями страусов, является генетически обусловленным и потому должен быть дополнительно изучен.

Таблица 3. Распределение выбракованных яиц по характеру дефектов, %

Дефекты яиц	Черношейные страусы		Голубошейные страусы	
	2005 г.	2012 г.	2005 г.	2012 г.
Мелкие	23,5 $\pm$ 0,93	8,7 $\pm$ 0,70*	7,8 $\pm$ 0,71	2,2 $\pm$ 0,55*
Битые	16,7 $\pm$ 0,82	7,1 $\pm$ 0,64*	32,5 $\pm$ 1,23	26,7 $\pm$ 1,66*
Деформированная скорлупа	59,8 $\pm$ 1,08	7,1 $\pm$ 0,64*	59,7 $\pm$ 1,29	6,7 $\pm$ 0,94*
«Мелованные»	—	17,3 $\pm$ 0,94	—	33,3 $\pm$ 1,77
Грязные	—	59,8 $\pm$ 1,22	—	31,1 $\pm$ 1,74
Всего	100	100	100	100

* $P \leq 0,001$.

В 2005 г. из дефектных яиц у черношейных страусов каждое шестое яйцо было битым, а у голубошейных – каждое третье. В 2012 г. количество битых яиц значительно увеличилось у обоих подвидов страусов и колебалось в пределах 26,7–32,5 %.

Голубошейные страусы откладывали значительно меньше мелких яиц в сравнении с черношейными: в 2005 г. – 15,7 %, в 2012 г. – 5,6 %. Это вполне естественно, если учитывать преимущество голубошейных страусов по живой массе. Кроме того, общий уровень откладывания мелких яиц за шесть лет разведения значительно снизился – у голубошейных страусов на 6,5 %, а у черношейных – на 14,8 %.

Интересным, на наш взгляд, является то, что в 2005 г. почти 60 % непригодных для инкубации яиц имели деформированную скорлупу как у голубошейных, так и у черношейных страусов. Интересной эта информация является в генетическом плане, если учитывать разное происхождение страусов. Однако в 2012 г. количество яиц с деформированной скорлупой значительно уменьшилось у обоих подвидов и составляло уже около 7 %. Это может быть связано с естественным отбором, поскольку такие яйца постоянно выбраковывают.

Таким образом, за шесть лет разведения увеличился уровень плодовитости страусов обоих подвидов. В частности, если на самку черношейного подвида за 17 недель воспроизводительного сезона 2005 г. получено в среднем 10,1 гол. страусят, то в 2012 г. – 20,2 гол., т. е. в два раза больше. За этот же период на самку голубошейного подвида страусов в 2005 г. получено 14,8 гол. страусят, а в 2012 г. – 18,7 гол. (больше на 26,4 %). В итоге популяция черношейных страусов к 2012 г. стала более плодотворной, чем голубошейных, и поэтому может рассматриваться в качестве материнской формы при проведении промышленного скрещивания для получения страусят, предназначенных для выращивания на мясо.

Заключение. Разведение страусов в закрытых популяциях в течение шести лет привело к повышению уровня развития признаков, влияющих на их плодовитость (яйценоскость, оплодотворенность и выводимость яиц, вывод страусят), а также к увеличению массы яиц. За этот период плодовитость самок черношейного подвида возросла с 10,1 гол. страусят за 17 недель воспроизводительного сезона 2005 г. до 20,2 гол. за аналогичный по продолжительности сезон 2012 г. За этот же период плодовитость голубошейных страусов увеличилась с 14,8 до 18,7 гол. страусят на самку. Полученные результаты свидетельствуют о высоком стартовом уровне генетического разнообразия изученных популяций страусов.

Учитывая уровень и тенденции развития исследованных селекционных признаков в изученных популяциях, считаем целесообразным в дальнейшем черношейных страусов использовать в качестве материнской формы для получения страусят, предназначенных для выращивания на мясо.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брузницкий, А.А. Изучение яйценоскости черного африканского страуса в условиях фермы АОЗТ «Агро-Союз» / А.А. Брузницкий, Ю.П. Кучинская // Матер. Міжнарод. наук.-практ. конференції з птахівництва, м. Судак, АР Крим, 18–21 вересня 2005 р. – Судак: Видавничий дім «ЕФПІТ», 2005. – С. 101–106.
2. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством (Вода питна. Гігієнічні вимоги та контроль якості): ГОСТ 2874–82.
3. Горбанчук, Я.О. Страусы / Я.О. Горбанчук. – Киев: Kempa Center Украина, 2003. – 232 с.
4. Приведа, В. Липецкий опыт / В. Приведа // Птицеводство. – 2006. – № 7. – С. 12–13.
5. Сахацький, М.І. Підвищення відтворювальної здатності страусів / М.І. Сахацький, Ю.П. Кучинська // Науково-технічний бюлетень / ІТ УААН. – Харків, 2008. – Вип. 97. – С. 295–308.
6. Селекція сільськогосподарських тварин / Ю.Ф. Мельник, В.П. Коваленко [та ін.]; за заг. ред. Ю.Ф. Мельника, В.П. Коваленка, А.М. Угнівєнка. – Київ: Інтас, 2008. – С. 28.
7. Brown, C.R. Mortality in near-term ostrich embryos during artificial incubation / C.R. Brown, D. Peinke, A. Loverridge // British Poultry Science. – 1996. – Vol. 37. – P.73–85.
8. Deeming, D.C. Ostrich. Biology, breeding end diseases / D.C. Deeming. – United Kingdom: Manchester University, 1999. – 342 p.
9. Horbanczuk, J. Reproduction as a crucial problem in ostrich breeding / J. Horbanczuk, J. Sales // World Poultry. – 1999. – № 15 (5). – P. 28–30.
10. Jensen, J.M. Husbandry and medical management of ostriches, emus and rheas / J.M. Jensen, J.H. Johnson, S.T. Weiner // Texas University, 1992. – P. 168–174.
11. Kreibich, A. Ostrich farm management / A. Kreibich, M. Sommer. – Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag GmbH, 1995. – 296 p.
12. Mellett, F.D. Ostrich production and products. W: Livestock Production Systems, Principles and Practice (C. Maree, N.H. Cashey, Eds.) / F.D. Mellett // Agri Development Foundation. – Pretoria, 1993. – P. 187–194.
13. More, S.J. The performance of farmed ostrich eggs in eastern Australia / S.J. More // Preventive Veterinary Medicine. – 1996. – Vol. 29. – P. 121–134.
14. Perelman, B. Ostrich diseases of breeders / B. Perelman // Ostrich Update. – 1996. – № 3 (2). – P. 49–51.
15. The Ratite Encyclopedia. Ostrich. Emu: Rhea Ratite Records / Editor Claire Drenowatz. – Incorporated San Antonio, Texas, 1995. – 475 p.

УДК 636.59.598.221.1.082.061

НОВЫЙ КРИТЕРИЙ ОТБОРА ПРИ СЕЛЕКЦИИ СТРАУСОВ НА ПОВЫШЕНИЕ ЯЙЦЕНОСКОСТИ

Н.И. САХАЦКИЙ, Ю.В. ОСАДЧАЯ

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
Киев, Украина, 03041

(Поступила в редакцию 22.01.2013)

Введение. Эффективность разведения страусов на фермах в значительной степени зависит от уровня их плодовитости. Повышение плодовитости актуально для всех видов птицы, даже для кур, одомашненных 4–7 тысяч лет до н. э. Как известно [8], их дикий предок, банковская курица (*Gallus bankiva*), откладывает только 8–15 яиц. Именно

столько яиц она может покрыть своим телом при их насиживании и поэтому не откладывает лишних. Благодаря целенаправленной селекции куры современных кроссов лишены инстинкта насиживания и откладывают до 350 яиц за год (за 72 недели жизни), т. е. превышают яйценоскость своего дикого предка в 20–40 раз. Страусы при разведении на фермах в благоприятных условиях кормления и содержания откладывают не менее 40 яиц за воспроизводительный сезон [1, 10]. Однако авторы публикаций не всегда указывают продолжительность этого воспроизводительного (племенного) сезона. Как свидетельствует наш опыт, даже при высокой культуре разведения страусов на современной ферме при нормативных условиях кормления и содержания получение в среднем по стаду более 30 яиц на самку за воспроизводительный сезон продолжительностью 20 недель является сложной задачей [5]. Так, за 20 недель, или 140 дней воспроизводительного сезона, самка страуса лишь теоретически может снести около 70 яиц, потому что физиологически способна откладывать лишь одно яйцо за двое суток. Как известно [1, 2], процесс формирования яйца (от овуляции до снесения) у страусов длится в среднем вдвое суток (48 ч), в то время как у других видов птицы (куры, индейки, утки, гуси и др.) – лишь сутки (в среднем 24 ч). Поэтому получение 30 яиц из 70 теоретически возможных за 20-недельный воспроизводительный сезон (интенсивность яйцекладки в среднем за сезон составляет примерно 43 %) следует считать сравнительно неплохим результатом. К примеру, от гусей некоторых тяжелых пород получают до 20 яиц за 20-недельный воспроизводительный сезон (интенсивность яйцекладки составляет лишь 14,3 %), хотя этот вид птицы одомашнен по некоторым оценкам [3] еще раньше, чем куры.

Страусов, которые являются сравнительно недавно одомашненной (в 1864 г.) и еще полудикой птицей, используют для производства деликатесного мяса на промышленной основе примерно с 1990 г. в Южно-Африканской Республике, Израиле, США и некоторых других странах, а с 2003 г. – и в Украине [2, 4]. Поэтому еще не созданы мясные породы, специализированные линии и кроссы страусов, а имеющиеся племенные стада не однородны из-за противоречивых мнений относительно признаков отбора, в том числе и по воспроизводительной способности [7]. В наших предыдущих исследованиях определены основные признаки при селекции страусов на повышение воспроизводительной способности [5, 6]. Обнаружены также существенные различия между страусами черношейного и голубошейного подвидов по массе тела, яйценоскости и некоторым другим признакам воспроизводительной способности. Для производства инкубационных яиц страусов используют в племенных стадах от 12 до 17 лет [1, 2, 9, 10]. Интервал между поколениями в страусоводстве составляет 5–6 лет, в то время как в куроводстве или в индейководстве, к примеру, не более 1 года. Поэтому не все методы и приемы, используемые в традиционном птицеводстве при проведении селекции на повышение яйценоскости,

оказываются столь же эффективными в страусоводстве, что свидетельствует о необходимости их совершенствования или же разработки новых технических решений в этой специальной области знаний.

Следует отметить также, что продолжительность воспроизводительного сезона у страусов может составлять до 6–9 месяцев (24–36 недель) ежегодно. По результатам яйценоскости за воспроизводительный сезон выявляют лучших несушек для племенного использования в следующем году, т. е. в течение следующего воспроизводительного сезона [2]. При этом от оцененных особей стремятся в течение следующего сезона получить как можно больше потомков. Их выращивают до достижения половой зрелости и используют или для формирования нового племенного стада, или же для ремонта существующего (для замены выбракованных особей). Этих потомков также оценивают по яйценоскости за воспроизводительный сезон с целью отбора лучших из них для племенного использования в следующем году. Данная работа повторяется с каждым новым поколением птицы на протяжении нескольких лет до достижения запланированного уровня яйценоскости стада. При этом потомков, предназначенных для ремонта или формирования нового стада, как уже отмечено выше, получают от оцененных по яйценоскости страусов только на следующий воспроизводительный сезон. Этот способ оценки и отбора страусов по яйценоскости имеет существенный недостаток, заключающийся в больших затратах времени на выявление в стаде наиболее продуктивных особей с целью последующего получения от них потомков. В частности, процесс выявления в стаде наиболее продуктивных особей длится в течение всего воспроизводительного сезона (до 24–36 недель) данного года, и поэтому получение от них потомков при классической комбинации «лучший самец × лучшая самка» становится возможным лишь в следующем году с наступлением очередного воспроизводительного сезона, т. е. не ранее, чем через год (52 недели). Таким образом, на каждый указанный этап (цикл) селекционного процесса (выявление лучших особей и получение от них потомков) при общепринятом методе оценки и отбора уходит не менее двух лет, в то время как в традиционном птицеводстве (к примеру, в куроводстве) – до одного года.

Цель работы – разработать критерий отбора, обеспечивающий ускорение процесса селекции страусов на повышение яйценоскости.

Материал и методика исследований. Исследования проведены в 2012 г. на страусах черношейного (50 самок) и голубошейного (25 самок) подвидов племенного стада специализированной страусиной фермы, принадлежащей ЧАО «Агро-Союз» (село Майское, Синельниковский р-н, Днепропетровская обл.).

Условия содержания страусов соответствовали отечественным и зарубежным (страны ЕС и США) ветеринарно-санитарным правилам и нормам [1, 2, 9, 10], предусматривающим обеспечение взрослых особей площадью не менее 250 м² на одну голову. В течение воспроизвод-

ственного сезона страусов содержали семьями, состоявшими из одного самца и 1–2 самок. Кормление страусов проводили по рационам, состоящим из сенажа люцернового, силоса кукурузного и концентратов. В состав концентрированного корма входили зерновые компоненты, жмых или шрот (подсолнечниковый или соевый), набор витаминов и микроэлементов. По набору компонентов рацион не менялся в течение года. Однако на период воспроизводительного сезона увеличивали норму скармливания корма до 4–5 кг на 1 голову в сутки, в том числе до 1,0–1,5 кг концентратов. В пересчете на сухое вещество черношейным страусам скармливали по 2,5 кг, а голубошейным – по 3,0 кг корма, содержащего 8,5–9,5 МДж обменной энергии в 1 кг, 16–17 % сырого протеина и не более 14 % сырой клетчатки, что соответствовало отечественным рекомендациям по нормированию кормления сельскохозяйственной птицы. Водой, отвечающей требованиям ГОСТ 2874–82 обеспечивали из расчета не менее 4 литров на 1 страуса в сутки.

Учитывали индивидуальную яйценоскость самок за каждый день, каждую неделю с нарастающим итогом и в целом за воспроизводительный сезон, продолжавшийся 14 недель (от 16 апреля до 25 июля). По результатам этого учета отбирали лучших несущих для племенного использования. Кроме того, определяли взаимосвязь между яйценоскостью страусов за конкретный период воспроизводительного сезона и в целом за весь сезон. Определяли также уровень селекционного дифференциала, эффект и темп селекции, используя общепринятые формулы [8]. В частности, для определения селекционного дифференциала использовали формулу

$$S_d = M_g - M_o, \quad (1)$$

где S_d – селекционный дифференциал;

M_g – средняя яйценоскость особей, отобранных для племенного использования;

M_o – средняя яйценоскость в целом по стаду.

Эффект селекции определяли по формуле

$$SE = S_d \times h_2, \quad (2)$$

где SE – эффект селекции;

S_d – селекционный дифференциал;

h_2 – коэффициент наследуемости признака.

Темп селекции определяли по формуле

$$SE_j = (S_d \times h_2) / t, \quad (3)$$

где SE_j – темп селекции;

S_d – селекционный дифференциал;

h_2 – коэффициент наследуемости признака;

t – интервал между поколениями.

Результаты исследований и их обсуждение. Показатели яйценоскости подопытных страусов приведены в табл. 1.

Таблица 1. Динамика яйценоскости страусов

Воспроизводительный сезон		Получено яиц на несушку, шт.			
неделя	дата	черношейные страусы		голубошейные страусы	
		за неделю	с нарастающим итогом	за неделю	с нарастающим итогом
1	16.04–24.04	3,3±0,22	3,3±0,22	3,4±0,19	3,4±0,19
2	25.04–01.05	3,0±0,19	6,3±0,37	2,9±0,16	6,3±0,59
3	02.05–08.05	2,6±0,19	8,9±0,51	3,1±0,14	9,4±0,77
4	09.05–15.05	2,9±0,21	11,8±0,67	2,5±0,19	11,9±0,95
5	16.05–22.05	2,4±0,18	14,2±0,76	2,3±0,16	14,2±1,03
6	23.05–29.05	2,6±0,20	16,8±0,87	2,1±0,22	16,3±1,17
7	30.05–05.06	1,8±0,17	18,6±0,97	1,7±0,18	18,0±1,25
8	06.06–12.06	2,4±0,18	21,0±1,01	1,4±0,24	19,4±1,36
9	13.06–19.06	2,6±0,18	23,6±1,03	1,8±0,20	21,2±1,47
10	20.06–26.06	1,6±0,15	25,2±1,08	1,3±0,18	22,5±1,51
11	27.06–03.07	2,1±0,21	27,3±1,13	1,6±0,18	24,1±1,56
12	04.07–10.07	1,3±0,15	28,6±1,13	1,4±0,16	25,5±1,56
13	11.07–17.07	1,9±0,19	30,5±1,20	1,1±0,23	26,6±1,60
14	18.07–25.07	2,3±0,21	32,8±0,32	1,8±0,23	28,4±1,27

Из приведенных данных видно, что по итогам первой недели воспроизводительного сезона яйценоскость страусов черношейного и голубошейного подвидов была почти одинаковой и составляла в среднем 3,3–3,4 яиц на несушку. За первые четыре недели (1-й месяц) этого сезона от страусов черношейного подвида получено в среднем по 11,8 яйца на несушку, а от голубошейных – по 11,6 яйца. В целом за весь период наблюдений, продолжавшийся 14 недель, яйценоскость черношейных страусов составила (32,8±1,27) яиц на несушку, а голубошейных – (28,4±0,32) яиц. Таким образом, по яйценоскости черношейные страусы превзошли голубошейных на 4,4 яйца (при $P<0,001$).

Корреляционная связь между количеством снесенных яиц за определенный период воспроизводительного сезона и в целом за этот же сезон представлена в табл. 2.

Как видно из приведенных данных, между количеством яиц, снесенных страусами в течение первой недели и в сумме за 14 недель воспроизводительного сезона, выявлена существенная корреляционная зависимость ($r = 0,39–0,51$). Уровень этой зависимости через каждые 1–2 недели воспроизводительного сезона увеличивается. В частности, коэффициент корреляции (r) между количеством яиц, снесенных страусами в течение двух первых недель и в целом за воспроизводительный сезон, составляет уже 0,45–0,62, трех недель – 0,52–0,71, четырех – 0,68–0,71, пяти – 0,72–0,75, шести – 0,77–0,79. Уровень этой зависимости возрастает и далее, что закономерно.

Таблица 2. Корреляционная связь между количеством яиц (яйценоскостью), снесенных страусами в течение определенного периода воспроизводительного сезона и в целом за сезон

Коррелирующие признаки		Коэффициент корреляции, (r)	
Количество яиц, снесенных в течение всего 14-недельного воспроизводительного сезона	Количество яиц, снесенных в течение недель сезона	черношейные страусы	голубошейные страусы
	первой	0,51±0,11	0,39±0,18
	двух	0,62±0,10	0,45±0,17
	трех	0,71±0,09	0,52±0,17
	четырёх	0,71±0,09	0,68±0,14
	пяти	0,75±0,08	0,72±0,14
	шести	0,77±0,08	0,79±0,12
	семи	0,81±0,08	0,84±0,11
	восьми	0,86±0,07	0,88±0,09
	девяти	0,89±0,07	0,91±0,08
	десяти	0,91±0,06	0,94±0,07
	одиннадцати	0,91±0,05	0,95±0,06
	двенадцати	0,96±0,04	0,96±0,05
	тринадцати	0,97±0,03	0,98±0,04

Для достижения цели, поставленной в данном исследовании, в качестве критерия ранней оценки и отбора страусов наиболее целесообразно использовать количество яиц, снесенных за первые четыре месяца воспроизводительного сезона. Во-первых, уровень корреляции между этим признаком и количеством яиц, снесенный за весь сезон, достаточно высок (0,68–0,71). Во-вторых, при отборе страусов для племенного использования по результатам их яйценоскости в течение первых четырех недель воспроизводительного сезона у селекционера остается достаточно времени (10 недель) для отвода от них минимально необходимого числа потомков. В частности, от каждой самки, оцененной и отобранной в селекционное ядро стада, за оставшиеся 10 недель воспроизводительного сезона можно реально получить, как свидетельствуют данные табл. 1, по 16–21 яиц или же не менее 8–10 страусят, а от самца – в два раза больше. Кроме того, воспроизводительный сезон для страусов, отобранных в селекционное ядро, можно продлить до 24–36 недель в случае, если возникла необходимость получения от них большего количества потомков.

В табл. 3 приведены некоторые показатели, наиболее полно характеризующие отличительные особенности течения селекционного процесса при применении традиционного и нового критериев отбора страусов при их селекции на повышение яйценоскости.

Таблица 3. **Ход селекционного процесса в стаде страусов**

Показатели	Черношейные страусы		Голубошейные страусы	
	Способы отбора			
	по яйценоскости в целом за вос- производитель- ный сезон	по яйценоскости за первые 4 недели воспро- изводительного сезона	по яйценоскости в целом за вос- производитель- ный сезон	по яйценоско- сти за первые 4 недели вос- производитель- ного сезона
Селекционный дифференциал по яйценоско- сти, шт. яиц	16,2	16,2	12,6	12,6
Эффект селек- ции, шт. яиц	4,9	4,9	3,8	3,8
Интервал между поколе- ниями, лет	6	5	6	5
Темп селекции, шт. яиц	0,8	1,0	0,6	0,8

Как видно из приведенных данных, сравниваемые критерии отбора абсолютно не влияли на уровень селекционного дифференциала и эффект селекции. В то же время использование нового критерия отбора приводит к сокращению интервала между поколениями на 1 год и в соответствии с формулой (3) к повышению темпа селекции на 0,2 яйца у страусов черношейного и голубошейного подвидов. Так, при использовании традиционного признака (критерия) отбора темп селекции в стаде черношейных страусов составляет 0,8 яйца, голубошейных – 0,6 яйца, а в результате применения нового критерия возрастает до 1,0 и 0,8 яйца соответственно, или же на 0,2 яйца в год. С учетом же сокращения интервала между поколениями до 5 лет применение нового критерия отбора обеспечивает увеличение темпа селекции на 1 яйцо за 1 поколение ($0,2 \text{ яйца} \times 5 \text{ лет}$).

Вывод. Селекция страусов на повышение яйценоскости имеет свои отличительные особенности. Этот вид птицы одомашнен в ЮАР сравнительно недавно (в 1864 г.) и использовался до недавнего времени для получения перьев и кожи. В Украине процесс производства мяса на промышленной основе и создания сети племенных хозяйств по разведению страусов начат лишь в 2003–2005 гг. Сезонность производства инкубационных яиц, вернее, сезонность воспроизводительного периода, его сравнительно небольшая продолжительность (как правило, 14–20 недель в год), низкий уровень яйценоскости и выводимости яиц (уровень плодовитости – не более 15 страусят на самку за сезон), способность сносить за двое суток лишь одно яйцо, гигантская масса яиц (0,9–2,2 кг/шт.), позднеспелость (половая зрелость наступает в 2,5–3,0-летнем возрасте); большой интервал между поко-

лениями (в среднем 6 лет, т.е. продолжительнее, чем в традиционном птицеводстве в 6 раз), а также многое другое связаны со специфическими биологическими особенностями страусов, с их недавним одомашниванием и свидетельствуют о необходимости проведения целенаправленной селекционной работы по повышению плодовитости и скороспелости этого вида птицы. Нами экспериментально обоснован новый по существу метод отбора, заключающийся в том, что индивидуальную оценку и отбор страусов проводят по результатам их яйценоскости за первые 4 недели воспроизводительного сезона, а оставшееся время этого же сезона (не менее 10 недель) используют для отвода от них потомства. Применение этого критерия отбора обеспечивает сокращение на 1 год интервала между поколениями при селекции страусов на повышение яйценоскости и благодаря этому повышение темпа селекции на 0,2 яйца в год, или же на 1 яйцо в генерацию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбанчук, Я.О. Страусы / Я.О. Горбанчук. – Киев: Kempa Center Украина, 2003. – 232 с.
2. Разведение страусов в Украине / А.В. Терещенко [и др.]. – Борки: Институт птицеводства УААН, 2008. – 136 с.
3. Разведение, содержание и кормление птицы / В.А. Бесхлебнова [и др.]; под ред. Г.Я. Копыловской, Н.В. Пигарева; пер. с нем. – М.: Колос, 1972. – 500 с.
4. Сахацький, М.І. Біологічні особливості, історія одомашнювання та перспективи розведення в Україні страусів, ему і нанду / М.І. Сахацький // Сучасне птахівництво. – 2007. – № 10–11 (59–60) – С. 26–33.
5. Сахацький, М.І. Підвищення відтворювальної здатності страусів / М.І. Сахацький, Ю.П. Кучинська // Науково-технічний бюлетень / Інститут тваринництва УААН. – Харків, 2008. – Вип. 97. – С. 295–308.
6. Сахацький, М.І. Екстер'єрні особливості страусів двох популяцій / М.І. Сахацький, Ю.П. Кучинська // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – Київ, 2009. – Вип. 138. – С. 175–183.
7. Сахацький, М.І. Перспективні напрями селекції на підвищення м'ясної продуктивності страусів / М.І. Сахацький, Ю.В. Осадча // Біологія тварин. – Львів, 2012. – Т. 14. – № 1–2. – С. 46–54.
8. Селекція сільськогосподарських тварин / Ю.Ф. Мельник [та ін.]; за заг. ред. Ю.Ф. Мельника, В.П. Коваленка, А.М. Угнівенка. – Київ: Інтас, 2008. – 445 с.
9. Kreibich, A. Ostrich farm management / A. Kreibich, M. Sommer. – Landwirtschaft-Verlag GmbH. Münster-Hiltrup, 1995. – 92 p.
10. The Ratite Encyclopedia. Ostrich. Emu: Rhea Ratite Records / Editor Claire Drenowatz. – Incorporated San Antonio, Texas, 1995. – 475 p.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА СТРАУСОВ ПРИ ПРОМЫШЛЕННОМ РАЗВЕДЕНИИ

Е.В. ГОНЧАРОВА

Днепропетровский государственный аграрный университет
г. Днепропетровск, Украина, 49600

(Поступила в редакцию 28.01.2013)

Введение. Становление отрасли страусоводства в настоящее время ищет пути перспективного развития. Как известно, фермерское разведение страусов и процесс их одомашнивания насчитывает в истории около 150 лет. Как направление агробизнеса в Украине страусоводство появилось с 2000 г. [2, 5]. При этом основным объектом в решении вопроса получения биологической продукции высокого качества при разведении на фермах выступает черный африканский страус (*Struthio camelus domesticus* или *African blacks*). Потенциальные возможности его организма наиболее адекватно реагируют на изменения уровня функциональности физиологических систем в соответствии с действием внешней среды на фоне получения высококачественной продукции.

Уже имеющийся научный и практический опыт в этом направлении позволяет определять потенциал продуктивности страусов, разрабатывать критерии их отбора для племенного использования и улучшать функциональное состояние организма [1, 3, 5]. С учетом высоких адаптационных возможностей организма страусов расширяются и границы их промышленного разведения [2, 7, 8]. В связи с этим на первый план выступают новые, еще не раскрытые в полной мере аспекты исследования физиологического состояния организма страусов при действии технологических факторов, поскольку функциональные системы и уровень резистентности организма страусов к различным факторам определяют формирование продуктивных показателей на ранних стадиях роста и развития страусят. Поэтому для лучшего представления о потенциальных возможностях организма страусов и о их преимуществах перед другими сельскохозяйственными животными были произведены экспериментальные исследования, представленные в статье, и рассмотрены особенности состава крови страусов, скорости роста, развития и продуктивности при промышленном их разведении.

О динамическом развитии страусоводства и необходимости расширения уже имеющихся знаний в этом направлении свидетельствует ранее созданная Мировая ассоциация страусоводов (*World Ostrich Association*) [6]. В Украине также существует такая ассоциация (*Ukraine Ostrich Association*). Основные направления деятельности ее членов заключаются в поддержке дальнейшего перспективного развития, функциональности

страусоводства в стране, приобретении научного и практического опыта, разработке стандартов, обеспечении инфраструктуры для поддержания этой индустрии в Украине [1, 2, 5].

В данной статье представлены возможные критерии оценки физиологического состояния организма страусов по показателям крови, что позволяет характеризовать адаптационные возможности их организма к технологическим факторам, уровень продуктивности при промышленном разведении. Полученные данные могут рассматриваться как вспомогательный справочный материал, что определяет практическую и научную новизну исследований. Автором впервые представлены данные комплексной оценки функционального состояния организма страусов при промышленном разведении в климатических условиях Украины. Впервые показаны особенности состава крови с учетом пола страусов, представлены результаты, которые отображают общее функциональное состояние организма страусов при их промышленном разведении в степной зоне Украины.

Цель работы – провести исследования физиологического состояния организма и продуктивности страусов, раскрыть потенциальные возможности и реактивную способность их организма, определить основные показатели, согласно которым можно интерпретировать адаптационные возможности организма этой экзотической птицы при промышленном разведении с целью получения качественной биологической продукции.

Материал и методика исследований. Экспериментальная часть работы была проведена в условиях ЧАО «Агро-Союз» (Украина). Страусиный комплекс включает инкубатор, ферму подращивания молодняка и товарную ферму. На ферме внедрен многоплановый комплекс мероприятий по профилактике и лечению страусят, предоставляются услуги по приобретению практических знаний по вопросам разведения страусов, технологии производства продукции. Методом выборки в начале продуктивного периода было определено 6 гнезд основного стада страусов, которые состояли из одного самца и одной-двух самок. Продолжительность продуктивного периода у взрослых страусов составляла 20 недель (март – июль). В опытах учитывали яйценоскость (яиц/гол.), среднюю массу яиц (г/шт.), оплодотворяемость (фертильность, %), среднюю массу страусят (г). При работе со страусятами (июнь–август) учитывали период их инкубации, номер партии, показатели скорости роста, сохранности поголовья. Отбор крови у страусов проводили утром до кормления с подкрыльцовой вены. Определяли количество эритроцитов, показатель гематокрита, СОЭ (И.П. Кондрахин, 1985), содержание гемоглобина (В.В. Меньшиков, 1987), содержание общего белка и его фракций в сыворотке крови, концентрацию мочевой кислоты (Инструкции к диагностическим тест-наборам; В.С. Камышников, 2003), содержание креатинина (по методу Поппера, 1937 г.), уровень аминного азота (В.В. Меньшиков, 1987).

Результаты исследований и их обсуждение. На организм страусов оказывают влияние различные факторы: эколого-географические зоны разведения, условия содержания, зоотехнические, ветеринарно-профилактические мероприятия и т.д. При этом поддержка постоянства параметров гомеостаза обеспечивается целым комплексом физиолого-биохимических процессов в организме. Однако адаптационные возможности организма небезграничны, и в условиях действия чрезмерно сильных факторов возникает вероятность возникновения дисбаланса (стресса) [2]. Как известно, организм страусов имеет низкую резистентность на ранних стадиях развития к действию стрессовых факторов. Ведущие специалисты в области страусоводства (F. Nuchzermeyer, V. Perelman) отмечают, что именно *стресс* является первой причиной закупорки кишечника, при этом мышечный желудочек прекращает сокращаться, нарушая перистальтику [2, 6, 8]. На этом фоне может происходить нарушение нормального функционирования толстого кишечника, что приводит к *энтериту*. Как результат стресса происходит ухудшение общего физиологического состояния и подавление иммунной системы, нарушение процессов метаболизма. Другая причина низкого показателя сохранности страусят после стресса – это нарушение минерального обмена в их организме, что отражается на кальций-фосфорном соотношении и может привести к *тибиоторсальному вывиху конечностей* [6–8].

Исследование состава крови страусов позволяет более объективно изучить общее физиологическое состояние их организма и своевременно провести необходимые профилактические мероприятия. Окислительные свойства крови (количество эритроцитов, уровень гемоглобина и др.) обусловлены различной потребностью в кислороде мышц. Для страусов характерны активные темпы роста от вылупления до 2-месячного возраста, именно в этот период в их организме происходит формирование мышечной части. В ходе предыдущих исследований крови страусов, уже была обнаружена зависимость между их живой массой и эритроцитарным составом крови, т. е. чем выше масса (у самцов), тем больше общее количество эритроцитов, выше окислительные свойства крови, и наоборот [3]. В случае реализации страусят до достижения 6-месячного возраста, т. е. до проявления половых различий по цвету оперения (серый – самки, черный с белым – самцы), определение пола по показателям крови может иметь практическое значение.

Как известно, страусов разводят преимущественно для получения диетического мяса, которое пользуется большим спросом во многих странах [5, 7]. Поэтому с содержанием гемоглобина связан еще один белок, который связывается с кислородом и определяет цвет мяса – миоглобин. Содержание гемоглобина в крови страусят при их разведении в степной зоне Украины было выше ($116 \pm 1,12$ г/л), чем у птицы других стран ($83,4 \pm 4,3$) г/л, допустимые пределы колебания – 80 –

92 г/л) [3, 8]. Именно в период активного роста в крови страусят содержание еще одного показателя энергетического обмена мышечной ткани – креатинина составляет ($74 \pm 2,99$) мкмоль/л. Исследование концентрации глюкозы в крови страусят позволяет изучить степень использования запасов депонированного гликогена их организмом. Было установлено, что содержание глюкозы было на уровне ($19,98 \pm 3,558$) ммоль/л. Концентрация кальция в крови страусят в период активного роста составляла ($10,8 \pm 1,05$) ммоль/л.

Можно заметить, что большинство показателей крови у страусов при разведении в степной зоне Украины (за исключением содержания гемоглобина) совпадало с соответствующими данными у птицы, которую промышленно начали разводить раньше в других странах – Италии, Израиле и Судане (G. Quaglino, 1999; B. Perelman, 1993; H. Nahid, 2006). Вероятно, это может быть связано с положительной адаптацией организма страусов к новым промышленным условиям содержания. Каковы особенности состава крови у страусят с учетом пола, можно ли определить пол птицы по анализу крови и цвету оперения? На эти вопросы помогут ответить дальнейшие исследования. К тому же полученные результаты могут представлять не только научную, но и практическую ценность при реализации страусят в этом возрасте.

Результаты исследований состава крови взрослых особей показали, что количество эритроцитов в крови самцов было достоверно больше, чем самок (на 3,7 % ($P \leq 0,05$)). Характерной особенностью страусов является меньшее количество эритроцитов в крови по сравнению с другими видами птиц (2,5–4,5 Т/л) [2, 3]. Анализ крови самок, которых промышленно разводят в климатических условиях Украины, показал, что содержание гемоглобина было меньше на 12,7 % ($P \leq 0,01$) по сравнению с самцами. Такая разница может свидетельствовать о более активном уровне процессов окисления в организме самцов по кислородной емкости крови. Следует обратить внимание на то, что содержание гемоглобина в крови страусов при их разведении в степной зоне Украины было значительно выше, чем у птицы других стран (82,6 г/л) в среднем на 78,2 % (G. Quaglino, 1999; H. Nahid, 2006). Этот факт подтверждается характерным для почв степной зоны Украины повышенным содержанием микроэлементов, в частности, железа и марганца, которые трофическими цепями мигрируют в организм птицы и стимулируют синтетические процессы (А.И. Свеженцов, 1998).

Результаты изучения особенностей биохимического состава крови у страусов представлены в табл. 1. Следует учитывать тот факт, что исследование крови страусов проводилось в период яйценоскости. У самок обмен белков тесно связан с интенсивностью яйценоскости (начало, выход на пик, спад), при этом значительная часть протеина корма трансформируется в белок яйца. За весь продуктивный период средняя яйценоскость самок составила 32,8 шт. яиц ($M \pm m$, $n=6$).

Таблица 1. Особенности белкового обмена в организме страусов (M±m, n=6)

Показатели	Самцы	Самки
Общий белок, г/л	48,9±2,45	52,6±1,97***
Альбумины, г/л	28,4±0,69	26,2±1,87**
Глобулины, г/л	20,5±1,82	26,5±2,21*
Белковый коэффициент	1,4±0,07	1,0±0,15*
Кислота мочева, мг/л	46,0±2,40	41,0±1,15
Азот аминный, мг/л	11,4±1,20	24,1±1,27***
Креатинин, мкмоль/л	50,0±4,10	36,0±1,99**

*P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001 при сравнении с показателями у самцов.

Так, у самок на фоне достоверно большего содержания общего белка ($P \leq 0,001$) уровень альбуминов был меньше на 7,7 % ($P \leq 0,01$), чем у самцов. Повышение в крови самцов содержания альбуминов способствует снижению СОЭ, что и было установлено в предыдущих исследованиях [2]. Однако в сыворотке крови самок глобулиновая фракция была больше на 29,3 % ($P \leq 0,05$). У самцов белковый коэффициент был достоверно выше на 28,6 % ($P \leq 0,05$), чем у самок, что связано с более высоким уровнем альбуминовой фракции у них. На фоне указанных изменений концентрация креатинина у самцов превышала значение этого показателя у самок на 28 % ($P \leq 0,05$). Такую разницу можно объяснить тем, что креатинин участвует в энергетическом обмене, преимущественно мышечной ткани, а у самцов масса тела является большей, чем у самок. Содержание кислоты мочево, которая является конечным продуктом азотистого обмена, у самцов и самок достоверно не отличалось. Таким образом, в результате исследования показателей крови страусов было обнаружено, что пол оказывает влияние на уровень обменных процессов в их организме, что отражается на морфофункциональном и биохимическом составе крови.

Нормальное функционирование систем организма страуса является сложной регуляторной системой, которая корректирует и поддерживает нормальную массу, развитие организма, репродуктивную способность. При этом начальная масса страусят и уровень их жизнеспособности являются важными показателями, определяющими интенсивность приростов массы тела при выращивании. Результаты исследования роста и развития страусят, которых разводят в степной зоне Украины, показали, что их средняя масса тела в суточном возрасте была 800–930 г и составила 58–60 % от массы инкубационных яиц. Среднее значение показателя сохранности поголовья страусов, которое и определяет эффективное ведение страусоводства, находилось в пределах 84–95 %. Следует отметить, что ведущие специалисты в страусоводстве считают, что физиологическая норма массы тела суточных страусят должна составлять 0,780–1,0 кг и зависит от начальной массы яиц, из которого они вылупились. Кроме того, в течение первых 5–7 суток после выхода из яйца страусята теряют до 20 % собственного веса, после чего в их организме начинается активное развитие (табл. 2). При достижении 3-месячного возраста средняя масса их тела должна со-

ставлять 35–40 кг [1, 5, 6]. При изучении общего функционального состояния организма страусят наибольший интерес для исследования представляет динамика удельной скорости их роста, которая является общепризнанным комплексным показателем, характеризующим степень развития организма в период онтогенеза. Результаты исследования скорости роста организма страусят представлены в табл. 2.

Таблица 2. Характеристика скорости роста и развития организма страусят, %

Период роста, сут	Значение
1–7	–0,45
7–14	10,79
14–30	105,86
30–60	98,77
1–30	113,11
1–60	165,62

В первую неделю развития страусят наблюдается снижение массы тела и среднесуточного ее прироста. Эти показатели являются отрицательными. Возможно, это объясняется тем фактом, что в первые недели жизни в организме страусят доминирует материнский иммунитет над собственным. В этот период единственным источником энергии является желточный мешок. На 3–4-й неделе выращивания в организме страусят начинается формирование собственного иммунитета и материнский иммунитет прекращает свое действие. Так, в период 14–30 суток значение исследуемого показателя составляло 105,86 %. Показатель скорости роста и развития организма страусят за 60 суток («критический период») имел наивысшее значение – 165,62 %. Интенсивность роста страусят в значительной степени зависит от уровня потребления энергии в рационе и уровня переваримости кормов в организме. На основе результатов проведенных исследований были получены коэффициенты переваримости питательных веществ в организме страусят. Так, у 60-суточных страусят коэффициент переваримости клетчатки и сухого вещества составлял $(93,1 \pm 0,25)$ % и $(84,3 \pm 0,56)$ % соответственно [2]. Следует отметить, что страусы способны использовать волокнистые корма более рационально, чем домашняя птица (F. Cilliers, 1997). Количество метаболической энергии при употреблении люцерны у страусов в два раза больше, чем у кур и гусей. Такая разница свидетельствует о необходимости включения в основной рацион высокого содержания клетчатки. Коэффициент переваримости протеина взаимосвязан с использованием аминокислот (треонина, фенилаланина, тирозина, лизина и т.д.) организмом птицы. Как показали исследования, процентное значение переваримого протеина составило $(66,9 \pm 1,19)$ % [2].

Следует обратить внимание на то, что продукция этой экзотической птицы постепенно занимает собственную нишу в продовольственном балансе Украины и других стран. Отличительной особенностью

мяса страуса является высокое содержание протеина и исключительно низкое содержание холестерина. Кожа африканского страуса сегодня считается самым дорогим сырьем. Ее консервируют и хранят в холодильных камерах на бойне, потом продают за границу для дальнейшей переработки и производства одежды, обуви и аксессуаров элит-класса. Изделия из страусиной кожи наряду с изделиями из крокодильей и змеиной кожи занимают первые места на мировом рынке предметов роскоши. Страусиный жир имеет уникальные медицинские и терапевтические свойства, поэтому используется в косметических и медицинских целях. Яйца страуса отличаются от яиц других видов сельскохозяйственных птиц довольно низким содержанием холестерина, благодаря чему обладают диетическими качествами [2–4]. Таким образом, основная продукция страусоводства представлена мясом (нежирное красного цвета), шкурой (прочная и мягкая с особой структурой), перьями (используется салонами мод для декоративного украшения, карнавальных), скорлупой (находит применение в ювелирном деле, искусстве), маслом, жиром (повышает проницаемость биоактивных элементов через кожу).

В последнее время спрос на страусиное мясо значительно растет и тенденция роста является достаточно стабильной. Особенно большим спросом в ресторанах Европы пользуются билтонг, карпачо. В настоящее время насчитывается целый ряд блюд, которые готовятся из страусиного мяса и считаются экзотическими деликатесами: «остричебаб», сырокопченая колбаса, страусиное филе, стейки, бескостные вырезки [2, 5, 7].

Заключение. Полученные данные позволяют более глубоко раскрыть особенности физиологии страусов, их способность адаптироваться к промышленным условиям разведения в хозяйствах и фермах, расположенных в различных географических зонах Украины. На основании представленных данных можно заключить, что физиолого-биохимические показатели у страусов имеют определенную зависимость от возраста, пола, географических условий разведения. В новых географических условиях в организме страуса происходит перестройка физиолого-биохимических процессов. При реализации страусят до проявления половых различий по цвету оперения (серый – самки, черный с белым – самцы) определение показателей крови может иметь практическое значение. Данные, представленные в статье, позволяют определить особенности и преимущества потенциальных возможностей организма страуса перед другими сельскохозяйственными животными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брузницкий, А. А. Проблемы и возможности первого этапа развития страусоводства в Украине / А. А. Брузницкий // Промышленное страусоводство: матер. 2-й Ме-

ждунар. конф. (Днепропетровск, 6–8 июля 2006 г.). – Днепропетровск: «Корпорация Агро-Союз», 2006. – С. 8–11.

2. Гончарова, Е.В. Физиологическое обоснование использования гуминовых веществ при промышленном разведении страусов в условиях Степной зоны Украины: дис. ... канд. с.-х. наук: 03.00.13 – физиология человека и животных / Е.В. Гончарова. – Львов, 2012 г. – 147 с.

3. Гончарова, О.В. Гомеостатичні показники крові та продуктивні якості страусів / О.В. Гончарова // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. – 2011. – Т. 13. – № 4 (50). – Ч. 2. – С. 34–38.

4. Сахацький, М.І. Міжпопуляційні відмінності страусів за плодючістю / М.І. Сахацький, Ю.П. Кучинська // Птахівництво: міжвід. темат. наук. зб. ІІ УААН. – Харків, 2008. – Вип. 62. – Ч. 2. – С. 248–265.

5. Сахацький, М.І. Біологічні особливості, історія одомашнювання та перспективи розведення в Україні страусів, ему і нанду / М.І. Сахацький // Сучасне птахівництво. – 2007. – № 10–11 (59–60). – С. 26–33.

6. Huchzermeyer, F.W. Diseases of Ostriches and other Ratites agricultural research Council / F.W. Huchzermeyer // UAR. – 1998. – P. 42–43.

7. Horbanczuk J.O. Chow strusi / J.O. Horbanczuk. – Warszawa: Wydawnictwo Megraf, 2000. – 213 p.

8. Perelman, B. Ostrich diseases of breeders / B. Perelman // Ostrich Update. – 1996. – № 3 (2). – P. 49–51.

УДК 636.2.034:636.083.3

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ УРОВНЕЙ ХРОМА НА ЭКСТЕРЬЕР МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

Н.И. ГИБАЛКИНА

ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева»
г. Саранск, Республика Мордовия, Россия, 430005

(Поступила в редакцию 24.01.2013)

Введение. Рост животного в онтогенезе, согласуясь с общебиологическим законом неравномерности развития органов и тканей, обуславливает развитие организма как единого целого. В процессе роста и развития формируется определенное телосложение, экстерьер.

Экстерьер животного – это внешний вид, наружные формы телосложения в целом. По нему определяют тип конституции, породность животного, внутрипородные типы, индивидуальные особенности телосложения и направления продуктивности. По экстерьеру можно судить о пригодности животных к промышленной технологии.

Экстерьерные формы животного обуславливаются прежде всего наследственностью, а также условиями существования, важнейшими из которых являются кормление и содержание [1, 2, 3].

Цель работы – изучить влияние хрома на экстерьер бычков и телочек от рождения и до 6-месячного возраста.

Материал и методика исследований. С целью изучения влияния

разных уровней хрома в рационах молодняка крупного рогатого скота на динамику живой массы, экстерьер были проведены два научно-хозяйственных опыта в период с 2001 по 2003 г. на бычках и телочках с 1- до 6-месячного возраста.

Каждый из научно-хозяйственных опытов проводили методом групп, отбирали животных по принципу аналогов с учетом возраста, живой массы, упитанности, происхождения и интенсивности роста. Для этого были сформированы 6 половозрастных групп по 10 голов в каждой от 1- до 6-месячного возраста со средней живой массой бычков вначале опыта 51 кг и телочек 50 кг.

Подопытные животные были хорошо развиты и клинически здоровы, содержались в одном животноводческом помещении.

По энергетической питательности и содержанию основных питательных веществ рационы для бычков и телочек были одинаковыми, отвечали зоотехническим нормам и отличались только уровнем хрома (повышенный, пониженный и оптимальный) (табл. 1).

Таблица 1. Схема научно-хозяйственных опытов

Возраст, мес	Уровень хрома в рационах, мг/гол. в сутки ($\pm$ %)		
	Оптимальный (1-я группа)	Пониженный (2-я группа)	Повышенный (3-я группа)
Бычки			
1	2,67	1,87 (-29,96)	3,47 (+29,96)
2	3,67	2,57 (-29,97)	4,77 (+29,97)
3	4,80	3,36 (-30,0)	6,24 (+30,0)
4	5,94	4,16 (-29,97)	7,72 (+29,97)
5	7,12	4,98 (-30,06)	9,26 (+30,06)
6	8,38	5,87 (-29,95)	10,89 (+29,95)
Телочки			
1	2,66	1,86 (-30,08)	3,46 (+30,08)
2	3,56	2,49 (-30,06)	4,63 (+30,06)
3	4,57	3,20 (-29,98)	5,94 (+29,98)
4	5,60	3,92 (-30,0)	7,28 (+30,0)
5	6,74	4,72 (-29,97)	8,76 (+29,97)
6	7,95	5,56 (-30,06)	10,34 (+30,06)

Основные рационы животных состояли из молока, обрат, сена козорецкого, зеленого корма (зеленой массы люцерны), концентратов (пшеницы, ячменя), поваренной соли, минеральных добавок. В расчете на 1 кг сухого вещества корма для телочек количество хрома составило в возрасте 2 месяцев 1,78; 3 – 1,43; 4 – 1,56; 5 – 1,64 и 6 – 1,69 мг. Для бычков соответственно 1,67; 1,50; 1,38; 1,58 и 1,58 мг на 1 кг сухого вещества корма. Дефицит микроэлементов в рационах с учетом их содержания в используемых кормах восполняли дачей соответствующего количества минеральных солей.

Результаты исследований и их обсуждение. Наши исследования показали, что увеличение линейных промеров у животных обеих половозрастных групп с возрастом проходило по общим закономерностям,

характерным для крупного рогатого скота. У подопытных животных наиболее интенсивно увеличивались промеры, характеризующие развитие костей таза, груди, осевого скелета.

В результате исследований было выявлено, что телочки и бычки первой группы уже к 2-месячному возрасту имели лучшие широтные и высотные промеры по сравнению с аналогами из 2-й и 3-й групп. Так, бычки 1-й группы превосходили своих сверстников из 2-й и 3-й групп по следующим промерам: высоте в холке – на 2,59 – 0,40 %, в спине – 2,09–0,20 %, в крестце – 2,25 0,90 %, а также по глубине груди – 3,23–6,10 %, ширине груди за лопатками – 2,86–1,0 %, обхвату груди за лопатками – 1,56–1,0 %, по косой длине туловища (палкой) – на 1,64–0,4 % ($P>0,05$). Телочки 1-й группы соответственно: по высоте в холке – на 1,42–0,80 %, в спине – 1,86–0,70 %, в крестце – 1,93–0,80 %, глубине груди – 7,22–5,30 %, ширине груди – 3,38–0,50 %, обхвату груди за лопатками – 2,22–1,60 %, по косой длине туловища (палкой) – на 3,04–2,20 % ($P>0,05$) (табл. 2).

Таблица 2. Промеры статей тела бычков и телочек в возрасте 1 месяц, см

Промеры, см	Бычки			Телочки		
	Группы					
	1-я	2-я	3-я	1-я	2-я	3-я
Длина головы	21,2±0,20	20,6±0,68	20,8±0,49	21,2±0,37	20,6±0,51	20,8±0,58
Наибольшая ширина лба	11,4±0,25	11,8±0,37	11,8±0,37	11,2±0,20	11,2±0,20	11,1±0,25
Высота в холке	79,7±0,86	78,4±1,50	78,6±0,81	79,4±1,08	78,0±1,70	79,3±1,93
Высота спины	81,0±1,05	79,0±1,87	79,4±1,44	80,4±0,93	78,6±1,81	79,4±1,69
Высота в пояснице	83,1±0,51	81,3±1,87	81,6±1,03	82,9±0,64	80,0±1,79	81,1±1,82
Высота в крестце	84,7±0,58	82,2±1,83	82,6±1,03	84,2±0,66	80,8±1,74	82,7±1,95
Глубина груди	27,1±0,87	28,2±0,37	27,0±0,55	26,6±0,60	26,8±0,58	26,9±0,40
Косая длина туловища палкой	69,3±1,14	66,2±2,31	69,6±1,21	67,6±1,69	65,2±2,96	66,5±2,67
Косая длина туловища лентой	77,1±0,78	72,6±1,86	76,4±1,08	73,2±2,85	72,2±2,44	72,7±2,89
Прямая длина туловища лентой	64,1±2,30	60,9±2,22	66,1±3,04	60,5±1,66	59,4±1,47	59,3±2,23
Ширина груди за лопатками	18,1±1,03	18,0±0,84	17,6±0,51	17,3±0,80	17,4±0,81	17,4±0,66
Ширина зада в маклоках	17,5±0,57	17,9±0,68	17,8±0,58	16,9±0,58	17,6±0,51	18,1±0,68
Ширина зада в седалищных буграх	13,9±0,43	13,9±0,51	13,5±0,32	13,7±0,41	13,2±0,49	13,6±0,29
Обхват груди за лопатками	87,7±0,56	85,5±0,42	86,5±0,81	86,3±0,70	85,4±1,21	85,7±1,59
Обхват пясти	14,0±0,45	13,4±0,25	14,1±0,33	14,0±0,32	13,2±0,20	13,4±0,4

К 4-месячному возрасту тенденция к лучшему развитию бычков 1-й группы по сравнению с животными 2-й и 3-й групп также была сохранена. Особенно четко это прослеживается по широтным промерам: по глубине груди – на 1,50–0,60 %, по ширине груди за лопатками –

13,30 – 1,40 %, по ширине зада в маклоках – 14,46–4,20 %, в седалищных буграх – 12,20–8,0 %, обхвату груди за лопатками – на 2,81–2,02 % ($P>0,05$). Разница между 1-й и 2-й группами по промеру обхвата груди за лопатками была статистически достоверна ($P<0,05$). У телочек 1-й группы по отношению к животным 2-й наблюдается аналогичная тенденция к лучшему развитию по высотным, а также по широтным промерам: в холке – на 1,61 %, в спине – 2,74 %, в крестце – 1,03 %, по глубине груди – 2,14 %, по ширине груди за лопатками – 2,54 %, по ширине зада в маклоках – 10,4 %, в седалищных буграх – 8,33 %, по косой длине туловища (палкой) – на 4,37 % ($P>0,05$) (табл. 3).

Таблица 3. Промеры статей тела бычков и телочек в 2-месячном возрасте, см

Промеры, см	Бычки			Телочки		
	Группы					
	1-я	2-я	3-я	1-я	2-я	3-я
Длина головы	24,2±0,37	23,2±0,37	23,8±0,37	23,8±0,2	23,2±0,37	23,6±0,25
Наибольшая ширина лба	13,8±0,20	13,5±0,22	13,5±0,45	13,8±0,37	13,1±0,33	13,1±0,33
Высота в холке	85,0±0,78	82,8±1,40	84,7±1,28	84,8±1,16	83,6±1,12	84,1±1,45
Высота спины	85,8±0,49	84,0±1,48	85,6±1,21	85,8±1,07	84,2±0,86	85,2±0,86
Высота в пояснице	87,6±0,51	85,2±1,36	87,0±1,14	87,2±1,16	85,6±0,81	86,6±0,93
Высота в крестце	88,8±0,86	86,8±1,24	88,0±1,14	88,3±1,46	86,6±0,81	87,6±0,93
Глубина груди	37,2±1,88	36,0±1,30	34,9±2,25	36,0±2,41	33,4±1,57	34,1±2,47
Косая длина туловища палкой	73,2±0,37	72,0±1,0	72,9±0,78	73,5±1,41	71,2±0,86	71,9±0,60
Косая длина туловища лентой	74,8±0,86	73,2±0,86	74,2±0,86	79,0±1,48	76,6±0,93	77,6±0,93
Прямая длина туловища лентой	74,8±0,86	73,2±0,86	74,2±0,86	73,4±1,63	72,0±1,0	73,1±0,71
Ширина груди за лопатками	21,0±0,55	20,4±0,68	20,8±0,86	20,7±0,92	20,0±0,71	20,6±0,75
Ширина зада в маклоках	22,2±0,58	20,4±1,21	21,8±0,86	22,1±0,93	20,4±0,51	21,4±0,68
Ширина зада в седалищных буграх	14,8±0,20	12,9±0,51	14,4±0,40	14,8±0,20	11,7±0,49	14,2±0,37
Обхват груди за лопатками	96,2±0,96	94,7±0,37	95,2±1,09	94,7±0,99	92,6±0,81	93,2±1,02
Обхват пясти	15,1±0,10	14,5±0,22	14,86±0,37	14,9±0,10	14,2±0,20	15,2±0,20

Такая же закономерность отмечена нами и в 6-месячном возрасте. У бычков 1-й группы по сравнению с животными 2-й и 3-й групп она особенно выражена по высоте в холке – на 3,15–3,30 %, глубине груди – 3,32–2,70 %, косой длине туловища (палкой) – 4,02–1,48 %, ширине груди за лопатками – 6,38–1,50 %, ширине зада в маклоках – 3,23–3,94 %, в седалищных буграх – на 18,0–15,34 % ($P>0,05$). У телочек, получавших оптимальный уровень хрома, по сравнению с телочками 2-й группой, в рационе которых был пониженный уровень хрома, по косой длине туловища (палкой) – на 2,26 %, обхвату груди за лопатками – на 2,54 %, по ширине груди за лопатками – на 2,81–2,02 %.

тками – 2,57 %, ширине груди за лопатками – 7,41 %, ширине зада в маклоках – на 7,80 % ($P<0,05$). По отношению к животным 3-й группы по косой длине туловища – на 3,90 %; ширине зада в маклоках – 7,20 %, в седалищных буграх – на 6,50 % ($P>0,05$) (табл. 4).

Таблица 4. Промеры статей тела бычков и телочек в 3-месячном возрасте, см

Промеры, см	Бычки			Телочки		
	Группы					
	1-я	2-я	3-я	1-я	2-я	3-я
Длина головы	27,1±0,33	25,1±0,64	27,0±0,32	26,7±0,66	24,6±0,40	25,9±0,25
Наибольшая ширина лба	15,8±0,26	14,3±0,30	15,6±0,25	14,8±0,26	13,4±0,40	14,3±0,44
Высота в холке	86,3±0,54	86,0±1,76	86,2±0,86	86,0±1,10	86,8±0,80	86,4±0,93
Высота в пояснице	89,6±0,51	88,4±1,72	89,1±0,33	88,5±1,0	88,2±0,58	87,9±0,87
Высота в крестце	90,6±0,68	89,8±1,53	89,7±0,77	89,4±1,5	88,0±0,77	89,2±1,11
Глубина груди	43,0±0,57	43,3±0,78	43,6±0,40	44,2±0,58	42,5±0,71	43,5±0,45
Косая длина туловища палкой	77,4±0,75	77,2±1,36	78,9±1,23	76,6±1,33	75,4±0,68	75,2±1,66
Косая длина туловища лентой	86,8±1,50	82,0±1,98	88,4±1,29	85,6±1,94	82,4±1,33	87,0±0,32
Прямая длина туловища лентой	71,2±2,52	76,6±1,36	76,8±0,37	72,6±0,93	76,8±1,02	75,8±0,74
Ширина груди за лопатками	23,92±0,26	23,6±0,75	23,2±0,86	27,8±0,74	23,2±1,02	26,4±0,75
Ширина зада в маклоках	23,8±0,74	25,8±1,16	24,0±0,78	24,5±1,14	26,8±1,53	24,0±0,45
Ширина зада в седалищных буграх	15,2±0,37	15,2±0,43	15,0±0,55	14,3±1,09	14,9±0,77	13,3±0,44
Обхват груди за лопатками	104,7±1,28	103,6±0,51	102,5±1,73	100,3±1,20	99,8±1,11	100,6±1,03
Обхват пясти	15,3±0,34	13,5±0,69	15,6±0,29	15,0±0,32	12,8±0,93	14,3±0,37

В связи с неравномерностью увеличения промеров с возрастом изменялись и пропорции телосложения. Чтобы получить взаимосвязанные результаты промеров и определить особенности экстерьера животных, рассчитали индексы телосложения. Из приведенных данных видно (табл. 5), что за весь период исследования у телочек 1-й группы, получавших оптимальный уровень хрома, уменьшается индекс длинноности на 25,12 % и костистости – на 16,34 %.

Таблица 5. Промеры статей тела бычков и телочек в 4-месячном возрасте, см

Промеры, см	Бычки			Телочки		
	Группы					
	1-я	2-я	3-я	1-я	2-я	3-я
1	2	3	4	5	6	7
Длина головы	29,2±0,58	26,3±0,66	28,8±0,58	27,7±0,44	26,0±0,55	26,6±0,19
Наибольшая ширина лба	16,5±0,50	15,3±0,54	16,0±0,45	15,9±0,51	15,0±0,32	15,4±0,53
Высота в холке	92,8±1,36	91,8±1,59	92,4±1,12	93,0±0,71	91,5±0,71	93,4±0,93
Высота спины	92,8±1,74	93,6±1,50	94,6±0,81	94,8±0,66	92,2±0,66	95,2±0,97

1	2	3	4	5	6	7
Высота в пояснице	96,4±1,08	95,2±1,66	96,8±0,86	96,4±0,68	94,6±0,51	97,2±0,49
Высота в крестце	97,6±1,08	96,0±1,41	98,2±0,74	97,0±0,71	96,0±0,71	98,2±0,37
Глубина груди	46,8±0,86	46,1±0,81	46,5±0,47	46,8±0,37	45,8±0,34	46,8±0,41
Косая длина туловища палкой	82,4±1,54	81,0±1,82	81,2±2,4	82,4±2,04	78,8±0,66	79,2±2,69
Косая длина туловища лентой	93,0±1,67	85,2±2,46	87,8±3,26	93,4±1,12	89,6±1,17	92,2±2,18
Прямая длина туловища лентой	84,6±2,73	82,0±1,79	82,2±2,27	80,4±1,66	81,6±1,29	80,4±0,51
Ширина груди за лопатками	28,6±2,23	24,8±0,86	24,6±1,25	28,7±0,58	25,4±0,75	27,06±0,79
Ширина зада в маклоках	26,0±0,32	22,24±1,58	24,9±0,87	25,0±1,27	22,4±0,19	23,2±0,88
Ширина зада в седла- листных буграх	16,4±0,74	14,4±0,89	15,1±0,64	14,4±1,12	13,2±0,46	13,46±0,50
Обхват груди за лопат- ками	113,7±0,49	110,5±0,89	111,4±1,58	110,4±0,79	107,6±0,43	108,4±0,58
Обхват пясти	15,7±0,44	15,3±0,30	15,8±0,26	14,4±0,25	14,9±0,46	14,4±0,37

Разница между группами по этому показателю была в пользу животных 1-й группы ($P>0,05$), поэтому можно говорить о тенденции к улучшению экстерьерного развития (табл. 6, 7). В то же время увеличиваются индексы: тазо-грудной – на 11,51 %, сбитости – 10,62 % и массивности – на 12,16 % ($P>0,05$). У бычков 1-й группы по сравнению с аналогами из других групп с возрастом также увеличиваются индексы сбитости на 6,09 %, массивности – 6,86 %, тазо-грудной – 14,22 %, большеголовости – 9,65 %, широколобости – на 9,91 % ($P>0,05$) и уменьшаются грудной – на 8,89 %, костистости – 8,44 %, длинноногости – на 24,59 % ($P>0,05$) (табл. 8, 9).

Таблица 6. Промеры статей тела бычков и телочек в 5-месячном возрасте, см

Промеры, см	Бычки			Телочки		
	Группы					
	1-я	2-я	3-я	1-я	2-я	3-я
1	2	3	4	5	6	7
Длина головы	30,8±0,86	27,6±0,68	29,4±0,51	28,9±0,51	27,2±0,66	27,5±0,32
Наибольшая ширина лба	17,4±0,51	16,4±0,60	17,0±0,61	16,4±0,68	15,7±0,20	16,4±0,62
Высота в холке	101,0±0,84	97,3±1,59	97,2±1,59	96,7±1,04	95,0±0,73	96,6±0,93
Высота спины	102,2±1,24	98,8±0,97	99,8±0,74	98,6±1,50	95,2±1,02	98,4±0,25
Высота в пояснице	105,2±1,39	101,6±0,75	104,6±1,03	100,9±1,01	98,0±1,0	99,5±0,22
Высота в крестце	106,0±1,34	101,8±1,77	104,6±1,03	102,0±1,05	98,0±0,95	100,8±0,58
Глубина груди	51,4±0,43	49,0±0,78	49,4±0,87	49,2±0,75	47,9±0,33	48,8±0,58
Косая длина туловища палкой	86,9±1,72	85,5±0,71	85,0±2,79	83,5±3,07	80,8±2,82	81,2±3,02
Косая длина туловища лентой	97,4±1,36	91,0±1,09	94,4±1,75	99,8±3,20	95,2±1,72	97,6±4,45
Прямая длина туловища палкой	91,0±2,47	85,8±1,80	87,0±2,03	85,7±2,09	84,2±1,39	85,6±0,87
Прямая длина туловища лентой	32,7±2,33	27,1±0,84	27,4±2,18	29,8±0,74	27,5±0,89	27,7±0,86

1	2	3	4	5	6	7
Ширина груди за лопатками	26,9±0,58	23,7±1,53	25,1±0,84	25,1±1,33	23,7±0,37	24,1±0,40
Ширина зада в маклоках	17,5±1,41	14,7±0,99	15,2±1,49	14,3±1,22	13,8±0,46	13,6±0,43
Ширина зада в седалищных буграх	121,8±1,39	118,7±0,37	117,5±0,52	117,6±0,58	116,0±0,47	115,5±0,67
Обхват груди за лопатками	16,6±0,77	16,11±0,29	16,71±0,20	14,4±0,25	14,7±0,30	14,6±0,43

Таблица 7. Промеры статей тела бычков и телочек в 6-месячном возрасте, см

Промеры, см	Бычки			Телочки		
	Группы					
	1-я	2-я	3-я	1-я	2-я	3-я
Длина головы	31,54±0,81	28,6±0,68	30,4±0,51	29,8±0,49	28,2±0,41	28,4±0,25
Наибольшая ширина лба	18,6±0,62	17,3±0,58	17,8±0,58	17,3±0,63	16,2±0,11	17,2±0,58
Высота в холке	108,0±0,84	104,6±1,44	104,4±1,63	103,0±0,84	102,0±0,73	103,6±0,93
Высота спины	109,0±1,23	106,2±0,86	107,0±0,71	105,1±1,21	102,6±0,98	105,4±0,25
Высота в пояснице	110,4±1,08	108,6±0,75	111,0±0,95	107,2±0,80	105,4±1,17	106,6±0,25
Высота в крестце	111,2±1,07	109,0±1,38	111,2±1,02	108,4±0,93	105,2±0,80	107,8±0,58
Глубина груди	54,2±0,34	52,4±0,62	52,74±0,73	51,7±0,49	51,1±0,40	51,7±0,55
Косая длина туловища палкой	94,6±1,33	90,8±0,86	93,2±1,24	88,6±3,33	86,6±2,98	88,8±2,97
Косая длина туловища лентой	106,2±1,49	103,2±3,31	107,4±1,60	108,8±3,15	106,5±1,43	106,3±2,70
Прямая длина туловища лентой	99,6±2,66	89,6±2,66	95,4±2,99	91,8±2,35	89,6±1,44	91,4±1,08
Ширина груди за лопатками	32,9±3,08	30,8±0,58	30,2±2,27	32,4±0,40	30,0±0,84	30,2±0,74
Ширина зада в маклоках	27,9±0,37	27,0±0,55	26,8±0,74	28,2±0,58	26,0±0,45	26,7±0,54
Ширина зада в седалищных буграх	18,9±1,54	15,5±0,84	16,0±1,39	15,2±1,16	14,9±0,25	14,5±0,45
Обхват груди за лопатками	126,9±1,03	126,0±0,35	126,0±0,16	124,6±0,86	121,4±0,66	123,2±1,10
Обхват пясти	15,7±0,44	15,3±0,30	15,8±0,26	14,4±0,25	14,9±0,46	14,4±0,37

Таблица 8. Индексы телосложения бычков

Показатели	Группы		
	1-я	2-я	3-я
1	2	3	4
2 месяца			
Длинноногости	56,89±2,03	56,41±2,09	58,86±2,11
Растянутости	86,13±0,47	86,99±1,12	86,08±0,81
Тазо-грудной	94,64±0,85	96,22±1,72	95,49±1,99
Грудной	56,83±1,99	50,89±7,25	60,10±2,31
Сбитости	131,42±1,06	131,52±2,13	130,79±1,28
Костистости	17,76±0,17	17,51±0,08	17,72±0,35
Перерослости	104,46±0,58	104,86±0,43	104,04±0,34
Массивности	113,2±1,06	114,39±2,10	112,58±1,53
Широколобости	57,14±1,50	58,28±0,88	56,72±1,18

1	2	3	4
Большеголовости	28,50±0,25	28,06±0,33	28,16±0,28
4 месяца			
Длинноногости	49,58±0,27	49,78±0,13	49,66±0,22
Растянугости	88,78±0,59	88,33±2,37	87,91±2,69
Тазо-грудной	110,18±8,98	113,25±7,12	98,57±1,86
Грудной	60,93±3,84	53,84±1,95	52,85±2,39
Сбитости	138,15±2,19	136,77±4,01	137,73±4,89
Костистости	16,93±0,50	16,69±0,54	16,99±0,24
Перерослости	105,19±0,67	104,59±0,30	106,34±1,53
Массивности	122,60±1,37	120,49±1,81	120,57±0,97
Широколобости	56,55±1,71	58,21±1,69	55,68±2,16
Большеголовости	31,46±0,29	28,69±0,94	31,19±0,76
6 месяцев			
Длинноногости	49,81±0,12	49,89±0,10	49,48±0,17
Растянугости	87,61±1,61	86,87±1,44	89,34±1,48
Тазо-грудной	117,82±10,50	114,18±2,35	112,20±6,22
Грудной	60,62±5,40	58,39±1,29	57,10±3,74
Сбитости	134,27±2,58	138,82±1,59	135,06±1,61
Костистости	16,11±0,68	15,79±0,44	16,49±0,24
Перерослости	102,96±0,34	104,21±0,41	106,61±1,85
Массивности	117,50±0,52	120,56±1,92	120,62±2,01
Широколобости	59,04±0,63	60,52±1,76	58,52±1,38
Большеголовости	29,19±0,65	27,37±0,81	29,14±0,54

Таблица 9. Индексы телосложения телочек

Показатели	Группы		
	1-я	2-я	3-я
1	2	3	4
2 месяца			
Длинноногости	57,62±2,54	60,12±1,39	59,72±2,25
Растянугости	86,66±1,06	85,20±1,13	85,55±0,82
Тазо-грудной	93,64±0,86	98,22±3,86	96,22±0,96
Грудной	58,13±2,86	60,11±1,69	61,25±2,35
Сбитости	128,94±1,34	130,09±0,78	129,62±0,63
Костистости	17,58±0,19	16,99±0,17	18,09±0,29
Перерослости	104,16±1,01	103,64±0,43	104,26±0,95
Массивности	111,69±0,51	110,81±1,42	110,88±1,09
Широколобости	57,97±1,37	56,45±0,93	55,49±1,06
Большеголовости	28,08±0,30	27,75±0,21	28,08±0,30
4 месяца			
Длинноногости	49,68±0,13	49,94±0,06	49,89±0,11
Растянугости	88,56±1,63	86,14±1,07	84,83±3,05
Тазо-грудной	115,65±4,21	113,45±3,73	117,18±4,71
Грудной	61,32±1,09	55,43±1,30	57,79±1,37
Сбитости	134,22±3,83	136,46±1,42	137,52±4,97
Костистости	15,49±0,32	16,27±0,38	15,41±0,41
Перерослости	106,12±1,29	104,98±1,45	105,22±0,89
Массивности	118,63±1,16	117,50±0,59	116,08±0,59
Широколобости	57,39±1,55	57,70±0,61	57,88±1,84

1	2	3	4
Большеголовости	29,79±0,45	28,42±0,64	28,48±0,17
6 месяцев			
Длинноногости	49,80±0,12	49,90±0,12	50,08±0,11
Растянугости	85,96±2,78	84,98±3,38	85,69±2,61
Газо-грудной	114,98±1,07	115,64±4,68	113,15±2,06
Грудной	62,68±0,67	58,73±1,79	58,39±1,29
Сбитости	141,47±5,66	140,78±5,23	139,44±6,23
Костистости	14,75±0,22	14,99±0,22	14,48±0,41
Перерослости	105,24±0,39	103,14±0,56	104,08±0,96
Массивности	121,0±1,43	118,95±1,14	118,86±1,61
Широколобости	58,05±1,93	57,41±0,73	60,57±2,03
Большеголовости	28,92±0,35	27,65±0,49	27,42±0,21

Заключение. Таким образом, использование хрома в рационах бычков 1-й группы в расчете на 1 голову в сутки в возрасте 1 месяца в количестве 2,67; 2 месяцев – 3,67; 3 – 4,80; 4 – 5,94; 5 – 7,12 и 6 – 8,38 мг, а в рационах телочек соответственно 2,66; 3,56; 4,57; 5,60; 6,74 и 7,95 мг способствовало лучшему росту и развитию отдельных статей тела телят в течение молочного периода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арзуманян, Е.А. Основы интерьера крупного рогатого скота / Е.А. Арзуманян. – М.: Сельхозиздат, 1957. – 92 с.
2. Малюгин, С.В. Потребность ремонтных телок в хrome при сенажном типе кормления: дис. ... канд. с.-х. наук / С.В. Малюгин. – Саранск, 1996. – 123 с.
3. Прудов, А.И. Скотоводство Мордовии / А.И. Прудов, Н.В. Дугушкин, А.П. Вельматов. – Саранск, 1999. – 342 с.

УДК 636.2:612.64.089.67

ДЕЙСТВИЕ КАПРОНАТ ОКСИПРОГЕСТЕРОНА НА ПРИЖИВЛЯЕМОСТЬ ЭМБРИОНОВ У РЕЦИПИЕНТОВ

Ю.А. ГОРБУНОВ, Н.Г. МИНИНА, А.А. КОЗЕЛ,
Э.И. БАРИЕВА, В.Б. АНДАЛЮКЕВИЧ
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь, 230005

(Поступила в редакцию 28.01.2013)

Введение. Многочисленными исследованиями доказано, что эффективность трансплантации эмбрионов зависит от гормонального статуса как доноров, так и реципиентов.

При изучении гормонального статуса у коров с многократными безрезультатными осеменениями Л.Л. Смирновой [5], Н.И. Смысловой

и др. [6] установлено, что выживаемость эмбрионов у них зависит от соотношения эстрадиола и прогестерона в сыворотке крови в ранний период после осеменения. Так, животные с нормально развивающимися эмбрионами имели более высокую концентрацию прогестерона на 3-й и 6-й день после осеменения, чем с неоплодотворенными ооцитами и дегенерированными эмбрионами. По другим данным, нарушение гормонального статуса организма высокопродуктивных коров-доноров приводит к изменению состава среды яйцеводов и матки, снижению секреции маточных желез, кистозному перерождению яичников [2, 9].

Однако, по мнению I. Sreenan, M. Diskin [8], применение прогестерона оказывает отрицательное влияние на развитие и секреторную активность желтого тела и на его сохранение у коров. Аналогичные данные получили по результатам своих исследований I. Neuman [12], R. Mauger и др., [10, 11, 13], которые также не обнаружили положительное влияние инъекций прогестерона на выживаемость эмбрионов у коров и телок, несмотря на то что обработка стимулировала заметное увеличение размера и образование дополнительного количества желтых тел, а также рост в периферической крови данного гормона.

Таким образом, имеются довольно противоречивые мнения о роли экзогенного прогестерона в повышении приживляемости зародышей после искусственного осеменения или трансплантации эмбрионов. Поэтому изучение влияния гормонального препарата капронат оксипрогестерона на эффективность трансплантации эмбрионов в условиях центра по трансплантации в КСУП «Племзавод «Россь» Волковысского района Гродненской области является весьма актуальным. Это позволит осуществлять более ускоренное размножение животных желательного генотипа посредством использования криобанка эмбрионов.

Цель работы – изучить действие гормонального препарата капронат оксипрогестерона (12,5 %-ный раствор КОП) пролонгированного действия на изменение гормонального статуса организма, а также приживляемость эмбрионов у реципиентов.

Материал и методика исследований. Опыты проводили в КСУП «Племзавод «Россь» Волковысского района Гродненской области, а также в научно-исследовательской лаборатории УО «Гродненский государственный аграрный университет».

Уровень содержания прогестерона, эстрадиола-17 β , кортизола, тироксина и триглицеридов в периферической крови телок-реципиентов определяли радиоиммунологическим методом в ГУ «НПЦ Институт фармакологии и биохимии НАН Беларуси» (г. Гродно). Одновременно с взятием крови проводили ректальную пальпацию яичников на клиническую выраженность в них желтых тел по общепринятой методике с некоторыми нашими уточнениями, касающимися телок. Дозировка 12,5 %-ного раствора капронат оксипрогестерона-17 α для телок рассчитана согласно рекомендациям Главного ветеринарного управления

Госагропрома РФ [3], который вводили внутримышечно в дозе 12 мл (Ю.А. Горбунов [1]).

Препарат КОП-17а является синтетическим аналогом гормона желтого тела – прогестерона. Химически отличается от него тем, что в положении С17 содержит остаток капроновой кислоты. Будучи эфиром оксипрогестерона, капронат более стоек в организме, чем прогестерон, действует медленнее и оказывает пролонгирующий эффект. После однократной внутримышечной инъекции масляного раствора капронат оксипрогестерона его действие продолжается до 14 дней. Вызывает переход слизистой оболочки матки из фазы пролиферации, вызываемой фолликулярным гормоном, в секреторную фазу, а после оплодотворения способствует ее переходу в состояние, необходимое для развития оплодотворенной яйцеклетки. Его пролонгирующее действие способствует нормальной обеспеченности прогестероном организма животных при обработке в период за 48 ч до пересадки эмбрионов (5-й день полового цикла) и повторно на 15-й день полового цикла, что совпадает с периодами формирования желтого тела, усиления секреции трофобласта, имплантации зиготы в эндометрий, начальной стадии плацентации, т.е. приходится на критические периоды внутриутробного развития.

Для изучения влияния экзогенного прогестерона на приживляемость эмбрионов в организме реципиентов были сформированы две группы телок-аналогов по возрасту (14–16 месяцев) и живой массе (380–400 кг) по 36 голов в каждой. Методика исследований, дозы и кратность обработки отображены в табл. 1.

Таблица 1. Схема исследований, доза и кратность введения КОП-17а телкам-реципиентам

Группы	n	Способ введения, доза, кратность обработки на одну голову
1-я контрольная	36	Внутримышечно, 12 мл физиологического раствора хлористого натрия, двукратно, на 5-й (за 48 ч до пересадки эмбрионов) и повторно – на 15-й дни полового цикла
2-я опытная	36	Внутримышечно, 12 мл 12,5 %-ного раствора КОП 17-а, двукратно, на 5-й (за 48 ч до пересадки эмбрионов) и повторно – на 15-й дни полового цикла

Извлечение, оценку и пересадку эмбрионов, осуществляли согласно рекомендациям по трансплантации эмбрионов в молочном и мясном скотоводстве [4]. Криоконсервацию эмбрионов проводили с использованием высококонцентрированных защитных сред и процесса витрификации согласно методике И.П. Шейко и др. [7].

Результаты исследований и их обсуждение. На первом этапе исследований была изучена степень влияния инъекций препарата КОП-17а на гормональный статус крови телок-реципиентов, а также на клиническую выраженность у них желтых тел. Результаты приведены в табл. 2.

Таблица 2. Содержание гормонов трийодтиронина и тироксина

Группы	Трийодтиронин (Т3), нг/мл			Тироксин (Т4), мкг/100мл		
	Дни взятия проб крови					
	7-й	17-й	27-й	7-й	17-й	27-й
1-я контрольная	1,47± ±0,15	1,39± ±0,13	1,40± ±0,07	4,10± ±0,35	3,76± ±0,27	3,33± ±0,21
2-я опытная	1,51± ±0,16	1,41± ±0,15	1,25± ±0,05	4,10± ±0,33	4,40± ±0,38	4,45± ±0,40*

*P<0,05.

Нами не обнаружено достоверных изменений в содержании трийодтиронина (Т3) у опытных телок двух групп в течение полового цикла и после применения инъекций КОП-17α по сравнению с контролем.

Анализ данных по содержанию тироксина (Т4) показал, что концентрация гормона изменяется в неодинаковой для животных разных групп последовательности. Наиболее значительным является снижение его уровня у животных контрольной группы по сравнению с опытной к 27-му дню после начала охоты – 3,33 мкг/100 мл против 4,45 мкг/100 мл (P<0,05).

Сопоставление содержания кортизола в крови телок 1-й и 2-й групп показало, что динамика секреции гормона к концу первой недели после наступления охоты была примерно одинаковой (табл. 3). Уровень гормона в дальнейшем достигал максимальной концентрации к 17-му дню цикла у животных как контрольной, так и опытной групп при дальнейшем незначительном понижении показателя к 27-му дню (соответственно до 18,4 и 17,6 нг/мл).

Таблица 3. Содержание гормонов кортизола и эстрадиола

Группы	Кортизол, нг/мл			Эстрадиол, пг/мл		
	Дни взятия проб крови					
	7-й	17-й	27-й	7-й	17-й	27-й
1-я контрольная	14,81± ±2,75	19,31± ±3,31	18,4± ±3,17	19,30± ±3,39	21,80± ±3,60	24,68± ±3,49
2-я опытная	12,49± ±2,19	18,03± ±3,15	17,6± ±3,07	20,33± ±3,42	25,82± ±3,78	28,12± ±3,91

Изучение динамики эстрадиола в сыворотке крови показало, что концентрация этих гормонов в течение полового цикла изменяется у реципиентов как опытной, так и контрольной групп. Установлено, что к 17-му дню полового цикла при наличии уже хорошо пальпируемых желтых тел у животных обеих групп уровень концентрации эстрадиола повысился: у животных контрольной группы – в среднем на 2,5 пг и составил 21,80 пг/мл, в опытной этот показатель увеличился на 5,49 пг и достиг величины, равной 25,82 пг/мл. Уровень эстрогенной активности имел тенденцию к дальнейшему повышению. К 27-му дню данный

показатель по сравнению с 7-м днем у реципиентов контрольной группы увеличился на 5,38 пг/мл (24,68 пг/мл против 19,30 пг/мл), а у животных опытной группы – на 7,79 пг/мл (28,12 пг/мл против 20,33 пг/мл). При этом у животных опытной группы содержание эстрадиола в указанные дни полового цикла было выше, чем у реципиентов контрольной группы.

Концентрация прогестерона также имела тенденцию к увеличению к 27-му дню полового цикла у телок-реципиентов опытной и контрольной групп (табл. 4).

Таблица 4. Содержание прогестерона в крови телок-реципиентов

Группы	Прогестерон, нг/мл		
	Дни взятия проб крови		
	7-й	17-й	27-й
1-я контрольная	2,08±0,13	2,16±0,21	2,51±0,36
2-я опытная	2,36±0,19	3,21±0,45*	3,42±0,50

*P<0,05.

Однако у животных опытной группы, которым вводили КОП-17а, содержание прогестерона в крови было несколько выше в сравнении с реципиентами контрольной группы. При этом на 17-й день цикла содержание прогестерона у реципиентов опытной группы было достоверно выше на 1,05 нг/мл в сравнении с контролем: 3,21 нг/мл против 2,16 нг/мл (P<0,05).

Уровень прогестерона к 27-му дню у животных контрольной группы увеличился на 0,43 (2,51 против 2,08) нг/мл, а у животных опытной группы – на 1,06 (3,42 против 2,36) нг/мл.

Использование технологии криоконсервирования эмбрионов позволяет сохранить ценный эмбриоматериал при отсутствии животных-реципиентов, а также проводить трансплантацию зародышей в строго определенное время с максимальной эффективностью. Усовершенствованный способ криоконсервации эмбрионов крупного рогатого скота с использованием высококонцентрированных защитных сред и процесса витрификации предусматривает насыщение зародышей криопротектором, охлаждение их в парах жидкого азота и погружение в жидкий азот при температуре минус 196 °С. Для этого сначала эмбрионы помещают на 5 мин в первую защитную среду, затем – на 70–80 секунд во вторую защитную среду, а затем палочки с эмбрионами переносят в паты жидкого азота на 60 с.

Приготовление защитных сред осуществляется следующим образом: 1-я защитная среда (10 %-ный раствор глицерина): отмеряют 1 мл химически чистого глицерина и доводят объем раствора до 10 мл фосфатно-солевым буфером Хенкса, приготовленным ранее с добавлением бычьего сывороточного альбумина (5 г/л), гентамицина (12 мкг/мл) и ампициллина (100 ед/мл); 2-я защитная среда: отмеряют 3 мл химически чистого глицерина, 1,5 мл химически чистого диметилсульфоксида, 0,5 мл раствора поливидона, смешивают компоненты и доводят

раствор до 10 мл фосфатно-солевым буфером Хенкса, приготовленным так, как указано для 1-й защитной среды.

Показатели приживляемости эмбрионов у реципиентов после введения им за 48 ч до пересадки эмбрионов (5-й день полового цикла) и повторно на 15-й день гормонального препарата капронат оксипрогестерона пролонгированного действия представлены в табл. 5.

Таблица 5. Эффективность применения препарата КОП-17а

Группы	n	Препараты	Стали стельными	
			голов	%
1-я контрольная	36	1 %-ный физиологический раствор хлористого натрия	15	42
2-я опытная	36	12,5 %-ный раствор КОП 17-а	22	51

После пересадки эмбрионов процент стельности в опытной и контрольной группах составил 51 против 42 соответственно. Установлено, что применение капронат оксипрогестерона-17а способствует повышению приживляемости эмбрионов на 7 голов, или на 9 %, за счет своевременной стабилизации баланса половых гормонов в организме реципиента в наиболее ответственные для этого периоды.

Вывод. С целью повышения приживляемости эмбрионов целесообразно проводить двукратную обработку реципиентов 12,5 %-ным раствором препарата КОП-17а за 48 ч до пересадки эмбрионов (5-й день цикла) и повторно через 10 дней (15-й день цикла) внутримышечно в дозе 12 мл. Это способствует увеличению количества стельных реципиентов на 7 голов (9 %). При осуществлении криоконсервации эмбрионов эффективно использование высококонцентрированных защитных сред и процесса витрификации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбунов, Ю. А. Использование экзогенного прогестерона (КОП) для предупреждения эмбриональной смертности у коров и телок / Ю. А. Горбунов // Проблемы производства молока и говядины: матер. междунар. конф., Жодино, 19–20 июня 1996 г. / Акад. аграр. наук Респ. Беларусь; БелНИИ животноводства. – Жодино, 1996. – С. 21–22.
2. Горбунов, Ю. А. Методы искусственной регуляции репродуктивной функции у коров при трансплантации эмбрионов и воспроизводстве стада: монография / Ю. А. Горбунов. – Минск: РУП Белорус. науч. ин-т внедр. новых форм хозяйств. в АПК, 2003. – 78 с.
3. Наставление по применению комплекса гормональных препаратов для синхронизации половой охоты у телок. – М.: Россельхозиздат, 2009. – 14 с.
4. Рекомендации по трансплантации эмбрионов в молочном и мясном скотоводстве / В. С. Антонюк [и др.]; Министерство сельского хоз-ва и продовольствия РБ, БелНИИЖ. – Жодино, 1995. – 38 с.
5. Смирнова, Л. Л. Влияние молочной продуктивности коров на уровень воспроизводства стада / Л. Л. Смирнова // Совершенствование методов воспроизводства и искусственного осеменения сельскохозяйственных животных. – М., 2003. – С. 64–69.
6. Смыслова, Н. И. Приживляемость эмбрионов в зависимости от гормонального профиля крови телок-реципиентов / Н. И. Смыслова, М. Н. Ефремова, Ю. Н. Петраков // Биотехнология в животноводстве: бюл. научн. работ / ВИЖ. – Дубровицы, 1997. – С. 50–52.

7. Способ глубокого замораживания эмбрионов крупного рогатого скота: пат. 9315 / И.П. Шейко [и др.] // Нац. центр интеллектуал. собственности РБ. – Минск, 2007. – С. 48.

8. Sreenan, I.M. Factors affecting pregnancy rate following embryo-transfer in the cows / I.M. Sreenan, M.G. Diskin // Theriog. – 2007. – Vol. 27. – P. 99–114.

9. Nakagata, N. High survival rate of unfertilized mouse oocytes after vitrification / N. Nakagata // J Reprod. Fertil. – 1999. – P. 479–483.

10. Pope, W.F. Uterine asynchrony: a cause of embryonic loss / W.F. Pope // Biol. Reprod. – 2008. – Vol. 39. – P. 999–1003.

11. Erb, R.E. Profile of reproductive hormones associated with fertile and non – fertile inseminations of dairy cattle / R.E. Erb, H.A. Gaverik // Theriog. – 2003. – Vol. 5. – P. 227–242.

12. Heyman, I. Embryonic loss in cattle after transfer of fresh, frozen or cultured embryos / I. Heyman // Proc. x Int. Congr. Anim. Reprod. and A.I. – 2004. – Vol. 2. – P. 228

13. Maurer, R.R. Hormonal asynchrony and embryonic development / R.R. Maurer, S.E. Echterkamp // Theriog. – 2003. – Vol. 12. – P. 11–22.

УДК 636.2.082

СЕЗОН РОЖДЕНИЯ КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ, ОБУСЛОВЛИВАЮЩИХ СРОК ПРОДУКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ

С.И. КОРШУН, Н.Н. КЛИМОВ, Т.М. КОМЕНДАНТ
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

(Поступила в редакцию 28.01.2013)

Введение. Современное состояние молочного скотоводства во многих странах мира характеризуется существенными качественными и количественными изменениями. Особенно четко прослеживаются следующие тенденции: снижение численности маточного поголовья, существенное повышение продуктивности коров, широкое использование голштинского скота североамериканской селекции, расширение применения системы однозначной регистрации и идентификации племенных животных, активное использование биотехнологии, возрастание доли государственных доходов от интенсификации селекции. Практика многих стран с развитым молочным скотоводством показала, что успех этой отрасли был обеспечен путем стабилизации поголовья коров, внедрения в производство прогрессивных методов селекции, широкого использования генофонда высокопродуктивных пород для преобразования имеющегося скота [7].

Одним из важнейших условий эффективной селекционной работы с молочными породами скота является долголетнее использование маточного поголовья, особенно высокопродуктивных коров. Обоснованная гипотеза о возможности наследования свойства долголетия вызвала во многих странах огромный интерес к исследованию причин долголетия коров. Всё чаще и чаще появляются публикации из области зоотехнической геронтологии. Наследуемость продуктивного долголетия низка, и причинами изменения данного показателя могут быть многочисленные факторы генетического и паратипического характера [1, 4].

При использовании скота для производства мяса длительность жизни животных не имела значения, так как лучшую продукцию, как правило, дают молодые животные. В период использования крупного рогатого скота в молочном направлении длительность жизни коровы приобретает все большее значение [12].

Согласно положениям, изложенным в действующей Республиканской программе по племенному делу в животноводстве на 2011–2015 годы (утвержденной Постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 1917 от 31.12.2010 г.), в молочном скотоводстве предусмотрено достичь к 2015 г. удоя в 6300 кг молока от коровы в год, выхода телят на 100 коров и телок на уровне не менее 95 голов, увеличить поголовье коров общественного стада до 1 600 000 голов и поставлять до 30 000 голов племенного молодняка в год на экспорт. Увеличение продолжительности продуктивного использования коров указывается в качестве одного из путей достижения намеченных результатов [10].

Интенсификация молочного скотоводства привела к значительному сокращению срока эксплуатации коров. Генетический прогресс роста продуктивности во многих странах мира требует быстрого обновления стада и перевода отрасли на промышленную технологию, которая выдвигает более жесткие требования к животным. В результате средний срок использования коров на молочных фермах ограничивается всего 3–4 лактациями. Соответственно большинство животных не доживают до возраста, в котором могла бы проявиться максимальная продуктивность, т. е. до периода 4–7 лактаций. Вместе с тем при оптимальных условиях содержания коровы способны сохранять высокие удои и воспроизводительную способность до 12–14-летнего возраста. Поэтому фактор продолжительности хозяйственного использования животных, который влияет не только на экономику производства, но и на совершенствование стада и пород, приобретает важное значение [15].

Срок использования коров оказывает большое влияние на размер материальных затрат, на ремонт основного стада, среднегодовую стоимость его содержания, на производство молока и его себестоимость. Продолжительное использование коров позволяет получить большее количество пожизненной продукции [11].

Преждевременная выбраковка коров всегда убыточна для хозяйства, причем это касается как слишком раннего (по причине болезни), так и слишком затянутого обновления поголовья. Выход из этой ситуации специалисты видят в бережном отношении к животным и отказе от гонки за сверхпроизводительностью. С увеличением удоев преждевременная выбраковка возрастает в два раза. При этом уже начиная со второй лактации из стада выбывают наиболее продуктивные особи, а такое резкое уменьшение срока хозяйственного использования коров делает окупаемость затрат на их выращивание весьма проблематичной [5].

Селекция на долготелее продуктивное использование коров затруднена тем, что устойчивость коров к маститу, нарушениям функ-

ции воспроизводства, заболеваниям вымени, конечностей имеет низкий коэффициент наследуемости. Долголетие влияет на число животных, которых необходимо выращивать для сохранения или увеличения размера стада. Это, в свою очередь, отражается на интенсивности селекции, которую можно применять по отношению к маточному поголовью. Кроме того, живущая долго молочная корова хорошего генетического качества оставит больше потомков, чем менее долголетняя [2].

Для эффективной работы в направлении увеличения продуктивного долголетия коров необходимо в первую очередь выяснить причины, обуславливающие длительность производственной эксплуатации животных. Одним из таких факторов является сезон рождения. На сегодняшний день в научной литературе нет единого устоявшегося мнения о характере влияния вышеуказанного фактора на срок продуктивного долголетия крупного рогатого скота [6, 8].

Многие авторы отмечают, что коровы разного сезона рождения имеют различия как по уровню молочной продуктивности, так и по долголетию, что обусловлено неодинаковыми условиями кормления, содержания и влиянием других паратипических факторов. Поэтому с селекционной точки зрения становится важным изучение влияния сезона рождения коров на молочную продуктивность за весь период эксплуатации, а также на срок их хозяйственного использования в стаде [14].

Цель работы – изучить зависимость продуктивного долголетия коров черно-пестрой породы от сезона их рождения.

Материал и методика исследований. Работа проводилась в КСУП «Племзавод «Россь» Волковысского района Гродненской области. Исследования осуществлялись путем анализа данных племенного учета. Объектом исследований являлись коровы, выбывшие из стада за период 2009–2011 гг., которые в соответствии с целью исследований были разделены на четыре группы в зависимости от сезона рождения (зима, весна, лето, осень). У них анализировались следующие показатели: причина выбытия, продолжительность использования (лактаций), пожизненная продуктивность (кг): обильномолочность, продукция молочного жира, а также удой за один день лактации.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась по П.Ф. Рокицкому (1968) с применением программного пакета Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. Прежде чем выбраковать дойную корову, необходимо рассмотреть все «плюсы» и «минусы», а также знать причины, по которым необходимо исключить корову из стада. Ежегодная выбраковка должна составлять не более 25–30 % от общего поголовья [13].

На первом этапе нами был проведен анализ причин выбытия коров из стада КСУП «Племзавод «Россь» Волковысского района Гродненской области (табл. 1).

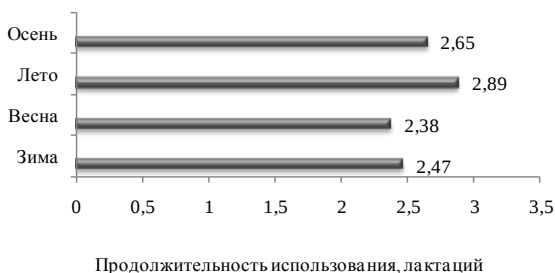
**Таблица 1. Причины выбытия коров из стада
КСУП «Племзавод «Россь» Волковьского района**

Причины выбытия	Годы					
	2009		2010		2011	
	голов	%	голов	%	голов	%
Выбыло за год	363	100	317	100	356	100
Низкая продуктивность	66	18,2	49	15,5	36	10,1
Гинекологические заболевания	58	15,9	61	19,2	72	20,2
Заболевания вымени	44	12,1	33	10,4	34	9,6
Туберкулез	1	0,3	3	0,9	—	—
Возраст	3	0,8	—	—	—	—
Заболевания конечностей	180	49,6	152	47,9	148	41,5
Заболевания органов пищеварения	—	—	—	—	—	—
Прочие	11	3	19	6	66	18,6

Как свидетельствуют данные табл. 1, в КСУП «Племзавод «Россь» Волковьского района на протяжении трех последних лет основная масса маточного поголовья выбывала из-за заболеваний конечностей (41,5 – 49,6 %). Однако можно отметить тенденцию снижения данного показателя на 8,1 п.п. за исследуемый интервал времени. Второй по значимости причиной выбраковки коров в данном стаде за исследуемый промежуток времени являлись гинекологические заболевания (15,9 – 20,2 %).

Показатель продолжительности продуктивного использования коров является экономически важным. Известно, что чем интенсивнее используется поголовье коров, тем меньше затрат приходится на единицу продукции, тем более рентабельным становится производство молока. В оптимальных условиях кормления и содержания продуктивность коров ежегодно повышается примерно до 6-й лактации, после чего удои постепенно снижаются, т. е. использование животных менее 6 лактаций становится экономически не оправдано [9].

Данные о продуктивном долголетии коров различных сезонов рождения представлены на рис. 1.



**Рис. 1. Продуктивное долголетие коров, родившихся
в различные сезоны года**

Установлено, что дольше других использовались коровы, родившиеся в летний сезон – 2,89 лактации. При этом преимущество над долголетием особей зимнего и весеннего сезонов рождения было статистически достоверным.

Повышению долголетнего продуктивного использования молочных коров уделяется особое внимание и за рубежом. Долгоживущие коровы – это долгоживущая прибыль отрасли. Замена утраченного ресурса (в данном случае выбракованных животных) стоит немалых денег, а увеличение срока эксплуатации коров, совпадающего с максимумом их продуктивности, увеличивает прибыль [5].

Пожизненная продуктивность – основной показатель, который в конечном итоге определяет племенную и хозяйственно-экономическую эффективность использования коров в течение всей жизни. Как большинство признаков в организме, пожизненный удой и его составляющие (продуктивное долголетие и уровень удоя за отдельные лактации) имеют сложную генетическую обусловленность и подвержены влиянию многочисленных факторов внешней среды. Поэтому многие исследователи считают, что одной из важнейших современных научных и практических проблем является совершенствование молочного скота по уровню продуктивности, продуктивному долголетию и пожизненному удою [3, 4, 8].

Нами был проведен анализ продуктивных качеств коров опытных групп за весь период использования (табл. 2).

Таблица 2. Молочная продуктивность коров, родившихся в различные сезоны года, за весь период использования ($M \pm m$)

Сезон рождения	n	Показатели		
		пожизненный удой, кг	пожизненный выход молочного жира, кг	удой за один день лактации, кг
Зима	263	19201 $\pm$ 737,4	687,3 $\pm$ 27,41	22,0 $\pm$ 0,30
Весна	247	19830 $\pm$ 769,5	711,0 $\pm$ 29,29	22,3 $\pm$ 0,30
Лето	218	19905 $\pm$ 825,1	718,3 $\pm$ 30,50	21,7 $\pm$ 0,30
Осень	256	19102 $\pm$ 759,8	687,2 $\pm$ 28,23	21,9 $\pm$ 0,32

Анализ показателей пожизненной продуктивности исследуемого поголовья показал, что от коров, родившихся в летние месяцы, за всю жизнь получено на 75 – 803 кг ($P > 0,05$) молока больше, чем от животных других групп. Аналогичная тенденция выявлена и по показателю пожизненного выхода молочного жира: особи третьей группы достоверно превосходили коров других групп на 7,3 – 31,1 кг. Определение величины удоя за один день лактации показало, что выявленное преимущество у животных, родившихся в летний сезон, объясняется более длительной продолжительностью лактационного периода. Удой за сутки у коров различных групп находился примерно на одном уровне, при этом у особей третьей группы этот показатель был наименьшим – 21,7 кг.

Заключение. Таким образом, установлены различия в длительности хозяйственного использования и пожизненной продуктивности коров, родившихся в различные сезоны года. Животные, время рождения которых пришлось на летние месяцы, превосходили особей других групп по долголетию на 0,24 – 0,51 лактации, по пожизненному удою на 75 – 803 кг и на 7,3 – 31,1 кг по пожизненному выходу молочного жира.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бердникова, Л.Н. Влияние различных факторов на продуктивное долголетие коров красно-пестрой породы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Л.Н. Бердникова; ФГОУ ВПО «КГАУ». – Красноярск, 2008. – 20 с.
2. Зависимость продуктивного долголетия коров от сезона рождения и отела при разных способах содержания / М.С. Косырева [и др.] // Известия Самарской ГСХА. – 2008. – № 1. – С. 59–63.
3. Калиевская, Г. Влияние некоторых причин на продуктивное долголетие коров / Г. Калиевская // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – № 3. – С. 22.
4. Кузнецов, А. Линейная принадлежность и продуктивное долголетие / А. Кузнецов // Животноводство России. – 2009. – № 9. – С. 47–48.
5. Лебедько, Е.Я. Факторы повышения долголетнего продуктивного использования молочных коров: учеб. пособие / Е.Я. Лебедько. – Брянск: ФГОУ ВПО «БГСХА». – 2003. – С. 37–41.
6. Лебедько, Е.Я. Факторы повышения долголетнего продуктивного использования молочных коров: учеб. пособие / Е.Я. Лебедько. – Брянск: ФГОУ ВПО «БГСХА». – 2004. – С. 56–61.
7. Некрасов, Д.К. Зависимость продуктивного долголетия черно-пестрого голштинизированного скота от уровня кормления / Д.К. Некрасов, А.Е. Колганов // Зоотехния. – 2007. – № 9. – С. 13–14.
8. Овчинникова, Л.Ю. Генетико-популяционные процессы при голштинизации черно-пестрого скота Урала: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.01 / Л.Ю. Овчинникова; ГНУ ВИЖ РАСХН. – Дубровицы, 2008. – 36 с.
9. Першина, З.Н. Продуктивность и воспроизводительные функции молочных коров в связи с долголетием и происхождением / З.Н. Першина, А.И. Пахтусова, И.И. Черных // Селекционно-генетические и эколого-технологические проблемы повышения долголетнего продуктивного использования молочных коров: сб. науч. тр. / ФГОУ ВПО «БГСХА». – Брянск, 2006. – С. 27–33.
10. Республиканская программа по племенному делу в животноводстве на 2011–2015 годы: утв. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь №1917 от 31 декабря 2010 г. [Электронный ресурс] – 2010. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/webnpa/text.asp?RN=C2100.1917>. – Дата доступа: 06.12.2012.
11. Роусек, Я. Высокая молочная продуктивность коров. Как ее получить? / Я. Роусек // Белорусское сельское хозяйство. – 2007. – № 8. – С. 61–63.
12. Рубан, Ю.Д. Продуктивное долголетие коров, селекция животных и технология производства: сб. науч. тр. / Ю.Д. Рубан // Селекционно-генетические и эколого-технологические проблемы повышения долголетнего продуктивного использования молочных коров: сб. науч. тр. / ФГОУ ВПО «БГСХА». – Брянск, 2007. – Вып. 10. – С. 4–6.
13. Селекция черно-пестрого скота на долголетие / Ю. Григорьев [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 1998. – № 1. – С. 18–19.
14. Шляхтунов, В.И. Долголетие и пожизненная молочная продуктивность дочерей разных быков-производителей / В.И. Шляхтунов, Е.М. Карпович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. / ОУ «БГСХА». – Горки, 2010. – Вып. 13. – Ч. 2. – С. 127–133.
15. Щеглов, Е. Современные проблемы молочного скотоводства / Е. Щеглов [Электронный ресурс]. – 2008. – Режим доступа: http://www.rgazu.ru/index.php?a=webkonf_08_1_1_003&m=menu4&id=1_003. – Дата доступа: 23.04.2012.

МОНИТОРИНГ СЕЛЕКЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В ПОПУЛЯЦИЯХ МЯСНОЙ ПТИЦЫ

Л.С. ПАТРЕВА

Николаевский национальный аграрный университет
г. Николаев, Николаевская обл., Украина, 54020

(Поступила в редакцию 15.01.2013)

Введение. Одним из основных способов контроля и управления сложными биологическими системами является информационно-статистический анализ, который позволяет получить данные об уровне организации биологических систем, гетерогенности популяций, изменении их генетической структуры в процессе селекции [2].

Основные информационно-статистические параметры базируются на показателях энтропии: безусловная энтропия (H), мера абсолютной организации системы (O), мера относительной организации системы (R).

Отметим, что это является новым направлением использования кибернетических подходов для оценки генетичного статуса популяций.

На основе принципов кибернетики Н. Винер [3] и К.Е. Шеннон [10] создали теорию информации, которая используется при решении различных проблем техники, физики, биологии, медицины, психологии.

Основными элементами кибернетического анализа являются понятия энтропии, как меры дезорганизованности систем, и количества информации, как показателя обратной энтропии. Понятие меры энтропии ввел К.Е. Шеннон [10], используя логарифм вероятности появления того или иного состояния (или уровня) признака, который изучается. Величина энтропии может иметь разный уровень в пределах от 0 до H_m , т. е. до максимально возможной дезорганизованности.

Биологические системы, которые характеризуются высокой сложностью, могут находиться в разнообразном состоянии. Им присуще такое главное свойство, как взаимодействие со средой, которая формирует особенности обменных процессов, и динамичность, т. е. способность проявлять изменения во времени. Взаимодействие биологической системы со средой обусловлено разными процессами: структурно-функциональной организованностью системы и структурно-функционально-вероятными, т. е. случайными, изменениями. Если рассмотреть биологические системы в плане генетических процессов, то свойство вероятных изменений системы и генетических объектов может осуществляться на уровне макромолекул (мутации), клеток и рекомбинации хромосом и дальше на уровне организма и популяции, при которых осуществляет свое действие половой подбор и рекомбинации пар, которые скрещиваются. В соответствии с указанными процессами, которые характеризуют биологические системы, что селекция разных

организмов, проводимая человеком, несет в себе определенную информацию о величине энтропийных качеств, типичных для каждой популяции, которая селекционируется, и уровня ее сложности.

Если система находится в каком-то одном состоянии, то ее неопределенность уменьшается и энтропия такой системы будет меньше, чем максимальная энтропия. Уменьшение энтропийности может быть следствием повышения организованности системы. Поэтому организация системы – это реализованная неопределенность.

Г. Ферстер [9] предложил оценивать организацию системы по информативности (R), которая лежит в пределах $0 \leq R \leq 1$. Используя относительную меру информативности, можно сравнивать между собой разные системы.

С. Бир [2] предложил классификацию биосистем с учетом величины Hm и R : простые биосистемы ($0 \leq Hm < 3$); сложные биосистемы ($3 \leq Hm < 6$); очень сложные биосистемы ($Hm \geq 6$).

В развитии предыдущих исследований Ю.Г. Антомонов [1] предложил другую классификацию: детерминированные системы ($0,3 < R \leq 1$); квазидетерминированные, или вероятностно-детерминированные ($0,1 < R \leq 0,3$); вероятностные ($0 < R \leq 0,1$). К детерминированным относят системы, элементы в которых однозначно взаимодействуют точно определенным образом, функциональный уровень такой системы можно предвидеть в любой временной период. К вероятностным относят системы, структурные элементы которых находятся под воздействием многочисленных факторов, в результате чего взаимодействие элементов не подлежит точному описанию. Квазидетерминированные системы занимают промежуточное положение.

Человек пытается совершить процессы в биологических системах от полной энтропии к максимально возможной информативности, что повышает эффективность творческого влияния его на окружающие объекты природы.

В последнее время начинают использовать информационно-статистические методы в селекционной работе с разными видами животных и птицы, но, к сожалению, публикаций по этой теме ограниченное количество.

Так, в исследованиях Т.И. Нежлукченко [7] с использованием энтропийного анализа проведена оценка овец тонкорунной породы, нового внутривидового типа и помесей разной кровности по австралийскому мериносу. В результате исследований установлено, что величина энтропии имеет достаточно высокую корреляционную зависимость с гетерозиготностью популяции, при межпородном скрещивании энтропия нарастает при увеличении части наследственности улучшающей породы и уменьшается при обратном скрещивании на исходную материнскую породу, в процессе селекции происходит снижение энтропии и увеличивается гомозиготность.

Е.К. Меркурьева и А.Б. Бертазин [6] использовали энтропийный анализ и коэффициент информативности при оценке селекционных

признаков в молочном скотоводстве. В работе приведены результаты оценки быков-производителей черно-пестрой породы по комплексу показателей воспроизводительной функции их дочерей (время первого осеменения, индекс осеменения, сервис-период). Установлена разница в их информативности. При инбридинге информативность признака снижалась, а при аутбридинге – повышалась.

Методические рекомендации, касающиеся информационно-статистического анализа полигенных признаков в популяциях сельскохозяйственной птицы, представлены учеными Института птицеводства УААН [8]. В данной работе показана возможность получения результатов анализа и их трактовки с точки зрения генетического и информационно-статистического анализов. Описание взаимоотношений информационных критериев с хозяйственно полезными признаками указывает на существование значительных связей между ними.

Для живой массы кур и яйценоскости наиболее информативным является показатель безусловной энтропии, который непосредственно связан с признаками ($r = -0,9$) и косвенно – со средней гетерозиготностью ($r = 0,994$).

В.П. Коваленко и В.В. Дебров [4] применили энтропийный анализ для прогнозирования комбинационной способности линий птицы. Показатели энтропии были использованы для прогнозирования показателей яйчной продуктивности гибридов четырех линий леггорнов без предварительного их скрещивания.

В исследовании показана целесообразность использования в качестве отцовских форм линий с меньшей величиной энтропии. При прогнозировании живой массы получены более высокие показатели от родителей, которые имели энтропию распределения выше, чем в других соединениях.

Авторы считают, что, определяя энтропию, коэффициент информативности, можно вести оценку гетерозиготности не только отдельных линий, но и производителей. Это позволит более эффективно вести подбор пар для получения высокопродуктивного потомства.

В.П. Коваленко [4], Т.И. Нежлукченко [7] и С.Я. Плоткин разработали новые подходы к контролю селекционных изменений в популяциях сельскохозяйственных животных, что позволяет определить тип действующего отбора (направленный, стабилизирующий, природный и их соотношение). Схема контроля селекционных процессов в популяциях предполагает изучение параметров распределения (по показателям средних значений, дисперсии, асимметрии и эксцесса). Практическая реализация разработанных способов оценки генетических изменений в популяциях осуществляется путем построения вариационных рядов в смежных генерациях и определения таких параметров, как асимметрия и эксцесс.

Исследования в этом направлении необходимо продолжить на более широком генетическом материале, что даст возможность повысить эффективность всего селекционного процесса с птицей разных видов.

Цель работы – оценить селекционные изменения в популяциях уток, используя метод информационно-статистического анализа, а

также на основе параметров распределения признаков в смежных генерациях.

Материал и методика исследований. Материалом исследований являлись показатели живой массы уток украинских популяций (белой, серой, глинистой, черной белогрудой и синтетической) в возрасте 7 недель.

Информационно-статистические параметры показателя живой массы (безусловную энтропию, абсолютную и относительную организацию системы) определяли по методике С.С. Крамаренко [5] и С. Бира [2].

Была проанализирована динамика информационно-статистических показателей живой массы уток украинских популяций на протяжении трех генераций. В каждой генерации было исследовано по 100 гол. птицы каждого пола. В процессе исследований определяли параметры распределения показателей ($\bar{X}$, σ , C_v , A_s , E_x) по каждой генерации. В пределах каждой генерации выделено из общей совокупности особей два класса, которые формируются при природном дизруптивном отборе – соответственно класс M^- с левосторонней и класс M^+ с правосторонней асимметрией. Степень изменения признака живой массы у самцов и самок украинских популяций уток в генерациях определяли как разницу между выделенными классами.

Результаты исследований и их обсуждение. Вначале было проанализировано изменение организованности системы показателя живой массы у чистопородной птицы. Безусловная энтропия данной системы (H) у уток белой популяции была на уровне 3,213–3,256 бит (самцы) и 3,153–3,273 бит (самки) (табл. 1); у уток глинистой популяции – 3,137–3,225 бит (самцы) и 3,207–3,253 бит (самки) (табл. 2); у уток серой популяции – 3,066–3,282 бит (самцы) и 2,979–3,122 бит (самки) (табл. 3); у уток черной белогрудой популяции – 3,221–3,261 бит (самцы) и 3,186–3,253 бит (самки) (табл. 4).

Таблица 1. Информационно-статистические показатели живой массы украинских белых уток в возрасте 7 недель 1–3-й генераций

Показатели	Генерации					
	1-я		2-я		3-я	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
H	3,213	3,159	3,256	3,153	3,222	3,273
SE _H	0,040	0,044	0,030	0,046	0,035	0,026
O	0,109	0,163	0,066	0,169	0,100	0,048
R	0,033	0,049	0,020	0,051	0,030	0,015

Таблица 2. Информационно-статистические показатели живой массы украинских глинистых уток в возрасте 7 недель 1–3-й генераций

Показатели	Генерации					
	1-я		2-я		3-я	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
H	3,145	3,214	3,137	3,207	3,225	3,253
SE _H	0,044	0,038	0,047	0,039	0,033	0,031
O	0,177	0,108	0,185	0,115	0,097	0,069
R	0,053	0,032	0,056	0,035	0,029	0,021

Таблица 3. Информационно-статистические показатели живой массы украинских серых уток в возрасте 7 недель 1–3-й генераций

Показатели	Генерации					
	1-я		2-я		3-я	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
H	3,097	3,122	3,066	2,979	3,282	3,206
SE _H	0,048	0,044	0,051	0,059	0,024	0,036
O	0,225	0,200	0,256	0,342	0,040	0,116
R	0,068	0,060	0,077	0,103	0,012	0,035

Таблица 4. Информационно-статистические показатели живой массы украинских черных белогрудых уток в возрасте 7 недель 1–3-й генераций

Показатели	Генерации					
	1-я		2-я		3-я	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
H	3,248	3,186	3,261	3,253	3,221	3,241
SE _H	0,033	0,043	0,029	0,031	0,036	0,034
O	0,074	0,136	0,061	0,069	0,101	0,081
R	0,022	0,041	0,018	0,021	0,030	0,024

Уровень относительной организации системы (R) живой массы повышается во 2-й генерации у селезней украинской серой популяции с 0,068 до 0,077, у глинистой – с 0,053 до 0,056, организованность системы живой массы селезней белой популяции снижается с 0,033 до 0,20, черной белогрудой популяции – с 0,022 до 0,018.

Такая же тенденция наблюдается и при анализе уровня организованности системы живой массы у самок.

Относительная организация данной системы у серых самок повышается во 2-й генерации с 0,060 до 0,103, у глинистых – с 0,032 до 0,035, у белых – с 0,049 до 0,051. Организованность системы живой массы черных белогрудых самок снижается с 0,041 до 0,021.

В 3-й генерации в большинстве случаев организованность системы живой массы в чистопородных популяциях как для самцов, так и для самок снижается.

В табл. 5 представлены информационно-статистические параметры системы живой массы уток синтетической популяции 1–3-й генераций.

Таблица 5. Информационно-статистические показатели живой массы уток синтетической популяции в возрасте 7 недель за 1–3-й генераций

Показатели	Генерации					
	1-я		2-я		3-я	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
H	3,255	3,201	3,263	3,172	3,251	3,071
O	0,067	0,121	0,059	0,150	0,070	0,251
R	0,020	0,037	0,018	0,045	0,021	0,076

Безусловная энтропия системы живой массы в возрасте 7 недель находилась для самцов данной популяции на уровне 3,251–3,263 бит, для самок – 3,071–3,201 бит.

На протяжении трех генераций абсолютная организация системы повышалась у самок с 0,121 до 0,251. Соответственно и уровень относительной организации данной системы у самок повысился с 0,037 до 0,076, т. е. наблюдается повышение организованности системы в два раза.

Селекционный процесс в синтетической популяции уток на протяжении трех смежных генераций происходит в направлении стабилизации увеличения живой массы самок в возрасте 7 недель. В то же время энтропия данной системы у самцов находится в менее упорядоченном состоянии.

Результаты исследований, касающихся оценки селекционных изменений в популяциях уток на основе параметров распределения признаков в смежных генерациях, представлены в табл. 6–12.

Характерно, что для селезней украинской белой, глинистой и серой популяций изменение живой массы в возрасте 7 недель на протяжении трех смежных генераций идет в направлении стабильного увеличения. Так, живая масса селезней украинской белой популяции (табл. 6) увеличилась с 2596,5 г в 1-й генерации до 2651,3 г в 3-й генерации, т. е. на 54,8 г ($P<0,001$), живая масса селезней украинской глинистой популяции (табл. 7) увеличилась на 75,1 г ($P<0,001$), живая масса селезней украинской серой популяции (табл. 8) – на 21,3 г.

Что касается селезней украинской черной белогрудой популяции, то их живая масса хоть и имеет тенденцию к увеличению, но этот процесс нестабилен (табл. 9). Так, в сравнении с 1-й генерацией живая масса селезней этой популяции увеличилась во 2-й генерации на 32,2 г ($P<0,001$) и в 3-й генерации, на 25,7 г. – т. е. имеет место незначительное снижение живой массы селезней в 3-й генерации в сравнении со 2-й на 6,5 г ($P>0,05$).

Таблица 6. Параметры распределения показателя живой массы уток украинской белой популяции в возрасте 7 недель 1–3-й генераций

Показатели	Генерации					
	1-я	2-я	3-я	1-я	2-я	3-я
	♂			♀		
$\bar{X}$	2596,5	2643,5	2651,3	2343,3	2372,6	2358,5
σ	57,9	68,4	132,5	49,2	62,1	136,5
$C_v, \%$	2,23	2,59	5,00	2,11	2,62	5,79
A_s	–0,275	–0,115	–0,318	0,013	1,113	–0,153
$t A_s$	1,139	0,476	1,317	0,054	4,611	4,143
E_x	–0,179	–0,392	–0,670	–0,471	2,862	–0,813
$t E_x$	0,374	0,820	1,400	1,951	5,984	1,700
$\bar{X}_1$	2631,1	2597,7	2754,2	2377,6	2406,9	2467,9
σ_1	40,4	53,4	67,7	35,5	72,2	74,0
$\bar{X}_2$	2561,8	2689,3	2548,4	2309,0	2338,3	2249,1
σ_2	51,6	48,1	96,9	35,1	12,4	88,6

Таблица 7. Параметры распределения показателя живой массы уток украинской глинистой популяции в возрасте 7 недель 1–3-й генераций

Показатели	Генерации					
	1-я	2-я	3-я	1-я	2-я	3-я
	♂			♀		
$\bar{X}$	2412,0	2438,4	2487,1	2244,4	2255,6	2242,8
σ	27,9	110,8	166,9	43,0	67,6	123,0
$C_v, \%$	1,17	4,54	6,71	1,92	3,00	5,48
A_s	0,292	–0,867	–0,208	0,105	0,739	0,513
$t A_s$	1,210	4,101	0,862	0,435	3,061	2,125
E_x	0,021	0,993	–0,614	–0,001	0,217	–0,228
$t E_x$	0,044	2,076	1,284	0,002	0,454	0,477
$\bar{X}_1$	2424,0	2491,3	2613,9	2227,3	2296,7	2159,5
σ_1	28,4	45,3	96,1	37,3	68,8	66,1
$\bar{X}_2$	2400,0	2385,5	2360,3	2261,5	2214,5	2326,1
σ_2	21,4	130,0	119,7	41,4	32,1	109,6

Таблица 8. Параметры распределения показателя живой массы уток украинской серой популяции в возрасте 7 недель 1–3-й генераций

Показатели	Генерации					
	1-я	2-я	3-я	1-я	2-я	3-я
	♂			♀		
$\bar{X}$	2338,2	2349,4	2359,5	2144,8	2155,7	2145,6
σ	53,6	54,3	145,9	35,0	22,3	125,8
$C_v, \%$	2,29	2,31	6,18	1,63	1,03	5,86
A_s	0,452	–0,241	–0,014	–0,580	–0,135	0,375
$t A_s$	1,872	0,998	0,058	2,403	0,559	1,553
E_x	–0,298	0,068	–0,548	–0,265	–0,140	0,533
$t E_x$	0,623	0,142	1,146	0,554	0,293	1,114
$\bar{X}_1$	2351,1	2371,2	2465,1	2120,2	2167,3	2108,8
σ_1	66,6	43,5	100,0	30,9	17,8	87,8
$\bar{X}_2$	2325,3	2327,6	2253,9	2169,4	2144,0	2182,4
σ_2	31,6	55,4	101,4	16,8	20,1	145,7

Определенная динамика изменений живой массы на протяжении трех генераций наблюдается и у самок. Так, для всех изученных популяций уток характерно повышение их живой массы во 2-й генерации в сравнении с 1-й и снижение данного показателя в 3-й генерации в сравнении со 2-й у белых – на 29,3 г ($P < 0,001$), глинистых – на 11,2 г, серых – на 10,9 г ($P < 0,001$), черных белогрудых – на 45,1 г ($P < 0,001$).

Разница живой массы самок 3-й генерации в сравнении с 1-й составляла: для белых уток – 15,2 г, для серых – 0,8 г, для черных белогрудых – 10,7 г. Глинистые уточки имели незначительное снижение живой массы на 1,6 г ($P > 0,05$). Таким образом, 3-я генерация именно для уток оказалась наименее благоприятной с точки зрения наращивания живой массы.

Вариабельность показателя живой массы селезней всех популяций колебалась в пределах 1,17–6,71 % на протяжении трех генераций и имела тенденцию к повышению в 3-й генерации. Наибольшая изменчивость показателя живой массы уток составила 1,52–7,86 % с наибольшим проявлением также в 3-й генерации. Наибольшее значение данного показателя (7,86 %) зафиксировано в 3-й генерации у черных белогрудых уток (табл. 9).

Таблица 9. Параметры распределения показателя живой массы уток черной белогрудой популяции в возрасте 7 недель 1–3-й генераций

Показатели	Генерации					
	1-я	2-я	3-я	1-я	2-я	3-я
	♂			♀		
$\bar{X}$	2512,0	2544,2	2537,7	2353,0	2398,1	2363,7
σ	40,7	40,2	106,9	35,8	40,5	185,8
$C_v, \%$	1,62	1,58	4,21	1,52	1,69	7,86
A_s	0,428	0,529	0,354	0,114	0,348	–0,245
$t A_s$	1,773	2,191	1,466	0,472	1,442	1,015
E_x	0,162	0,246	–0,267	–0,337	–0,668	0,721
$t E_x$	0,339	0,514	0,558	0,705	1,397	1,507
$\bar{X}_1$	2492,9	2563,6	2607,5	2375,7	2366,3	2394,6
σ_1	28,1	42,8	92,8	29,0	19,9	128,9
$\bar{X}_2$	2531,0	2524,7	2467,8	2330,3	2429,8	2332,8
σ_2	42,5	25,5	66,9	26,2	29,7	224,8

Большинство биологических признаков распределяется нормально. Нередко, однако, эмпирические ряды распределения отклоняются более или менее заметно от нормальной кривой. Эти отклонения могут быть разными, проявляя в одних случаях асимметрию, а в других – эксцесс, а иногда и то, и другое одновременно.

Показатели асимметрии и эксцесса распределения в популяциях белых уток имеют свои особенности в пределах пола. Так, для самцов асимметрия в пределах трех генераций составляет от –0,115 до –0,318, а эксцесс – соответственно от –0,179 до –0,670; у самок на протяжении двух генераций наблюдается позитивная асимметрия на уровне 0,013–1,113, а в 3-й генерации асимметрия становится отрицательной ($A_s = -0,153$), эксцесс в 1-й и 3-й генерациях отрицательный ($E_x = -0,471 \dots -0,813$) (табл. 6). Наибольшего значения положительная асимметрия и эксцесс достигают у самок белой популяции во 2-й генерации, что имеет достоверное отклонение от нормальной кривой ($A_s = 1,113$; $t A_s = 4,611$; $E_x = 2,862$; $t E_x = 5,984$).

Характерно, что при снижении живой массы самок в 3-й генерации увеличивается стандартное отклонение и кривая распределения становится двухвершинной ($E_x = -0,813$). Этот результат говорит о том, что проявление природного дизруптивного отбора сопровождается процесс снижения продуктивности в менее благоприятных условиях.

Показатели асимметрии и эксцесса распределения в популяции глинистых уток дают возможность характеризовать изменения, которые происходят во 2-й генерации у птицы обоих полов, как увеличение приспособленности популяции, так как эксцесс имеет положительное значение ($E_x = 0,993$ для самцов и $E_x = 0,217$ для самок). Во 2-й генерации также отмечены достоверные отклонения от нормального распределения по асимметрии. Так, для самцов глинистой популяции асимметрия становится отрицательной ($A_s = -0,867$; $t A_s = 4,101$), а для самок наблюдается положительная асимметрия ($A_s = 0,739$; $t A_s = 3,061$). В 3-й генерации кривые распределения растягиваются при основании, увеличивая изменчивость признака живой массы.

В соответствии с установленными критериями вероятности оценок показателей асимметрии и эксцесса в популяциях серых и черных белогрудых уток на протяжении трех генераций данное распределение не имеет отклонений от нормальной кривой ($t A_s < 3$; $t E_x < 3$).

Анализ параметров распределения показателей, которые исследовались у уток синтетической популяции, представлен в табл. 10.

Таблица 10. Параметры распределения показателя живой массы уток синтетической популяции в возрасте 7 недель 1–3-й генераций

Показатели	Генерации					
	1-я	2-я	3-я	1-я	2-я	3-я
	♂			♀		
$\bar{X}$	2542,7	2579,5	2673,7	2295,4	2382,5	2434,0
σ	226,6	158,6	85,4	178,0	164,7	84,0
Cv, %	8,91	6,15	3,19	6,66	6,91	3,45
A_s	-0,229	0,043	0,366	0,653	-0,423	-0,888
$t A_s$	0,949	0,178	1,516	2,705	1,752	3,679
E_x	-0,313	-0,520	-0,377	0,566	-0,550	0,448
$t E_x$	0,654	1,087	0,788	1,183	1,150	0,937
$\bar{X}_1$	2689,8	2692,8	2614,3	2378,0	2257,9	2383,1
σ_1	153,9	113,2	49,8	199,2	129,1	89,0
$\bar{X}_2$	2395,6	2466,2	2733,1	2212,8	2507,1	2484,8
σ_2	189,1	108,7	70,9	100,0	81,0	31,9

На протяжении трех генераций в синтетической популяции наблюдается стабильное увеличение живой массы птицы обоих полов в возрасте 7 недель. Так, в сравнении с 1-й генерацией живая масса в 3-й генерации увеличилась у селезней на 131 г, а у уток – на 138,6 г. При этом дисперсия признака значительно уменьшается и составляет в 3-й генерации у самцов 85,4 г, а у самок – 84,0 г.

При изучении параметров асимметрии и эксцесса установлено, что в синтетической популяции только у уток в 3-й генерации наблюдается достоверное изменение показателя живой массы и нарушение нормального распределения ($A_s = -0,888$; $t A_s = 3,68$).

По соотношению констант, которые оцениваются, определенным по параметрам распределения, можно установить вариант селекцион-

ных изменений в синтетической популяции уток, а именно: у самок по показателю живой массы в возрасте 7 недель происходит элиминация минус-вариант под действием природного отбора ($\Delta A_s < 0$).

Следующим этапом исследований было определение изменений, которые происходят у птицы двух классов, выделенных из общей совокупности особей, которые формируются при природном дизруптивном отборе.

Степень изменения признака живой массы (Δx) у самцов и самок классов M^- и M^+ украинских популяций уток в пределах пола на протяжении трех смежных генераций представлена в табл. 11.

Таблица 11. Степень изменения живой массы уток классов M^- и M^+ в возрасте 7 недель на протяжении трех генераций, г

Генотип	Генерации					
	1-я	2-я	3-я	1-я	2-я	3-я
	♂			♀		
С	294,2	226,6	118,8	165,2	249,2	101,7
УБ	69,3	91,6	205,8	68,6	68,6	218,8
УГ	24,0	105,8	253,6	34,2	82,2	166,6
УС	25,8	43,6	211,2	49,2	23,3	73,6
УБГ	38,1	38,9	139,7	45,4	63,5	61,8

При дизруптивном отборе в чистопородных стадах уток направленная селекция приводит к увеличению разницы живой массы в возрасте 7 недель только в 3-й генерации. При этом у самцов эти изменения являются более существенными ($\Delta x = 139,7 \dots 253,6$ г) в сравнении с самками ($\Delta x = 61,8 \dots 218,8$ г). Это проявление полового диморфизма связано с биологической особенностью птицы с полигинным типом размножения.

В синтетической популяции уток в сравнении с чистопородными увеличение разницы живой массы между двумя субпопуляциями наблюдается у самцов уже в 1-й генерации ($\Delta x = 294,2$ г), а у самок – во 2-й ($\Delta x = 249,2$ г).

Анализ параметров средних значений и дисперсий показателей живой массы двух классов распределения (плюс- и минус-варианты) в пределах синтетической популяции, показывает, что разница между средними значениями именно в 3-й генерации наименьшая и составляет у самок 101,7 г, а у самцов – 118,8 г.

Следует отметить, что у самок синтетической популяции разница между средними значениями на протяжении трех генераций сначала увеличивается, а потом уменьшается (165,2; 249,2; 101,7). У самцов этот процесс происходит без резких колебаний, разница между средними значениями стабильно снижается (294,2; 226,6; 118,8). При этом субпопуляции имеют значительно меньшую изменчивость признака живой массы. Если в целом стандартное отклонение составляет во 2-й генерации для самцов и самок 158,6 и 164,7 г, то отклонения в 1-й и 2-й генерациях находятся на уровне 108,7 и 113,2 г для самцов и 129,1 и 81,0 г – для самок. Такая же закономерность характерна и для 3-й генерации.

Степень изменения живой массы уток двух субпопуляций по показателям стандартного отклонения ($\Delta\sigma$) представлена в табл. 12.

Таблица 12. Степень изменения живой массы уток классов М⁺ и М⁻ по показателям стандартного отклонения в возрасте 7 недель на протяжении трех генераций, г

Генотип	Генерации					
	1-я	2-я	3-я	1-я	2-я	3-я
	♂			♀		
С	35,2	-4,5	-21,1	-99,2	48,1	57,1
УБ	11,2	5,3	29,2	0,4	-59,8	14,6
УГ	-7,0	84,7	23,6	-4,1	-36,7	-43,5
УС	-35,0	11,9	1,4	14,1	2,3	-57,9
УБГ	-14,4	-17,3	-25,9	-2,9	-9,8	95,9

В синтетической популяции уток отмечено увеличение разницы изменчивости признака живой массы у самцов 1-й генерации ($\Delta\sigma = 35,2$ г) и самок 2-й генерации ($\Delta\sigma = 48,1$ г).

Таким образом, увеличение разницы живой массы между субпопуляциями в синтетической популяции уток приводит одновременно и к значительному увеличению разницы изменчивости данного показателя.

Такая же выраженная закономерность присуща и уткам украинской белой популяции, у которых максимальная разница живой массы между субпопуляциями, что было зафиксировано в 3-й генерации, сопровождается увеличением разницы изменчивости данного показателя соответственно в пределах именно этой генерации: $\Delta\sigma = 29,2$ г (для самцов) и $\Delta\sigma = 14,6$ г (для самок).

Среди уток украинской черной белогрудой популяции только самки проявили такую же закономерность в 3-й генерации ($\Delta x = 61,8$ г; $\Delta\sigma = 95,9$ г). Самцы этой популяции имеют стабильное уменьшение разницы изменчивости показателя живой массы в пределах двух субпопуляций ($\Delta\sigma = -14,4$ г; $-17,3$ г; $-25,9$ г).

У самцов украинской глинистой и серой популяций увеличение разницы живой массы между субпопуляциями в 3-й генерации также имеет позитивную разницу степени изменчивости, хотя и не максимальную ($\Delta\sigma = 23,6$ г; $1,4$ г соответственно).

У глинистых и серых самок разница изменчивости показателя живой массы в субпопуляциях в 3-й генерации уменьшается ($\Delta\sigma = -43,5$ г; $-57,9$ г соответственно).

Характерно, что для самок украинской глинистой популяции увеличение разницы живой массы между субпопуляциями приводит к стабильному уменьшению разницы изменчивости данного показателя ($\Delta\sigma = -4,1$ г; $-36,7$ г; $-43,5$ г).

Анализ представленных результатов дает основание предположить, что у самцов черной белогрудой популяции и у самок глинистой популяции дизруптивный отбор проявляется в более дискретном выражении, четко консолидируя полученные отличия.

Оценка селекционных изменений в популяциях украинских уток живой массы в возрасте 7 недель на протяжении трех смежных генераций свидетельствует о том, что в чистопородных стадах результат направленного отбора проявляется в 3-й генерации. Гетерозисная селекция способствует тому, что исходная популяция уже с 1-й генерации имеет тенденцию к значительному выделению самцов со значительной разницей живой массы, которая впоследствии уменьшается, а для самок подобная тенденция наблюдается во 2-й генерации.

Заключение. Таким образом, установлено, что использование генетико-математической программы позволяет проводить оценку селекционных изменений в популяциях птицы, определяя формы действующего отбора, и планировать дальнейшую работу в направлении оптимизации селекционных программ в птицеводстве.

Информационно-статистический метод позволяет проанализировать и установить характерные изменения в уровне проявления показателей продуктивности на протяжении срока использования птицы.

Генерационные изменения показателя живой массы уток украинских популяций обоих полов в возрасте 7 недель позволяют сделать вывод о том, что в этих популяциях, конечно, идет процесс увеличения живой массы. Однако данная система не имеет необходимой упорядоченности, что не позволяет достигнуть стабилизации увеличения живой массы уток.

Дальнейшая работа с утками украинских популяций должна быть направлена на обеспечение оптимальных условий среды для закрепления полученных результатов и привлечение этих генотипов в перспективные направления селекционно-генетической работы по созданию новых популяций водоплавающей птицы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антомонов, Ю.Г. Моделирование биологических систем / Ю.Г. Антомонов. – Киев: Наук. думка, 1977. – 260 с.
2. Бир, С. Кибернетика и управление / С. Бир. – М., 1963. – 168 с.
3. Винер, Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине / Н. Винер. – М.: Советское радио, 1968. – 98 с.
4. Коваленко, В.П. Использование энтропийного анализа для прогноза комбинаторной способности линий птицы / В.П. Коваленко, В.В. Дебров // Новые методы селекции и биотехнологии в животноводстве. Ч. 2. Репродукция, популяционная генетика и биотехнология. – Киев, 1991. – С. 7–8.
5. Крамаренко, С.С. Метод использования энтропийно-информационного анализа для количественных признаков / С.С. Крамаренко // Изв. Самар. науч. центра Рос. акад. наук. – 2005. – Т. 7. – № 1. – С. 242–247.
6. Меркурьева, Е.К. Применение энтропийного анализа и коэффициента информативности при оценке селекционных признаков в молочном скотоводстве / Е.К. Меркурьева, А.Б. Бертазин // Докл. ВАСХНИЛ. – 1989. – № 2. – С. 21–23.
7. Нежлукченко, Т.І. Використання інформаційно-статистичних методів оцінки рівня консолідації нового типу овець асканійської тонкорунної породи / Т.І. Нежлукченко // Розведення і генетика тварин. – Киев, 1999. – Вип. 31–32. – С. 167–168.
8. Рябоконь, Ю.А. Информационно-статистический анализ менделирующих и полигенных признаков в популяциях сельскохозяйственных птиц / Ю.А. Рябоконь, Н.И. Сахацкий, П.И. Кутнюк. – Харьков, 1996. – 40 с.
9. Ферстер, Г. Саморегулирующиеся системы / Г. Ферстер. – М.: Мир, 1964. – 86 с.
10. Шеннон, К.Э. Работы по теории информатики и кибернетики / К.Э. Шеннон. – М., 1963. – 829 с.

ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ ПРИЗНАКОВ АВТОХТОННЫХ КАРПАТСКИХ ПЧЕЛ ПОД ДЕЙСТВИЕМ НАПРАВЛЕННОГО ОТБОРА

В.В. ПАПП
ННЦ «Институт пчеловодства им. П.И. Прокоповича» НААН Украины
г. Киев, Украина, 03680

(Поступила в редакцию 25.01.2013)

Введение. Закарпатская область характеризуется наличием в бассейнах горных рек экологических ниш со своими замкнутыми биогеоценозами. Эти экологические ниши издавна являются зонами естественного обитания аборигенных карпатских пчел, на базе которых сформировалась карпатская порода (*Apis mellifera carpathica*), а также создано несколько ее типов. С 1966 г. к работе по исследованию, сохранению и улучшению аборигенных популяций, дальнейшему совершенствованию созданной породы присоединился и ННЦ «Институт пчеловодства им. П.И. Прокоповича» НААН Украины. В результате этой работы на базе популяций, выявленных в бассейне реки Рика Межгорского района, создан тип карпатской породы пчел под названием «Вучковский». Результатом аналогичной работы с популяциями, обитавшими в горной местности вблизи села Колочава (верховье реки Теребля), начатой в 1989 г., стало создание типа «Колочавский». К сожалению, племенная пасека «Колочавского» типа карпатских пчел вскоре была потеряна. С 1991 г. проводится создание заводского типа карпатских пчел «Говерла». Для этого используются высокопродуктивные семьи, выделенные в Закарпатской области и завезенные из Чехии. В результате экспедиций 2002–2003 гг. в Раховском районе выделены чистопородные пчелиные семьи, давшие начало «Раховскому» типу карпатских пчел [5]. В течение 2006–2007 гг. с нашим участием проведено пять экспедиционных обследований высокогорных пасек, расположенных в Межгорном и Хустском районах, в частности в верховьях рек Теребля и Рика.

Цель этой работы состояла в поиске автохтонных карпатских пчел. Обследовано 270 пчелосемей 18 частных пасек на соответствие стандарту карпатских пчел по основным породопределяющим признакам [3, 8]. Из них первоначально было выделено 10 автохтонных пчелосемей (3,7 % от числа обследованных). По результатам дополнительной и более тщательной оценки установлено, что только шесть из них соответствовали критериям отбора. Эти шесть пчелосемей и явились основой для создания нового типа карпатских пчел, получившего затем название «Синемир» [6]. Однако этому предшествовала работа по размножению выделенного автохтонного генетического материала, оценке и отбору пчелосемей для дальнейшего совершенствования.

Цель работы – исследовать динамику основных породных признаков автохтонных карпатских пчел под действием направленного отбора в процессе создания их нового внутripородного типа.

Материал и методика исследований. Исследования проводили в 2007–2012 гг. в процессе 6-этапного размножения пяти первоначально выделенных пчелосемей. Их, а также отведенные от них пчелосемьи содержали на передвижной пасеке, сезонно размещаемой на изолированном горном токе, расположенном в административной зоне села Вильшаны (Хустский район). Для содержания селекционных семей использовали модифицированные нами улья и оборудование [9]. В случае необходимости применяли искусственное осеменение пчелиных маток общепринятым методом [2, 12] в условиях соответствующей лаборатории, расположенной в селе Шенборн Мукачевского района. При создании нового типа карпатских пчел руководствовались известной программой селекции [4] и методиками оценки, отбора и консолидации признаков [6, 7, 11].

Исследование и учет основных морфологических признаков проводили общепринятыми методами. В частности, кубитальный индекс и дискоидальное смещение исследовали по методике Г. Гетце в модификации В.А. Губина [8], а все остальные – по методике В.В. Алпатова [1].

В работе использовали микроскоп МБС-9, оснащенный микрометром, сканер «Canon CanoScan 9000F» (1200dpi), высокоточное программное обеспечение «Beemorph&Beemetry» [10]. Препарирование и сканирование крыльев рабочих пчел и трутней проводили общепринятыми методами. Экспериментальные данные обрабатывали методами вариационной статистики (Н.А. Плохинский, 1970; П.Ф. Рокицкий, 1961, 1973).

Результаты исследований и их обсуждение. Динамика численности племенных пчелосемей в течение 2007–2012 гг. представлена в табл. 1.

Таблица 1. Динамика численности пчелосемей

Год	Племенных пчелосемей шт.	Сформировано новых пчелосемей, шт.		Коэффициент отбора пчелосемей, %		Сформировано отводков, шт.	Получено искусственно осемененных маток, шт.
		материнских	отцовских	материнских	отцовских		
2007	10	6	5	60,0	50,0	20	3
2008	34	11	11	32,3	32,3	71	6
2009	92	17	22	19,5	25,3	90	10
2010	135	24	20	17,8	14,8	118	–
2011	186	21	27	11,3	14,5	88	5
2012	187	33	24	17,6	12,8	127	–
Всего	644	112	109	158,5	149,7	514	24

Из представленных данных видно, что за шесть сезонов размножения при одновременном отборе по основным породным признакам сформировано 112 материнских, 109 отцовских пчелосемей, 514 отводков, а также получено 24 искусственно осемененные матки. Коэффициент отбора по основным породным признакам варьировал в пределах 11,3–60,0 % и составил в среднем 26,4 % по материнским и 25,0 % по отцовским пчелосемьям. На конец сезона 2012 г. численность пчелосемей, отобранных для дальнейшей племенной работы, увеличилась до 187. Они соответствовали предъявляемым критериям отбора. Из свыше 20 признаков, используемых в племенной работе с пчелами, мы особое значение придавали семи, в частности параметрам пяти качественных (дискоидальное смещение, кубитальный индекс, типичность окраски тела, миролюбие, характер печатки меда) и двух количественных (медовая продуктивность, яйценоскость маток) признаков. Учитывали также и ряд дополнительных важных признаков, в частности склонность к роению, зимостойкость, устойчивость к заболеваниям и др.

В табл. 2 представлены результаты исследования динамики окраски рабочих пчел и маток опытных пчелосемей.

Таблица 2. Изменение окраски рабочих пчел и маток опытных пчелосемей

Окраска тела	Доля от общего числа, %						
	2006	2007 F ₁	2008 F ₂	2009 F ₃	2010 F ₄	2011 F ₅	2012 F ₆
Пчелосемей, шт.	6	34	91	135	186	187	219
Рабочие пчелы							
Серая	100	52,9	69,4	93,3	96,2	96,2	96,3
Серая, с серебристо-седым оттенком	–	5,9	4,9	4,5	2,2	1,0	2,3
Серая, с ржаво-коричневой полоской на первом видимом тергите одиночных пчел	–	32,4	22,6	2,2	1,6	2,8	1,4
Серая, с оранжевой полоской на первом видимом тергите	–	8,8	3,1	–	–	–	–
Матки							
Черный окрас брюшка	33,3	41,2	37,3	41,5	63,9	74,1	77,5
Вишневый окрас брюшка	–	2,9	2,2	–	–	1,1	1,1
Темно-коричневая, с 1–2 светло-коричневыми еле заметными межтергитными полосками	50,0	38,2	45,1	48,1	33,9	23,8	20,5
Тигровая, с хорошо заметными желто-коричневыми межтергитными полосками	16,7	17,7	15,4	10,4	2,2	1,0	0,9

Как видно из представленных данных, в 2006 г. рабочие пчелы всех шести отобранных пчелосемей имели типичную серую окраску тела. При их размножении в первом поколении (2007) рабочие пчелы 20 семей из 34 отведенных, или 58,8 % ($52,9 + 5,9 = 58,8$ %), имели типичную серую или серую с серебристо-седым оттенком окраску тела. Нетипичная окраска тела, в частности серая с ржаво-коричневой или с оранжевой полоской на первом видимом тергите, была у рабочих пчел 41,2 % семей. Однако в шестом поколении рабочие пчелы 98,6 % семей (216 семей из 219) имели стандартную серую окраску тела. Количество семей с нестандартной окраской тела рабочих пчел сократилось до 1,4 %, что свидетельствует о высокой результативности отбора по этому признаку. В течение этого же времени, т. е. за шесть поколений, удельная часть семей, матки которых имели черный и вишневый окрас брюшка, коррелирующий с указанной выше типичной окраской тела рабочих пчел, возросла с 33,3 до 78,6 %, а других окрасок – уменьшилась с 66,7 до 21,4 %. Эти экспериментальные данные подтверждают перспективность отбора маток и рабочих пчел по признакам окраски тела и в дальнейшем.

В табл. 3 приведена динамика уровня развития двух основных экстерьерных признаков рабочих пчел, в частности кубитального индекса и дискоидального смещения. Как видно из представленных данных, уровень кубитального индекса неизменно возрастал в каждом новом поколении и составил в 2012 г. в среднем 2,81 ед., т. е. увеличился на 0,31 ед. по сравнению с 2007 г. Существенные изменения за это время произошли и по параметрам дискоидального смещения. Так, в результате целенаправленного отбора количество рабочих пчел с нулевым и отрицательным дискоидальным смещением сократилось с 4,6 % ($3,3 + 1,3 = 4,6$ %) в 2007 г. до 0,2 % в 2012 г.

Таблица 3. Динамика основных экстерьерных признаков рабочих пчел

Год	Кубитальный индекс				Дискоидальное смещение						
	n	lim	M±m	C _v , %	Всего иссле- довано, шт.	+		0		–	
						n	%	n	%	n	%
2007	34	2,21–2,88	2,51±0,026	6,10	679	648	95,4	22	3,3	9	1,3
2008	92	2,13–2,89	2,55±0,024	6,54	1840	1767	96,0	48	2,6	25	1,4
2009	92	2,32–3,11	2,67±0,014	6,15	2699	2661	98,6	31	1,1	7	0,3
2010	88	2,30–3,23	2,65±0,022	7,76	1797	1770	98,5	24	1,3	3	0,2
2011	86	2,39–3,76	2,91±0,028	8,85	1272	1272	100	–	–	–	–
2012	99	2,34–3,49	2,81±0,019	6,74	1481	1478	99,8	–	–	3	0,2

В табл. 4 представлены результаты исследования изменчивости основных экстерьерных признаков трутней. Они принципиально совпадают с представленными в табл. 3 данными, полученными на рабочих пчелах. Так, у трутней за шесть поколений отбора уровень кубитального индекса увеличился с 1,96 до 2,20 ед., а их количество с нулевым и отрицательным дискоидальным смещением сократилось с 23,7 до 6,6 %.

Таблица 4. Динамика основных экстерьерных признаков трутней

Год	Количество исследованных пчелосемей, шт.	Кубитальный индекс			Дискоидальное смещение, %		
		lim	M±m	C _v , %	+	0	–
2007	6	1,81–2,28	1,96±0,082	9,4	76,3	11,2	12,5
2008	13	1,63–2,22	1,93±0,059	10,6	88,2	5,1	6,7
2009	25	1,58–2,47	2,10±0,039	9,2	82,0	8,0	10,2
2010	20	1,76–2,44	2,04±0,043	8,6	81,8	8,8	9,4
2011	24	1,76–2,88	2,23±0,043	9,71	91,5	5,5	3,0
2012	27	1,90–2,58	2,20±0,051	8,77	93,4	–	6,6

Следует отметить, что нами разработана технология селекционной работы [11] по созданию нового типа карпатских пчел в условиях скудной кормовой базы, характерной для лесистой зоны Карпатских гор, в том числе и для территории, прилегающей к селу Вильшаны Хустского района, где размещена опытная племенная пасека. Суть ее заключается в организации в условиях изолированного горного тока естественного спаривания неплодных маток, отведенных от отобранных по комплексу породных признаков материнских пчелосемей, с трутнями лучших отцовских пчелосемей. Для этого из глубоко структурированных генеалогических групп опытных пчелосемей, находящихся на одной или нескольких точках, ежегодно выделяют наилучшие племенные семьи, как материнские, так и отцовские. Именно эти отобранные семьи доставляют на отдельный изолированный ток, создавая тем самым предпосылки для естественного спаривания трутней с неплодными матками материнских семей.

Заключение. Из 270 обследованных пчелосемей высокогорных пасек, расположенных в верховьях рек Теребля и Рика (Межгорный и Хустский районы Закарпатской области) выделено шесть семей автохтонных карпатских пчел. Их размножение и отбор по основным породным признакам в течение шести поколений оказалось высокорезультативным благодаря размещению племенной пасеки на изолированных горных токах, а также применению разработанной нами технологии селекционной работы. Так, за шесть сезонов работы (шесть поколений отбора) сформировано 112 материнских и 109 отцовских пчелосемей, отведено 514 выводков. На конец шестого сезона целенаправленного отбора типичную окраску тела имели рабочие пчелы 98,6 % семей и матки 78,6 % семей из 219 имеющихся на племенной пасеке. Такие же положительные результаты получены в ходе отбора по экстерьерным признакам рабочих пчел и трутней, в частности по уровню кубитального индекса и по характеру дискоидального смещения. Проведенной работой заложены необходимые предпосылки для создания нового типа карпатских пчел.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алпатов, В.В. Породы медоносной пчелы / В.В. Алпатов. – М.: Изд-во Моск. об-ва испытания природы, 1948. – 183 с.

2. Броварский, В. Д. Искусственное осеменение пчелиных маток / В. Д. Броварский, В. И. Стащенко. – Киев: Изд-во УСХА, 1990. – 47 с.
3. Гайдар, В. А. Карпатские пчелы / В. А. Гайдар, В. П. Пилипенко. – Ужгород: Карпаты, 1989. – 318 с.
4. Гайдар, В. А. Селекція карпатських бджіл у напівзакритій мікропопуляції / В. А. Гайдар, О. Гінзбург // Український пасічник. – 1998. – № 9. – С. 2–5.
5. Гайдар, В. А. Карпатская порода пчел и ее типы / В. А. Гайдар // Наук. вісн. нац. аграр. ун. – 2006. – № 94. – С. 30–35.
6. Пошук автохтонних бджіл карпатської породи для створення їх нового типу / В. А. Гайдар, С. С. Керек [и др.] // Український пасічник. – 2008. – № 2. – С. 6–10.
7. Гайдар, В. А. Створення нового типу карпатських бджіл – «Синевир» / В. А. Гайдар, В. В. Папп // Бджільництво: міжвід. темат. наук. зб. / ННЦ «Ін-т бджільництва» НААН. – 2010. – Вип. 44. – С. 92–102.
8. Губин, В. А. Карпатські бджоли / В. А. Губин. – Ужгород: Карпати, 1982. – С. 14–15.
9. Папп, В. В. Вулик для племінної роботи в умовах Закарпаття / В. В. Папп, В. А. Гайдар // Бджільництво: міжвід. темат. наук. зб. / ННЦ «Ін-т бджільництва» НААН. – 2010. – Вип. 44. – С. 103–107.
10. Впровадження в наукову практику програмного забезпечення «Beemorph & Beemetry» / В. В. Папп, С. С. Керек, Е. І. Кейль, В. А. Гайдар // Український пасічник. – 2012. – № 1. – С. 6–7.
11. Папп, В. В. Методика поглибленої консолідації ознак фенотипу, як засіб ефектної селекції бджіл / В. В. Папп, С. С. Керек, В. А. Гайдар // Сільський господар. – 2012. – № 11–12. – С. 43–46.
12. Рутнер, Ф. Инструментальное осеменение пчелиных маток / Ф. Рутнер. – Бухарест: Апимондия, 1975. – 96 с.

УДК 636.082.2.52.58

ПРОДУКТИВНОСТЬ И БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ КУР

Н. Г. ПОВОЗНИКОВ, Н. В. ПУСТОВАЯ

Подольский государственный аграрно-технический университет
г. Каменец-Подольский, Хмельницкая обл., Украина, 32316

(Поступила в редакцию 14.01.2013)

Введение. Рост и развитие организма определяются исторически сформированной в определенных условиях жизни наследственностью, но они сильно изменяются в связи с климатическими условиями, сезоном вывода, полом, физиологическим состоянием организма, видом продуктивности и т. д. Процессы роста и дифференциации взаимосвязаны, от их соотношения организм приобретает те или иные индивидуальные особенности, которые отражаются в определенных конституционных свойствах и признаках взрослых животных. На возрастных изменениях биохимизма отражается физиологическая периодизация функционирования организма. Она четко проявляется у сельскохозяйственной птицы, особенно у кур [1, 2, 3].

На сегодняшний день существует тенденция прогнозирования продуктивности сельскохозяйственной птицы и животных с помощью показателей интерьера. Особое внимание уделяется гематологическим

исследованиям кровь принимает участие во всех физиологических функциях организма. У кур основной продукцией являются яйцо и мясо, на производство которых используется значительная часть белков. Изучение изменения уровня белка и белковых фракций в сыворотке крови, взаимосвязанных с продуктивностью птицы, имеет особое значение [5–7]. Общий белок и белковые фракции крови играют важную роль во всех жизненных процессах. Объясняется это, главным образом, самой природой белков, которые лежат в основе разных физиологических функций организма животного, их разными специфическими физико-химическими и биологическими свойствами и особой пластичностью [2]. Они принимают активное участие в построении ферментных и гормональных систем организма, и поэтому любые изменения содержания или соотношения белков в крови влияют на весь организм [6]. Изменение уровня продуктивности птиц, непосредственно яйценоскости, отражается на показателях крови. Потому изучение изменений, которые происходят в крови кур зарубежной селекции, выращенных в условиях нашей страны, актуально.

Цель работы – выявить лучший кросс кур с учетом показателей биохимического состава крови и продуктивности (яйценоскости) по общепринятым методикам [6].

Материал и методика исследований. В ходе исследований определяли яйчную продуктивность ($n = 80$ гол. каждого кросса) и показатели крови ($n = 5$ гол. каждого кросса). Исследования проводились на кур-несушках разных кроссов зарубежной селекции (Shaver 579 – Канада, Bovans GL – Голландия, Tetra SL (яичные) и Tetra X (комбинированный) – Венгрия) в период продуктивного использования (21–77 недель) в хозяйстве товарного типа зоны Подолья. Условия кормления и содержания были одинаковы для исследуемых кроссов птицы (согласно нормативам [8–10]).

Результаты исследований и их обсуждение. Возрастные изменения обмена веществ влияют на продуктивность птицы. Анализируя полученные результаты исследований продуктивности кур 21-недельного возраста, определили наиболее высокий процент яйценоскости (45 %) у кур кросса Shaver 579, что свидетельствует о ранней половой зрелости птицы. Однако в 49-недельном возрасте среди яичных кроссов значительной разницы по показателю яйценоскости не было (83–85 %), наиболее высоким он был у кур кросса Bovans GL – 85 %. В возрасте кур 77 недель число яиц, полученных от птицы кросса Tetra SL и Shaver 579, отличалось на 0,6 % в пользу последнего кросса, а преимущество над птицей кросса Bovans GL составило 1,7 %.

Проведенные нами исследования на птице зарубежной селекции выявили изменения показателей красной крови кур подопытных кроссов в течение продуктивного периода (табл. 1).

Большую часть форменных элементов крови млекопитающих и птиц составляют красные кровяные тельца эритроциты, которые вы-

полняют в организме функцию переноса кислорода от легких к тканям. Эритроциты птицы овальной формы в основном с удлинённым ядром. Постоянное количество эритроцитов при продолжительности их жизни 20–30 дней поддерживается путем физиологической регуляции в первую очередь нервной системой, при постоянном взаимодействии процессов образования и разрушения их. Эритроцитарная картина циркулирующей крови – это результат взаимодействия регенеративных и дегенеративных процессов крови и кроветворных органов [6, 11].

Известно, что взрослые куры мясных и комбинированных пород имеют более высокие показатели окислительных свойств крови по сравнению с курами карликовой породы (бентамки). Выявлена зависимость между живой массой и эритроцитарным составом крови, т. е. чем больше масса, тем больше эритроцитов, выше окислительные свойства крови, и, наоборот, уменьшение массы тела приводит к их уменьшению и снижению окислительных свойств крови. Хорошую конверсию корма имеют цыплята с высоким содержанием эритроцитов в крови [11].

Проведенные нами исследования на птице зарубежной селекции показали, что количество эритроцитов в крови кур кроссов Tetra SL и Shaver 579 21-недельного возраста было одинаково (по $3,56 \times 10^{12}/л$), что по сравнению с птицей кроссов Bovans GL и Tetra X меньше на $0,24 \times 10^{12}/л$ и $0,12 \times 10^{12}/л$ ($P > 0,9$) соответственно. Наибольшее количество эритроцитов в 49-недельном возрасте обнаружено у кур кросса Tetra X – $3,58 \times 10^{12}/л$. Их преимущество по этому показателю над птицей кроссов Shaver 579, Tetra SL и Bovans GL составило: 0,12, 0,18 и $0,34 \times 10^{12}/л$ ($P > 0,9$) соответственно. В крови кур 77-недельного возраста данный показатель находился в пределах $2,92–2,74 \times 10^{12}/л$. Разница между птицей кроссов Tetra X и Bovans GL по содержанию эритроцитов в крови составляла $0,1 \times 10^{12}/л$ ($P > 0,9$). Коэффициент вариации данного показателя у исследуемых кур низкий, кроме кросса Tetra X (11,13 % – средний).

Таблица 1. Морфологические показатели крови кур ($M \pm m$, $n=5$)

Кроссы птицы	Показатели											
	Эритроциты, 10 ¹² /л			Гемоглобин, г/л			Тромбоциты, 10 ⁹ /л			Лейкоциты, 10 ⁹ /л		
	Возраст, недель											
	21	49	77	21	49	77	21	49	77	21	49	77
Tetra SL	3,56± ±0,17	3,40± ±0,15	2,92± ±0,06	99,20± ±0,86	98,00± ±0,71	88,60± ±0,75	61,20± ±2,54	62,60± ±2,48	43,60± ±1,94	38,00± ±1,14	36,20± ±0,97	24,00± ±1,70
Shaver 579	3,56± ±0,08	3,46± ±0,13	2,84± ±0,10	99,80± ±0,66	92,00± ±2,92	88,00± ±1,58	61,80± ±2,34	61,80± ±2,80	48,20± ±2,08	38,80± ±0,58	35,20± ±0,74	29,20± ±1,24
Bovans GL	3,80± ±0,10	3,24± ±0,16	2,76± ±0,09	100,2± ±2,15	89,00± ±1,95	86,00± ±0,71	61,80± ±2,04	62,20± ±1,39	48,80± ±1,24	38,80± ±0,97	37,20± ±1,24	27,00± ±1,05
Tetra X	3,68± ±0,07	3,58± ±0,07	2,74± ±0,14	96,40± ±1,33	116,0± ±1,79	81,60± ±1,50	62,40± ±1,99	61,80± ±1,69	46,00± ±1,52	38,60± ±0,93	37,40± ±1,50	27,20± ±1,02

С увеличением возраста птицы подопытных кроссов количество эритроцитов в крови уменьшалось. По этому показателю у кур кросса Tetra SL возрастная разница была незначительной ($2,92-3,56 \times 10^{12}/л$). Разница данного показателя крови у кур кросса Shaver 579 в возрасте 21 и 77 недель ($0,72 \times 10^{12}/л$, $P > 0,999$), а также – 49 и 77 недель ($0,62 \times 10^{12}/л$, $P > 0,99$) достоверна. У птицы кросса Bovans GL разница по содержанию в крови эритроцитов в возрастные периоды 21 и 49 недель составляла $0,56 \times 10^{12}/л$ ($P > 0,95$), в 21 и 77 недель – $1,04 \times 10^{12}/л$ ($P > 0,999$), в 49 и 77 недель – $0,48 \times 10^{12}/л$ ($P > 0,95$). У кур кросса Tetra X с увеличением их возраста наблюдалось уменьшение вышеуказанного показателя. Достоверная разница ($P > 0,999$) по данному показателю крови кур кросса Tetra X в возрасте 21 и 77 недель ($0,94 \times 10^{12}/л$), а также – 49 и 77 недель ($0,84 \times 10^{12}/л$). Коэффициент вариации количества эритроцитов в крови исследуемых кроссов птицы низкий: Tetra SL – 4,47–10,62, Shaver 579 – 5,10–8,57, Bovans GL – 7,06–10,82 и Tetra X – 4,47–4,14 % (кроме кросса Tetra X в 77 недель – средний – 11,13 %).

Изменения красной крови у цыплят породы леггорн связано с возрастом и полом. Количество гемоглобина в крови цыплят при рождении было довольно высоким, а затем в третий день постэмбриональной жизни резко уменьшилось. В дальнейшем этот показатель медленно увеличивался с незначительными уменьшениями в возрасте 16–18 и 50 дней. С пятимесячного возраста цыплят отмечали половой диморфизм у петухов, количество гемоглобина было существенно больше, чем у курочек. Почти аналогично в крови цыплят изменялось количество эритроцитов (у курочек незначительные изменения) [11]. Повышение содержания гемоглобина в крови кур происходит в возрасте 5–6 месяцев – 47,3–48,7 % (по Сале), что сочетается с высоким уровнем яйценоскости птицы в данный период [15].

Важной составляющей эритроцитов является гемоглобин – основной дыхательный белок крови, который относится к хромопротеинам. Он состоит из белковой (глобин) и небелковой (гем) частей, является белком четвертичной структуры из четырех субъединиц [14]. Содержание гемоглобина в крови животных и птицы колеблется в определенных пределах и зависит от вида, возраста, пола, породы, типа, кормления, использования и т. д. У птицы яичных пород крупные молодки и куры имеют меньший процент гемоглобина в крови, чем мелкие особи. Гемоглобина больше у кур мясных пород, чем яичных [13].

По данным, полученным в ходе наших исследований, уровень гемоглобина в крови птицы 21-недельного возраста был высоким у кур кросса Bovans GL – 100,2 г/л, а самым низким – у птицы кросса Tetra X – 96,4 г/л. Разница по этому показателю между птицей кроссов Shaver 579 и Tetra X составляла 3,4 г/л ($P > 0,9$). У 49-недельных кур высоким данный показатель оказался у птицы кросса Tetra X – 116 г/л и превышал показатели кроссов Tetra SL, Shaver 579 и Bovans GL на 18 ($P > 0,999$), 24 ($P > 0,999$) и 27 г/л ($P > 0,999$) соответственно. У исследу-

емых кур 77-недельного возраста содержание гемоглобина в крови было высоким у птицы кросса Tetra SL – 88,6 г/л, их преимущество по этому показателю над птицей кроссов Shaver 579, Bovans GL и Tetra X составило 0,6 ($P>0,9$), 2,6 ($P>0,95$) и 7,0 г/л ($P>0,99$) соответственно. Коэффициент вариации указанного показателя у исследуемых кур низкий.

У взрослой птицы содержание гемоглобина в крови зависит от физиологического состояния организма. В частности, многочисленными исследованиями доказано снижение этого показателя у самок во время несения яиц и увеличение в крови помесных кур по сравнению с гомозиготной птицей [14].

Существенной разницы в ходе исследований содержания гемоглобина в крови кур кросса Tetra SL не обнаружено (88,60–99,20 г/л). Наибольшее количество гемоглобина в крови кур кросса Shaver 579 отмечено в 21-недельном возрасте – 99,8 г / л, их преимущество над птицей в возрастные периоды 49 и 77 недель составляло 7,8 и 11,8 г/л ($P>0,95$ и $P>0,999$) соответственно. В крови птицы кросса Bovans GL наибольшее содержание гемоглобина наблюдалось в 21-недельном возрасте – 100,2 г/л, их преимущество по этому показателю над птицей в возрасте 49 и 77 недель составило 11,2 и 14,2 г/л соответственно ($P>0,99$ и $P>0,999$). Значительное количество гемоглобина в крови кур кросса Tetra X отмечено в 49-недельном возрасте – 116 г/л, преимущество на 19,6 и 34,4 г/л в возрастные периоды 21 и 77 недель достоверно ($P>0,999$). Разница по этому показателю между курами 21- и 77-недельного возраста составила 14,8 г/л ($P>0,999$). Коэффициент вариации содержания гемоглобина в крови птицы исследуемых кроссов был низким (Tetra SL – 1,61–1,94, Shaver 579 – 1,49–7,09, Bovans GL – 1,84–4,90 и Tetra X – 3,08–4,12 %).

По содержанию тромбоцитов в крови кур 21- и 49-недельного возраста разница была несущественной (61,2–62,4 и 62,6–61,8 $\times 10^9$ /л). Наиболее высоким этот показатель был у 77-недельной птицы кур кросса Bovans GL – 48,8 $\times 10^9$ /л, превышал показатели других кроссов кур на 0,6 $\times 10^9$ /л – Shaver 579 ($P>0,9$), 2,8 $\times 10^9$ /л – Tetra X ($P>0,9$), 5,2 $\times 10^9$ /л – Tetra SL ($P>0,9$). Коэффициент вариации данного показателя у подопытной птицы был низким.

У птицы кросса Tetra SL наибольшее количество тромбоцитов в крови отмечено в 49-недельном возрасте – 62,6 $\times 10^9$ /л. Существенного преимущества по этому показателю в другие возрастные периоды не выявлено. Количество тромбоцитов в крови кур кросса Shaver 579 в возрасте 21 и 49 недель было одинаково – 61,8 $\times 10^9$ /л, в старшем возрасте этот показатель значительно уменьшился и составлял 48,2 $\times 10^9$ /л; разница между указанными показателями составила 13,6 $\times 10^9$ /л ($P>0,99$). У кур кросса Bovans GL в старшем возрасте количество тромбоцитов в крови существенно уменьшилось и составило 48,8 $\times$

$\times 10^9/\text{л}$, существенной разницы по этому показателю у молодой и зрелой птицы не обнаружили – 61,8 и $62,2 \times 10^9/\text{л}$ соответственно, а между 77-недельными курами и птицей в возрасте 21 и 49 недель эта разница составляла 13 и $13,3 \times 10^9/\text{л}$ ($P > 0,999$). У кур кросса Tetra X в возрастные периоды 21 и 77 недель разница по количеству тромбоцитов в крови составила $16,4 \times 10^9/\text{л}$, в возрасте 49 и 77 недель – $15,8 \times 10^9/\text{л}$ ($P > 0,999$). Коэффициент вариации данного показателя у птицы исследуемых кроссов низкий (Tetra SL – 8,87–9,95, Shaver 579 – 8,52–10,13, Bovans GL – 5,01–7,36 и Tetra X – 6,1–7,37 %).

Тромбоциты крови птицы – веретенообразные клетки, которые имеют большое овальное ядро, преимущественно с продольной складкой на оболочке. Кровяные пластинки птицы участвуют в свертывании крови, обладают способностью склеиваться, образовывать скопления [11], осуществляют фагоцитарную функцию крови [15].

В наших исследованиях птицы зарубежной селекции не выявлено существенной разницы по количеству лейкоцитов в крови кур 21-недельного возраста: $38,8 \times 10^9/\text{л}$ – максимальное значение, $38 \times 10^9/\text{л}$ – минимальное значение. У кур 49-недельного возраста данный показатель находился в пределах $35,2\text{--}37,4 \times 10^9/\text{л}$. Наиболее высоким у 77-недельной птицы он был у кур кросса Shaver 579 ($29,2 \times 10^9/\text{л}$), а наименее низким – у птицы кросса Tetra SL ($24 \times 10^9/\text{л}$); разница между ними была достоверной ($P > 0,95$). Коэффициент вариации количества лейкоцитов в крови у исследуемых кур было низким, кроме кур кросса Tetra SL в возрасте 77 недель – средним.

Существенной разницы по количеству лейкоцитов в крови кур кросса Tetra SL за три возрастных периода не обнаружено ($24,00\text{--}38,00 \times 10^9/\text{л}$). У кур кросса Shaver 579 разница по этому показателю между 21-недельной птицей и 49- и 77-недельными курами составляла $3,6 \times 10^9/\text{л}$ ($P > 0,99$) и $9,6 \times 10^9/\text{л}$ ($P > 0,999$) соответственно, а между 49- и 77-недельными – $6,0 \times 10^9/\text{л}$ ($P > 0,99$). У птицы кросса Bovans GL разница между 21- и 49-недельными курами и 77-недельными составляла 11,8 и $10,2 \times 10^9/\text{л}$ ($P > 0,999$), а у кур кросса Tetra X – 11,4 и $10,20 \times 10^9/\text{л}$ ($P > 0,999$) соответственно. Коэффициент вариации количества лейкоцитов в крови птицы исследуемых кроссов был низким (исключение: птица кросса Tetra SL в 77 недель – средним (15,87 %), Tetra SL – 5,99–6,71, Shaver 579 – 3,36–9,50, Bovans GL – 5,59–8,69 и Tetra X – 5,37–8,99 %).

Лейкоциты – бесцветные элементы крови круглой формы. Ядра лейкоцитов содержат нуклеиновые кислоты и пуриновые основания, протоплазма – ферменты. По происхождению лейкоциты крови у сельскохозяйственных животных делят на клетки: миелоидной системы (костный мозг), лимфатической системы (лимфоидная ткань) и производные ретикулоэндотелиальной системы. Лейкоциты птицы отличаются от лейкоцитов млекопитающих меньшими размерами. Лейкоциты разносятся с кровью по всему организму и находятся в местах, где происходит борьба с вредными для организма факторами. Они захва-

тывают проникшие в организм мелкие инородные тела, подвергают их разрушению и перевариванию. Лейкоцитарная картина крови кур подобна белой крови млекопитающих [11].

Анализ исследуемых показателей морфологического состава крови кур 21-недельного возраста обнаружил у птицы кросса Bovans GL наибольшее содержание форменных элементов крови: максимальное количество эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов и среднее количество тромбоцитов. Наименьшее количество эритроцитов было у кур кроссов Tetra SL и Shaver 579, а гемоглобина – у птицы кросса Tetra X. Между курами исследуемых кроссов по количеству лейкоцитов в крови существенной разницы не обнаружено.

У 49-недельной птицы форменных элементов крови больше обнаружено в крови кур кросса Tetra X (исключение: количество тромбоцитов – наименьшее). В крови кур кросса Bovans GL отмечено высокое содержание эритроцитов и гемоглобина, а тромбоцитов и лейкоцитов – в крови кур кросса Shaver 579.

Проанализировав полученные в ходе исследований показатели морфологического состава крови кур 77-недельного возраста, обнаружили наибольшее количество эритроцитов и содержание гемоглобина в крови птицы кросса Tetra SL, однако у них было наименьшее количество тромбоцитов и лейкоцитов. Высокие показатели содержания эритроцитов и гемоглобина в крови были у птицы кросса Tetra X. Максимальные показатели тромбоцитов и лейкоцитов выявлены в крови птицы кроссов Bovans GL и Shaver 579.

Содержание белка в крови свидетельствует о белоксинтезирующей функции организма. В сыворотке крови взрослых кур содержится на 5–30 % больше белка по сравнению с петухами, что связано с повышенной усвояемостью и синтезом белка для обеспечения яйценоскости. Чем выше процент яйценоскости у кур в конкретный период, тем меньше содержится общего белка в сыворотке их крови (при условии полноценного кормления) [11]. Наиболее сильное изменение белкового коэффициента у кур происходит в возрасте 30–90 дней, что связано с интенсивным их ростом. Количество альбуминов в 2-месячном возрасте цыплят достигает максимальной величины [14]. У цыплят с высокой скоростью роста процент альбуминов выше, чем глобулинов, в сравнении с медленно растущими [11]. До 5–6-месячного возраста в связи с подготовкой и началом яйценоскости кур происходит увеличение в крови общего белка, уменьшение альбуминов и в дальнейшем уменьшение белкового коэффициента [14]. По данным З.К. Бландовой, Л.П. Резниченко, Х.Х. Айсона [11] и других исследователей, содержание белка в крови кур увеличивается ко второму году яйценоскости, после чего стабилизируется. Количество общего белка крови возрастает в период яйценоскости, в основном за счет глобулиновых фракций.

На общий состав белков и соотношение отдельных его фракций влияют условия кормления и содержания птицы, физиологическое

состояние организма, активность эндокринных желез и регуляторная функция центральной нервной системы.

В наших исследованиях изучались биохимические показатели сы-
воротки крови кур разной селекции (табл. 2).

Таблица 2. Биохимические показатели крови кур ($M \pm m$, $n=5$)

Показатели	Кроссы			
	Tetra SL	Shaver 579	Bovans GL	Tetra X
21 неделя				
Глюкоза, ммоль/л	10,62 $\pm$ 0,10	10,48 $\pm$ 0,10	10,54 $\pm$ 0,08	10,72 $\pm$ 0,07
Общий белок, г/л	49,98 $\pm$ 0,60	55,72 $\pm$ 0,52	53,22 $\pm$ 1,32	57,94 $\pm$ 0,25
Альбумины, г/л	32,14 $\pm$ 0,25	31,72 $\pm$ 0,14	31,90 $\pm$ 0,47	32,20 $\pm$ 0,29
Глобулины, г/л	63,76 $\pm$ 1,76	67,24 $\pm$ 0,91	64,28 $\pm$ 1,65	64,46 $\pm$ 1,54
Альбумин/Глобулин	0,51 $\pm$ 0,01	0,47 $\pm$ 0,00	0,50 $\pm$ 0,01	0,50 $\pm$ 0,01
Кальций, ммоль/л	3,71 $\pm$ 0,10	3,64 $\pm$ 0,11	3,83 $\pm$ 0,11	3,37 $\pm$ 0,04
Фосфор, ммоль/л	1,85 $\pm$ 0,05	1,86 $\pm$ 0,05	1,89 $\pm$ 0,05	1,85 $\pm$ 0,02
49 неделя				
Глюкоза, ммоль/л	9,94 $\pm$ 0,09	10,02 $\pm$ 0,07	10,24 $\pm$ 0,16	9,82 $\pm$ 0,28
Общий белок, г/л	50,32 $\pm$ 0,62	51,80 $\pm$ 0,43	52,06 $\pm$ 0,38	51,40 $\pm$ 0,54
Альбумины, г/л	31,18 $\pm$ 0,40	32,22 $\pm$ 0,32	31,88 $\pm$ 0,55	31,46 $\pm$ 0,82
Глобулины, г/л	60,60 $\pm$ 0,66	66,06 $\pm$ 1,88	66,88 $\pm$ 0,87	61,38 $\pm$ 0,52
Альбумин/Глобулин	0,52 $\pm$ 0,01	0,49 $\pm$ 0,01	0,48 $\pm$ 0,01	0,51 $\pm$ 0,02
Кальций, ммоль/л	4,54 $\pm$ 0,18	4,90 $\pm$ 0,05	4,98 $\pm$ 0,07	4,00 $\pm$ 0,07
Фосфор, ммоль/л	1,90 $\pm$ 0,03	1,97 $\pm$ 0,02	2,03 $\pm$ 0,03	1,75 $\pm$ 0,04
77 неделя				
Глюкоза, ммоль/л	10,24 $\pm$ 0,16	10,10 $\pm$ 0,05	10,40 $\pm$ 0,05	10,50 $\pm$ 0,07
Общий белок, г/л	46,10 $\pm$ 0,60	45,40 $\pm$ 1,24	46,70 $\pm$ 1,13	47,06 $\pm$ 0,32
Альбумины, г/л	31,86 $\pm$ 0,26	32,60 $\pm$ 0,12	32,14 $\pm$ 0,15	32,00 $\pm$ 0,60
Глобулины, г/л	58,88 $\pm$ 0,20	60,80 $\pm$ 0,16	61,56 $\pm$ 0,05	58,10 $\pm$ 0,72
Альбумин/Глобулин	0,54 $\pm$ 0,01	0,54 $\pm$ 0,002	0,52 $\pm$ 0,003	0,55 $\pm$ 0,01
Кальций, ммоль/л	3,98 $\pm$ 0,07	3,90 $\pm$ 0,07	4,00 $\pm$ 0,07	3,78 $\pm$ 0,11
Фосфор, ммоль/л	1,74 $\pm$ 0,06	1,61 $\pm$ 0,04	1,64 $\pm$ 0,03	1,70 $\pm$ 0,008

Содержание общего белка в крови кур 21-недельного возраста было наибольшим у птицы кросса Tetra X – почти 58 г/л, что превысило на 3,83, 8,15 и 13,74 % значения кур кроссов Shaver 579, Bovans GL и Tetra SL ($P>0,999$) соответственно. В 49-недельном возрасте у исследуемых кроссов кур данный показатель был в пределах 50,32–52,06 г/л. Разница наименьшего показателя кур кросса Tetra SL с птицей кросса Bovans GL достоверна ($P>0,95$). Содержание общего белка крови в 77-недельном возрасте у кур составило 45,4–47,1 г/л ($P>0,9$).

В крови птицы кросса Tetra SL 21- и 49-недельного возраста содержание общего белка было почти одинаково (49,98 и 50,23 г/л). Разница указанных показателей 77-недельной птицы составила соответственно 3,88 и 4,22 г/л ($P>0,99$). У кур кросса Shaver 579 разница указанного показателя между птицей 21-недельного и 49- и 77-недельного возраста составила 3,92 и 10,32 г/л ($P>0,999$), и 49- и 77-недельного – 0,8 г/л ($P>0,99$). У птиц кросса Bovans GL преимущество по содержанию общего белка в крови кур 21- и 49-недельного возраста над 77-недельной птицей составило 6,52 и 5,36 г/л ($P>0,99$) соответственно. У кур кросса Tetra X указанный показатель наиболее высоким был в

возрасте 21 недели – 57,94 г/л, что больше, чем в 49- и 77-недельном возрасте, на 6,54 и 10,88 г/л соответственно, а между 49- и 77-недельной птицей разница составила 4,34 г/л ($P>0,999$).

Исследованиями разных авторов установлено повышенное содержание белка в крови кур яичных пород по сравнению с птицей мясных пород. Содержание белка в сыворотке крови птиц зависит от видовых, генетических, экологических и других факторов. Многие ученые утверждают, что в определенные возрастные периоды отмечается кратковременное снижение количества белков в крови птиц, однако общая закономерность их накопления сохраняется в большинстве случаев [11].

В наших исследованиях содержание альбуминов в крови исследуемых кроссов кур 21- и 49-недельного возраста отличалось незначительно и составило соответственно 31,72–32,22 и 31,18–32,22 г/л, а у 77-недельной птицы наиболее высоким оно было у кур кросса Shaver 579 (32,6 г/л), которые достоверно превосходили птицу кроссов Tetra SL и Bovans GL ($P>0,95$).

Содержание альбуминов в крови кур кросса Tetra SL наиболее высоким было в 21-недельном возрасте – 32,14 г/л, а наиболее низким – в 49-недельном – 3,18 г/л. По содержанию альбуминов в крови кур кросса Shaver 579 в исследуемые возрастные периоды значительной разницы не отмечали (31,72–32,60 г/л), а разница максимального и минимального показателей составила 0,88 г/л ($P>0,99$). С возрастом у птицы кросса Bovans GL этот показатель почти не изменился (31,88–32,14 г/л). У кур кросса Tetra X в исследуемые возрастные периоды достоверной разницы по содержанию альбуминов в крови не обнаружено – 31,46–32,20 г/л ($P>0,9$).

Нашими исследованиями установлено, что содержание глобулинов в крови исследуемых кур 21-недельного возраста было наименьшим у птицы кросса Tetra SL (63,76 г/л), почти одинаковым – у куриц кроссов Bovans GL и Tetra X (64 г/л), а наибольшим – у кур кросса Shaver 579 (67,24 г/л). Этот же показатель у кур 49-недельного возраста наиболее высоким был у птицы кросса Bovans GL – 66,88 г/л и превышал показатель кур кроссов Shaver 579 – на 0,82 ($P>0,9$), Tetra X – на 5,5 ($P>0,999$), Tetra SL – на 6,28 г/л ($P>0,999$). Глобулинов в крови 77-недельной птицы кросса Bovans GL было наибольшее количество – 61,56 г/л, что выше, чем у птицы кроссов Shaver 579, Tetra SL и Tetra X на 0,76 ($P>0,99$), 2,68 ($P>0,999$) и 3,4 г/л ($P>0,99$) соответственно.

Разница по содержанию глобулинов в крови птицы кросса Tetra SL в 77-недельном возрасте на 4,88 и 1,72 % между показателями в возрасте 21 и 49 недель была достоверной ($P>0,95$). Уровень глобулинов в возрастные периоды 21 и 49 недель у кур кросса Shaver 579 превышал на 6,44 ($P>0,999$) и 6,74 г/л ($P>0,95$) показатели 77-недельной птицы. У кур кросса Bovans GL выявили максимальное значение в 49-недельном возрасте – 66,88 г/л. Превышение этого показателя на 2,60 и 5,32 г/л в возрастные периоды 21 и 77 недель достоверно ($P>0,95$ и $P>0,999$). Наибольшее значение содержания глобулинов в крови было

у кур кросса Tetra X 21-недельного возраста – 64,46 г/л, что на 3,08 ($P>0,9$) и 6,36 г/л ($P>0,99$) было больше показателей 49- и 77-недельного возраста. Установлена также достоверная разница показателя этого же кросса в возрасте 49 и 77 недель – 3,28 г/л ($P>0,99$).

При выводе в крови птенцов содержится очень мало γ -глобулинов, уровень которых увеличивается в процессе роста и развития. Увеличение белков в крови птицы с возрастом многочисленные авторы связывают с накоплением не только γ -глобулинов, но и других глобулиновых фракций. Одновременно с этим отмечается снижение в крови содержания альбуминов и альбумин-глобулинового соотношения.

Нами установлено, что соотношение в крови альбуминов и глобулинов (А/Г) у исследуемой птицы 21-недельного возраста составило 0,5. Наименьшее значение этого показателя выявлено у кур кросса Shaver 579 (0,47), и его разница с птицей кроссов Tetra SL и Bovans GL была достоверной ($P>0,95$). В 49-недельном возрасте кур разница по альбумин-глобулиновым соотношениям между курами кроссов Tetra SL, Tetra X и птицей кросса Shaver 579 составила 0,033 ($P>0,95$) и 0,029 соответственно. В крови кур 77-недельного возраста наибольшим этот показатель был у птицы кросса Tetra X – 0,55, что больше, чем у птицы кроссов Tetra SL, Shaver 579 и Bovans GL, на 0,01; 0,015 и 0,029 ($P>0,95$) соответственно. Достоверная разница установлена между кур кросса Bovans GL и кроссов Tetra SL ($P>0,95$), Shaver 579 ($P>0,999$).

Наибольшим альбумин-глобулиновое соотношение в крови птицы кросса Tetra SL было в 77-недельном возрасте – 0,54, что превышало на 0,04 и 0,02 показатели кур 21- и 49-недельного возраста ($P>0,95$). У кур кросса Shaver 579 указанное соотношение у 77-недельной птицы было большим на 0,064 и 0,047 ($P>0,999$ и $P>0,99$) в сравнении с показателями кур возраста 21 и 49 недель. Разница альбумин-глобулинового соотношения крови птицы кросса Bovans GL 77-недельного возраста и 21- и 49-недельной птицы составила 0,025 и 0,045 ($P>0,95$ и $P>0,999$) соответственно. Значительной разницы данного показателя у кур кросса Tetra X за весь период исследований не установлено.

У гибридных цыплят отмечают повышенную концентрацию белков в крови, которая находится в тесной связи со скоростью роста, и потому разницу этого показателя часто выявляют в молодом возрасте, в период интенсивного роста.

Почти треть всех минеральных веществ живого организма составляет кальций. Приблизительно 99 % его содержится в костной ткани и больше 1 % – в крови и мягких тканях. По содержанию и действию на биологические системы кальций по сравнению с другими катионами занимает первое место. Особенно значительные затраты указанного элемента у сельскохозяйственной птицы отмечаются в период яйценоскости. Кальций в организме кур играет существенную роль в формировании яйца не только как главный элемент формирования скорлупы, но и как фактор, который обеспечивает транспорт белковых компонентов, необходимых для создания протеинов яичного желтка.

Потому уменьшение концентрации кальция является одной из причин нарушения формирования скорлупы и синтеза белка в яйце. Исследованиями разных авторов установлена тесная связь между содержанием кальция в сыворотке крови и яйценоскостью птицы.

Результаты наших исследований свидетельствуют, что наибольшее содержание кальция в крови кур 21-недельного возраста было отмечено у птицы кросса Bovans GL – 3,83 ммоль/л, которая превосходила птицу кроссов Tetra SL, Shaver 579 и Tetra X на 0,12, 0,19 и 0,46 ммоль/л ($P>0,99$) соответственно. Разница этого показателя между курами кросса Tetra X и кроссов Tetra SL и Shaver 579 составила соответственно 0,33 ($P>0,95$) и 0,27 ммоль/л. У исследованной птицы 49-недельного возраста содержание в крови кальция было наибольшим у кур кросса Bovans GL (4,98 ммоль/л) и превышало показатель птицы кроссов Shaver 579, Tetra SL и Tetra X на 0,08 ($P>0,9$), 0,44 ($P>0,999$) и 0,98 ммоль/л соответственно. В 77-недельном возрасте у кур исследованных кроссов указанный показатель был в пределах 3,78–4,00 ммоль/л.

В сыворотке крови высокое содержание кальция у кур с высокой продуктивностью отмечал В.Г. Кушнеренко [15]. Увеличение содержания кальция в крови (в 2–2,5 раза) происходит в период яйценоскости птицы (как результат стимуляции половых гормонов). Авторы рекомендуют содержание кальция в сыворотке крови в начале яйценоскости использовать для прогнозирования дальнейшей яйценоскости.

Содержание кальция в крови кур 49-недельного возраста кросса Tetra SL составило 4,54 ммоль/л, что превышало значения 21- и 77-недельной птицы на 0,83 ($P>0,99$) и 0,56 ммоль/л ($P>0,95$) соответственно, а у кур кросса Shaver 579 эта разница составила 1,26 и 1,00 ммоль/л ($P>0,999$), птицы кросса Bovans GL – 1,15 ($P>0,99$) и 0,98 ммоль/л ($P>0,999$). У кур кросса Tetra X разница данного показателя крови в возрастные периоды птицы 77 и 21 неделя составила 0,41 ммоль/л ($P>0,99$), а 49-недельной птицы с 21- и 77-недельной – 0,22 и 0,63 ммоль/л ($P>0,999$) соответственно.

Обмен фосфора в значительной степени связан с обменом кальция. Содержание неорганического фосфора в сыворотке крови кур значительно изменяется. Коэффициент корреляции между этим показателем и яйценоскостью птицы составляет 0,18 (существенная зависимость).

Содержание фосфора в крови исследуемой птицы 21- и 77-недельного возраста было почти одинаково – 1,85–1,89 и 1,61–1,74 ммоль/л. У кур 49-недельного возраста наибольшим данный показатель крови был у птицы кросса Bovans GL – 2,03 ммоль/л, ее преимущество над птицей кроссов Shaver 579, Tetra SL и Tetra X составило 0,06 ($P>0,9$), 0,13 ($P>0,99$) и 0,28 ($P>0,999$) ммоль/л соответственно. Разница по содержанию фосфора в крови между курами кроссов Tetra X и птицей кроссов Tetra SL ($P>0,95$) и Shaver 579 ($P>0,999$) была достоверной.

Уменьшение содержания неорганического фосфора в сыворотке крови указывает не только на уменьшение обеспечения организма этим элементом, но и на интенсивность разложения макроэнергетических фосфорных соединений. По данным И.З. Сирацкого и др. [7], интенсивность процессов гликолиза значительно зависит от содержания неорганического фосфора.

По результатам наших исследований, у куриц кросса Tetra SL значительной разницы содержания фосфора в крови не обнаружено, за исключением показателей в возрасте птицы 49 и 77 недель – 0,16 ммоль/л ($P>0,95$). Указанный показатель у кур кросса Shaver 579 наибольшим был в возрасте 49 недель (1,97 ммоль/л) и превышал на 0,11 и 0,36 ($P>0,999$) ммоль/л показатели кур в возрасте 21 и 77 недель, а разница значений 21- и 77-недельной птицы составила 0,25 ммоль/л ($P>0,99$). Разница по содержанию фосфора в крови кур кросса Bovans GL в возрасте 21 и 49 недель и птицы 77-недельного возраста составила соответственно 0,14 ($P>0,99$) и 0,39 ммоль/л ($P>0,999$). Разница указанного показателя крови кур кросса Tetra X 21-недельного возраста со значениями 49- и 77-недельной птицы достоверна – 0,1 ($P>0,9$) и 0,15 ммоль/л ($P>0,999$).

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что в крови кур 21-недельного возраста кросса Tetra X отмечали наибольшее содержание общего белка и альбуминов, кросса Tetra SL – наименьшее содержание общего белка, глобулинов и коэффициента альбумин-глобулинового соотношения и наибольшее содержание глобулинов. Птица кросса Bovans GL большинство биохимических показателей крови имела средние в сравнении с тремя другими кроссами птицы, максимальное количество было выявлено лишь кальция и фосфора. У птицы кросса Tetra X наименьшими были показатели кальция и фосфора. Наибольшее содержание в крови коэффициента альбумин-глобулинового соотношения среди исследуемых кроссов птицы было выявлено у кур кросса Tetra SL.

В крови кур 49-недельного возраста кросса Bovans GL было выявлено наибольшее содержание общего белка, глобулинов, кальция, фосфора, у кур кросса Tetra SL – наименьшее содержание общего белка, глобулинов, альбуминов, у кур кросса Bovans GL – наименьшее альбумин-глобулиновое соотношение, а у птицы кросса Tetra SL – наибольшее. Куры кроссов Tetra SL и Tetra X имели почти одинаковое количество наименьших и наибольших показателей крови, уровень фосфора и кальция был наименьшим среди исследуемой птицы. Биохимические показатели крови у птицы кросса Shaver 579 в большинстве средние по сравнению с исследуемыми кроссами кур, выявлено лишь максимальное значение альбуминов.

Исследования биохимических показателей крови у кур 77-недельного возраста установили наибольшее количество максимальных значений у кур кросса Bovans GL и минимальных – у птицы кросса Tetra X.

Наиболее высокие показатели крови у птицы кросса Tetra X были общий белок, альбумин-глобулиновое соотношение, а у кур кросса Bovans GL – глобулин, кальций, минимальный уровень у названных кроссов птицы был таких показателей крови, как глобулин, кальций, а коэффициент альбумин-глобулинового соотношения – лишь у птицы кросса Bovans GL. Птица кросса Tetra SL имела следующие биохимические показатели крови: фосфор – максимально, альбумин – минимально в сравнении с тремя другими кроссами. У птицы кросса Shaver 579 значительная часть показателей крови была средней величины,

кроме альбумина – наибольший, и общий белок, фосфор – наименьший среди исследуемых кроссов кур.

Заключение. Биохимические показатели крови у кур полностью отражают изменения функционирования систем организма, связанных с продуктивностью птицы. Интенсивность обменных процессов в крови увеличивается в период интенсивного роста и развития организма и яйценоскости кур, что способствует увеличению или уменьшению тех или других показателей соответственно продуктивности птицы в той или иной период выращивания.

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что птица кросса Tetra X, которая в молодом возрасте (21 и 49 недель) отличалась наибольшим относительным ростом (34 %), имела значительное количество гемоглобина в крови и низкий уровень его в возрасте 77 недель, в период наименьшего роста (5 % – относительный рост). Аналогичные изменения происходили в крови птицы кросса Bovans GL: наибольшее содержание гемоглобина в крови отмечали в 21-недельном возрасте кур, что сопровождалось высоким относительным ростом среди кур яичных кроссов и уменьшением его с возрастом птицы и медленным ростом. Наименьший относительный рост, вместе с низким содержанием в крови гемоглобина, отмечали у птицы кросса Shaver 579. Показатели у кур кросса Tetra SL в возрасте 21–49 недель были средними в сравнении с значениями птицы кроссов Bovans GL и Shaver 579, а в старшем возрасте кур (49–77 недель) – наибольшими (содержание гемоглобина в крови), что подтверждает значительный относительный прирост – 12 %. Увеличение содержания эритроцитов крови в разные возрастные периоды отмечали у птицы с высоким уровнем обменных процессов, связанных с продуктивностью кур. Высокое содержание тромбоцитов в крови в период исследований было у низкопродуктивных кур. Количество лейкоцитов в крови уменьшилось в период наивысшей яйценоскости кур яичных кроссов, но в начале и в конце продуктивного периода было наибольшим у птицы кросса Shaver 579, которая отличалась наибольшей яйценоскостью.

Нашими исследованиями обнаружено наибольшее содержание в крови общего белка и глобулинов в 21-недельном возрасте кур, что свидетельствует об интенсивном синтезе белков в начале яйценоскости организмом птицы. Альбумин-глобулиновое соотношение крови птицы кросса Tetra X было наибольшим по сравнению с птицей других исследуемых кроссов, что является результатом увеличения альбуминов и уменьшения глобулинов крови с возрастом птицы, с большей мясной продуктивностью, а глобулинов – с высокой яйценоскостью.

Значительная часть кальция содержалась в крови кур-несушек 49-недельного возраста кроссов Bovans GL (4,98 ммоль/л) и Shaver 579 (4,90 ммоль/л), наименьшая – у птицы кросса Tetra X (4,00 ммоль/л). Аналогичные изменения происходили в крови с фосфором, что может свидетельствовать о высокой яйценоскости птицы, если в ее крови содержится повышенное содержание минеральных веществ – кальция и фосфора.

Результаты биохимических показателей крови свидетельствуют о том, что организму высокопродуктивных кур-несушек характерен высокий уровень обмена белка, частично минеральных веществ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боголюбский, С. И. Селекция сельскохозяйственной птицы / С.И. Боголюбский. – М.: Агропромиздат, 1991. – 285 с.
2. Дурухян, С. А. Возрастные изменения некоторых биохимических показателей у разных пород кур в период постэмбрионального развития: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03093 / С.А. Дурухян. – Ереван, 1971. – 19 с.
3. Племінна робота. Довідник / М.З. Басовський, В.П. Буркат, М.В. Зубець [та інш.]; за ред. М.В. Зубця, М.З. Басовського. – Київ: ВНА Україна, 1995. – 440 с.
4. Сучасні досягнення селекції у птахівництві та напрямки її подальшого розвитку / І. Степаненко, Г. Коваленко, Б. Якимчик, І. Статник // Тваринництво України. – 2001. – № 4. – С. 11–14.
5. Кудрявцев, А. А. Исследования крови в ветеринарной диагностике / А.А. Кудрявцев. – М.: Сельхозлит, 1953. – Ч. 2. – 191 с.
6. Лабораторные исследования в ветеринарной клинической диагностике / П.С. Ионов, В.Г. Мухин, Н.Р. Семушкин [и др.]. – М.: Гос. изд-во с.-х. лит., 1957. – 288 с.
7. Інтер'єр сільськогосподарських тварин / Й.З. Сірацький [та інш.]. – Київ: Наук. світ, 2000. – 75 с.
8. Гігієна тварин / М.В. Демчук, М.В. Чорний, М.П. Високос, Я.С. Павлюк; за ред. М.В. Демчука. – Київ: Урожай, 1996. – 384 с.
9. Деталізовані норми годівлі сільськогосподарських тварин. Довідник / М.Т. Ноздрін, М.М. Карпусь, В.Ф. Каравашенко [та інш.]; за ред. М.Т. Ноздріна. – Київ: Урожай, 1991. – 344 с.
10. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / под ред. В.И. Фисина, Ш.А. Имангулова, И.А. Егорова, Т.М. Околеловой; ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2002. – 66 с.
11. Айсон, Х.Х. Характеристика белкового состава крови и лимфы у кур / Х.Х. Айсон; под ред. А.И. Фомина // Наследственность и изменчивость сельскохозяйственной птицы. – М.: Колос, 1966. – С. 146–153.
12. Селянский, В.М. Анатомия и физиология сельскохозяйственной птицы / В.М. Селянский. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1980. – 280 с.
13. Иванова, О. А. О влиянии гиперфосфатемии на концентрацию ионизированного кальция в крови кур и формирование скорлупы яиц / О.А. Иванова, В.И. Фисинин, И.В. Журавлев // Сельскохозяйственная биология. – 1998. – № 4. – С. 78–82.
14. Горячковский, А. М. Клиническая биохимия / А.М. Горячковский. – Одесса: Астропринт, 1998. – 608 с.
15. Кушнеренко, В.Г. Підвищення продуктивності птиці яєчних кросів шляхом удосконалення прийомів оцінки і вирощування молодяку: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук / В.Г. Кушнеренко. – Херсон, 2001. – 19 с.

УДК 636.4.082

ТЕХНОЛОГИЯ МОДИФИЦИРОВАННОГО ТРЕХПОРОДНОГО РОТАЦИОННОГО ТЕРМИНАЛЬНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО СКРЕЩИВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВИНОМАТОК СОБСТВЕННОЙ РЕПРОДУКЦИИ

П.П. МОРДЕЧКО

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

(Поступила в редакцию 28.01.2013)

Введение. Для практического использования эффекта гетерозиса в республике была создана сеть племенных хозяйств и племрепродукто-

ров, которые должны обеспечивать планомерное комплектование промышленных хозяйств ремонтными свинками и хряками в соответствии с системой племенной работы, основанной по принципу пирамиды.

Наукой и практикой многих стран мира доказана эффективность вертикальной интеграции племенных и товарных свиноводческих хозяйств. Однако в 70–80-е гг. ввиду нестабильного ветеринарного благополучия, сокращения численности племенных хозяйств, нарушения ритмичности поставок ремонтного молодняка, низкого его качества и сложного финансового положения товарных комплексов республики в целом, большинство свиноводческих хозяйств отказалось от завоза ремонтных свинок и начало использовать для ремонта маточного стада молодняк, взятый с откорма без учета породности и родственных связей, усугубив и без того бедственное положение.

В 80–90-х гг. учеными Гродненского государственного аграрного университета (З.Д. Гильман и др.) была разработана и внедрена в хозяйствах республики система трехпородного ротационного промышленного скрещивания, позволившая с минимальными потерями эффекта гетерозиса и финансовыми издержками выйти из создавшегося положения [1].

В настоящее время большинство хозяйств республики использует различные варианты ротационного скрещивания. Многие из них достигли впечатляющих результатов хозяйственной деятельности. Однако наряду с преимуществами ротационное скрещивание имеет и недостатки, одним из которых принято считать частичную потерю гетерозиготности у получаемого потомства.

Как указывает А.И. Овсянников (1964), при двухпородном переменном скрещивании эффект гетерозиса может снижаться на 25, трехпородном – на 8,5 и четырехпородном – на 4,25 %. В то же время по данным Wiebel S. (1978) суммарный гетерозис при двухпородном переменном скрещивании составляет 67, трехпородном – 86 и четырехпородном – 93 % [2, 3].

Несмотря на некоторые противоречия теоретических расчетов потери гетерозиготности, результаты производственной проверки этой гипотезы в США (G. Isler, 1979), Англии (M. Bichard, 1977), Германии (R. Glodek, 1980), Швеции (A.G. Ral, 1977), Голландии (W.A. Sor, 1984) и других странах показали, что эффект гетерозиса при переменном скрещивании в большинстве случаев приближался к максимально возможному в большей мере, чем этого можно было ожидать [4–8].

Аналогичные данные в 50 – 90-х годах были получены и в нашей стране. В исследованиях П.Н. Кудрявцева и др. (1960, 1967), В.А. Эктова (1964), В.И. Мухортова (1968), Л. Смирновой (1982), З.Д. Гильмана, В.А. Стрельцова (1985), З.Д. Гильмана, П.П. Мордечко (1995) эффективность двух- и трехпородного переменного скрещивания была не ниже аналогичного простого, а в некоторых случаях превосходила его [9–15].

При этом В.Н. Тихонов (1958) пришел к заключению, что даже при одинаковой с простым скрещиванием продуктивности животных переносное скрещивание выгоднее, так как в товарных хозяйствах не требуется постоянного завоза ремонтных животных [10].

Таким образом, на основании результатов многочисленных исследований авторы считают, что разведение свиней, основанное на переносном скрещивании, имеет ряд неоспоримых преимуществ:

- во-первых, спаривание помесных маток с чистопородными хряками обеспечивает и передает из поколения в поколение высокую гетерозиготность;

- во-вторых, при саморемонте стада многократно возрастает интенсивность отбора животных для воспроизводства, что позволяет отобрать гораздо большее количество ремонтных свинок с ценными племенными задатками;

- в третьих, значительное сокращение перевозок ремонтных животных из хозяйства в хозяйство существенно снижает опасность возникновения и распространения заразных заболеваний;

- в четвертых, выращивание ремонтного молодняка в тех же условиях, в которых они будут эксплуатироваться в основном стаде, способствует лучшей приспособленности животных к кормовым, технологическим и санитарно-гигиеническим особенностям хозяйства.

Благодаря преимуществам и простоте в организации ротационное скрещивание, наряду с простым, получило широкое распространение во многих странах мира.

Главным и существенным недостатком ротационного скрещивания, как указывает З.Д. Гильман (1995), является сложность в использовании хряков специализированных пород мясного направления продуктивности, так как их дочери, которые неизбежно появятся в маточном стаде, обладают посредственными репродуктивными качествами, что не дает возможности использовать комплементарный эффект от применения отцовских и материнских форм в промышленном скрещивании и может значительно снизить суммарный эффект скрещивания и прибыльность отрасли в целом [1].

Этот недостаток ротационного скрещивания нельзя не учитывать в связи с повышением спроса на молодую нежирную свинину и экономическими стимулами для ее производства, а также в связи с развитием рыночных отношений в Беларуси и расширяющимися возможностями международной торговли.

Таким образом, использование в ротационном промышленном скрещивании специализированных мясных пород, которые находят все более широкое применение в республике, отсутствие вертикальной интеграции племенных и товарных хозяйств, а также сложная эпизоотическая обстановка требуют иных подходов в организации племенной работы и воспроизводства стада свиней в товарных хозяйствах, что и послужило основанием для проведения наших исследований.

Цель работы – разработать, внедрить и апробировать технологию модифицированного трехпородного промышленного скрещивания и воспроизводства стада свиней с использованием маток собственной репродукции на промышленном комплексе ПЧУП «Росский комбикормовый завод».

Материал и методика исследований. Для решения поставленной цели на промышленном свиноводческом комплексе ПЧУП «Росский комбикормовый завод» мощностью 24 тыс. свиней годового выращивания и откорма была внедрена технология модифицированного трехпородного промышленного скрещивания и воспроизводства стада сви-

Спермопродукцией производителей породы дюрок осеменяли ремонтных свинок всех генотипов и основных свиноматок, не попавших в племенное ядро.

После внедрения модифицированного трехпородного промышленного скрещивания схема скрещивания выглядела следующим образом (табл. 1).

Таблица 1. Схема подбора хряков к свиноматкам

Свиноматки		Хряки	Потомство (ушной номер (выщипом))
порода отца	ушной номер (выщипом)		
Крупная белая (племядро)	6	Ландрас	3
Ландрас (племядро)	3	Крупная белая	6
Крупная белая и ландрас (остальная часть стада)	6 или 3	Дюрок	На убой (без номера)

Таким образом, все ремонтные свинки и матки основного стада были представлены только двумя генотипами – $\frac{1}{3}$ КБ $\frac{2}{3}$ Л и $\frac{2}{3}$ КБ $\frac{1}{3}$ Л, а откормочный молодняк – соответственно 17%КБ33%Л50%Д и 33%КБ17%Л50%Д. Таким образом, кровность по мясным породам составила 67–83 %, что явилось предпосылкой к получению мясной свинины высокого качества.

Технология модифицированного переменного (ротационного) промышленного скрещивания предполагает саморемонт стада с выделением племядра внутри комплекса, поэтому для точной и всесторонней оценки животных в стандартные формы учета внесли некоторые коррективы.

В табл. 2 показана форма производственной карточки свиноматки.

Таблица 2. Производственная карточка свиноматки

Инд. номер _____ Номер бирки _____
Отец (номер и порода) _____ Мать (номер и порода) _____

Дата поступления на участок	Осеменение			Дата опороса	Родилось поросят, гол.				Количество поросят, гол.			Примечание
	дата	№ хряка	порода хряка		всего	живых	из них слабых	мертвых	после перегруппировки	к отъему	пало	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Карточка заводилась на ремонтных свинок при их поступлении на участок осеменения. В карточку записывается порода (номер) хряка в соответствии с ее происхождением (ушным выщипом), заносится индивидуальный номер и (или) номер бирки. Информация о номере и

породе матери свинки в случае правильного учета и мечения животных принципиального значения не имеет.

В целях четкого контроля наличия или отсутствия охоты у ремонтных свинок и маток, а также рационального использования поголовья в графу 1 карточки обязательно записывается дата поступления животных на участок осеменения. Если свинка в возрасте 7,5–8,0 месяцев с живой массой 120–130 кг не приходила в охоту в течение 44–45, а основная матка – через 30–32 дня после поступления на осеменение, то их немедленно выбраковывали.

Информация о сроках осеменения и породе хряка (или хряков в случае гетероспермного осеменения) заносилась в графы 2–4. При оценке молодых хряков на оплодотворяющую способность и качество потомства в графе 3 дополнительно указывался индивидуальный номер производителя. После двух безуспешных попыток оплодотворения как ремонтные свинки, так и основные матки выбраковывались.

Таким образом, присвоение индивидуального номера, запись информации о родителях и заполнение граф 1– 4 производственной карточки свинок и маток происходили на участке осеменения.

Контроль за точностью племенного и зоотехнического учета, строгим соблюдением схемы скрещивания, сроков осеменения, переводов и выбраковки животных осуществлялся начальником цеха воспроизводства.

После периода супоросности за 7–10 дней до предполагаемого опороса свиноматки вместе с производственными карточками поступали на участок опороса, где расставлялись по станкам с учетом сроков опороса, фактическая дата которого записывалась в графу пять.

В 1-й день после опороса селекционер заполнял графы 6–9, где указывал количество всех рожденных поросят (графа 6), количество живорожденных (графа 7), в том числе слабых с живой массой 0,8–1,0 кг (графа 8), а также количество мертворожденных (графа 9).

После перегруппировки, которую всегда проводил селекционер, им заполнялась графы 10, где указывалось количество поросят в гнезде после перегруппировки. Если в процессе подсосного периода гнездо дополнялось, об этом вносились поправки в графу 10, например «9+2». Количество поросят к отъему записывались в графу 11, а количество павших (или вынужденно отсаженных до отъема) поросят – в графу 12.

Примечание – графа 13 заполнялась селекционером после отъема поросят и оценки репродуктивных качеств свиноматок. Здесь делалась отметка о принадлежности основных маток к племядру или выхода из него. Эта информация являлась ключевой для операторов и работников пункта искусственного осеменения, так как они должны подготовить сперму и осеменить свиноматок племядра, поступающих из цеха репродукции, в соответствии со схемой скрещивания (см. табл. 1).

Кроме того, селекционер вел журнал учета опоросов (табл. 3), в котором дублировалась информация из производственных карточек свиноматок.

Таблица 3. Журнал учета опоросов

№ п.п.	Порода отца свиноматки	Номер свиноматки		Осеменение			Опорос		Родилось поросят, гол.				Кол-во поросят, гол.		Родилось живых поросят в текущий и предыдущие опоросы	Примечание
		индивидуальный номер	номер бирки	количество осеменений	дата	порода и номер хряка	дата	порядковый номер	всего	живых	из них слабых	мертвых	после перегруппировки	при отъеме		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

В журнале учета опоросов в графе 9 дополнительно указывался порядковый номер опороса и в графе 16 – количество живорожденных поросят в предыдущие опоросы из графы 7 производственной карточки свиноматки (см. табл. 2). Например – 9, 12, 10, 11.

Эта информация необходима для определения уровня браковки маток и расчета количества свинок, необходимых для ремонта стада, учета продуктивности маточного поголовья и разработки целевых стандартов для отбора животных в племядро.

Технология отбора свиноматок в племядро заключалась в том, что отбирали только высокопродуктивных животных, имеющих не менее двух опоросов. Они осеменялись спермой хряков материнских пород – крупной белой или ландрас в зависимости от породы отца свиноматки.

Работу начали с выявления в каждом туре опоросов наиболее продуктивных маток. Этот этап технологии наиболее важен, так он как в значительной степени определяет будущую продуктивность маточного стада.

Количество свиноматок, отбираемых в племядро в каждом туре опоросов, определялось исходя из конкретных производственных показателей и используемого коэффициента отбора.

Для получения требуемого количества ремонтного молодняка в племядро маточного стада в каждом туре мы выделяли около 20 основных свиноматок со средним многоплодием 10 поросят, что составляло 25–27 % всего маточного поголовья.

Технология и этапы отбора ремонтных свинок и проверяемых маток описаны ниже:

При рождении свинок отбирали только от маток племядра, т. е. высокопродуктивных в предыдущих опоросах животных, осемененных спермой хряков материнских пород – крупной белой и ландрас.

Следует отметить, что перегруппировку ремонтных свинок проводили только через сутки после рождения – время необходимое для формирования колострального иммунитета.

При отъеме отбор производился по живой массе, состоянию здоровья молодняка, количеству сосков, общему развитию и гармоничности сложения. Уже при отъеме формировали группу ремонтных свинок в отдельных клетках.

При переводе в свинарник для ремонтного молодняка животных оценивали по живой массе, общему развитию и экстерьеру. Ремонтных свинок желательно выращивать в соответствующих условиях. Однако в наших опытах ввиду отсутствия отдельного помещения для содержания ремонтного молодняка его размещали в свинарнике для откорма, но в отдельных станках, более свободно, с возможностью стимуляции половой функции при помощи хрюка пробника начиная с возраста 6,0–6,5 месяца.

При переводе в свинарник для осеменения ремонтных свинок отбирали по живой массе, общему развитию и экстерьеру, отсутствию кратерных сосков и наличию не менее двух хорошо выраженных охот. В это время присваивали индивидуальный номер и заводили станковую производственную карточку, в которой отмечали время поступления на участок осеменения с целью контроля наличия или отсутствия половой охоты.

Через 22–32 дня после осеменения ремонтных свинок оценивали только по оплодотворяемости. Не оплодотворившихся после второго осеменения животных выбраковывали.

После опороса проверяемых маток оценивали по многоплодию, состоянию вымени и молочности, сохранности поросят и их массе к отъему.

В результате внедрения технологии модифицированного трехпородного переменного (ротационного) промышленного скрещивания свиней на свиноводческом комплексе ПЧУП «Росский комбикормовый завод» был налажен и систематизирован племенной и зоотехнический учет, созданы система и критерии отбора маток в племядро, начала осуществляться целенаправленная селекция на повышение репродуктивных качеств свиноматок.

В результате проведенных научных исследований, внедренческой работы и производственных мероприятий совместно со специалистами комплекса многоплодие свиноматок и выход делового приплода в расчете на опорос существенно возросли (табл. 4).

Таблица 4. Репродуктивные качества свиноматок до и после внедрения модифицированной технологии трехпородного ротационного промышленного скрещивания

Наименование	Показатели		«+» или «-»
	до внедрения	после внедрения	
Количество опоросов	4039	913	—
Выход поросят в расчете на один опорос, гол.:			
всего	9,51±0,037	10,29±0,093***	+0,78
живых	9,12±0,039	10,15±0,095***	+1,03
В т.ч.: деловых	7,89±0,039	8,05±0,081	+0,16
слабых	1,23±0,022	2,10±0,066***	+0,87
мертвых	0,39±0,016	0,14±0,021***	-0,25

***P<0,001.

Как видно из табл. 4, после внедрения модифицированной технологии трехпородного переменного (ротационного) промышленного скрещивания многоплодие свиноматок достоверно увеличилось с 9,12 до 10,15 гол., или на 1,03 поросенка (11,3 %) при $P < 0,001$. В основном это произошло за счет увеличения в помете поросят с живой массой до 1 кг (0,87 гол.) и деловых поросят (0,16 гол.).

Эта нежелательное явление закономерно проявляется с увеличением многоплодности животных. Однако объективно существует возможность увеличения крупноплодности помета с нормализацией кормления свиноматок в последний месяц супоросности, когда плод растет наиболее интенсивно.

Систематизация зоотехнического и племенного учета на комплексе положительно повлияла на снижение мертворождаемости. Этот показатель снизился почти в три раза – с 0,39 до 0,14 гол. на опорос ($P < 0,001$).

В результате расчета экономической эффективности установлено, что после внедрения результатов научно-исследовательской работы в производство, себестоимость поросенка при рождении снизилась с 80 до 71,9 тыс. рублей, или на 8,1 тыс. рублей (10,1 %), а экономия денежных средств по комплексу в год составила 302,7 млн. рублей.

Заключение. 1. Модифицированная технология трехпородного переменного (ротационного) промышленного скрещивания имеет следующие преимущества:

- простота в организации;
- отсутствие необходимости покупки ремонтных свинок из других хозяйств;
- возможность широкого использования для производства свинины чистопородных и помесных хряков специализированных мясных пород.
- использование принципа «плавающего ядра», когда только лучшие свиноматки стада используются для получения ремонтных свинок;
- полное использование селекционного эффекта, прямого эффекта гетерозиса и комплементарного эффекта от использования отцовских и материнских форм в скрещивании и на $\frac{2}{3}$ – материнского эффекта гетерозиса;
- ритмичный ремонт стада и рациональное использование поголовья.

2. Внедрение модифицированной технологии трехпородного переменного (ротационного) промышленного скрещивания с разработкой форм зоотехнического учета и технологии отбора ремонтных свинок собственной репродукции позволила увеличить среднее многоплодие свиноматок с 9,12 до 10,15 гол. или на 1,03 поросенка (11,3 %) при $P < 0,001$ и снизить мертворождаемость с 0,39 до 0,14 гол. в расчете на опорос или, на 64,1 % ($P < 0,001$).

3. При расчете экономической эффективности установлено, что в результате проведенных исследований себестоимость поросенка при рождении снизилась на 10,1 %, а годовой экономический эффект составил 302,7 млн. рублей в ценах по состоянию на апрель 2011 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гильман, З.Д. Свиноводство и технология производства свинины: учеб. пособие / З.Д. Гильман. – Минск: Ураджай, 1995. – 368 с.
2. Овсянников, А.И. Закон Дарвина, жизнеспособность и гетерозис в животноводстве / А.И. Овсянников // Использование гетерозиса в животноводстве. – М., 1964. – С. 3–13.
3. Wiebel, S. Successful gilt breeding / S. Wiebel // Hog Farm Management. – 1982. – V. 19. – № 12. – P. 4–16.
4. Isler, D.F. How to improve production by 30 % / D.F. Isler // Hog Farm Management. – 1979. – V. 16. – № 13. – P. 8–22.
5. Bichard, M. Stichprobenest mit Hybridschweinen / M. Bichard // Schweinezucht und Schweinemast. – 1978. – P. 16–18.
6. Glodek, P. Möglichkeiten der Hybridzucht beim Schwein / P. Glodek // Hohenheim Arb. Schriften. Univ. Hohenheim. – 1980. – № 107. – P. 46–50.
7. Analys av Korsningseffekter i suggkontrollen / Av.G. Ral [et al.] // Lantbrukshogskolans meddelanden. – 1977. – № 280. – P. 3–19.
8. Cop, W.A. A pig breeding programme is more than just crossbreeding / W.A. Cop // Pigs Intern. Mag. – 1984. – P. 4–5.
9. Кудрявцев, П.Н. Значение переменного скрещивания в пользовательном свиноводстве / П.Н. Кудрявцев // Животноводство. – 1960. – № 2. – С. 22–28.
10. Кудрявцев, П.Н. Повышение продуктивности, снижение затрат корма у свиней при промышленном и переменном скрещивании различных пород с ландрасами / П.Н. Кудрявцев // Ландрасы госплемзавода «Кудиново». – М., 1967. – С. 19–45.
11. Эктов, В.А. Переменное скрещивание в свиноводстве / В.А. Эктов. – М., 1964. – С. 67–86.
12. Мухортов, В.И. Плодовитость и крупноплодность при простом и переменном скрещивании в свиноводстве с использованием свиней породы ландрас / В.И. Мухортов // Тр. Калуж. обл. с.-х. опытной станции. – 1968. – Т. 4. – С. 162–167.
13. Смирнова, Л. Переменное скрещивание в промышленном свиноводстве / Л. Смирнова // Свиноводство. – 1982. – С. 23–24.
14. Гильман, З.Д. Предварительные результаты испытания новой технологии племенной работы для комплексов, не имеющих племферм / З.Д. Гильман, В.А. Стрельцов // Генетика и селекция растений: матер. науч. конф.: Секция «Новое в технологии разведения и содержания племенных свиней»; Байсогала, 19–20 июня 1985. – Вильнюс, 1985. – С. 59–60.
15. Гильман, З.Д. Многоплодие свиноматок при различных системах племенной работы / З.Д. Гильман, П.П. Мордечко // Ученые записки Гродн. с.-х. ин-та: сб. науч. тр. – Гродно, 1995. – Вып. 5. – С. 117–118.

УДК 636.52/58.082.4

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КРОССОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ

С.В. КОСЬЯНЕНКО

РУП «Опытная научная станция по птицеводству»
г. Заславль, Минская обл., Республика Беларусь, 223036

(Поступила в редакцию 16.01.2013)

Введение. Птицеводство Республики Беларусь представляет собой высокоорганизованную отрасль производства яиц и мяса птицы. Концепции развития яичного птицеводства на ближайшие годы предполагается

переход на работу с кроссами отечественной селекции, что позволит снизить зависимость от импорта и повысить продовольственную безопасность республики [1]. В этой связи необходимо создать отечественные кроссы кур яичного направления продуктивности с высокими показателями яйценоскости (320–330 яиц на несушку), массы яиц (62–64 г), жизнеспособности и стрессоустойчивости [2]. Селекция на жизнеспособность и устойчивость к стрессам считается одним из основных элементов повышения конкурентоспособности яичной птицы [3].

В обеспечении населения животным белком одно из ведущих мест занимает мясная птица. В мировом балансе мяса птицы на долю уток приходится 4,2 %. В недалеком прошлом четвертую часть от производимого в республике мяса птицы составляла утятина. Разводимые в республике утки характеризуется высокой жизнеспособностью, яйценоскостью и скороспелостью, однако отличаются повышенным содержанием в тушках жира [4]. Одним из путей снижения содержания жира в утиных тушках считается направленная селекция на повышение мясности. Интенсификация отрасли утководства, ее конкурентоспособность в современных условиях находятся в прямой зависимости от эффективности селекционной работы [5].

В результате направленной селекционной работы создан кросс уток «Темп-1» с улучшенными продуктивными и воспроизводительными качествами. Усовершенствованные линии уток отличались высокой живой массой, меньшими затратами корма на производство продукции, а тушки 49-дневных утят содержали на 3–4 % меньше жира. Гибридные утята достигали живой массы в 49-дневном возрасте 3,3 кг при затратах корма на 1 кг прироста живой массы 2,9 кг. Выход мышц от потрошенной тушки был увеличен на 2–5 % и составил 35–36 %, а доля грудных при этом возросла в среднем с 10,5 до 13,9 %. Утки материнской линии характеризовались яйценоскостью 145–150 шт. яиц за 52 недели жизни [6].

В настоящее время селекционная работа с утками направлена на выведение скороспелой птицы с хорошими мясными качествами при невысоких затратах корма [7].

Цель работы – усовершенствовать кросс кур яичного направления продуктивности на повышение яйценоскости, стрессоустойчивости, жизнеспособности и кросс уток «Темп-1» на повышение скорости роста и сокращение продолжительности выращивания молодняка на мясо.

Материал и методика исследований. Исследования проведены в КУП «Племптицезавод «Белорусский» на курах кроссов «Беларусь аутосексный», «Беларусь коричневый». Кур исходных линий отводили от гнезд индивидуального спаривания, которые комплектовали лучшей птицей, отобранной по результатам испытаний. Вся птица исходных линий находилась на индивидуальном учете продуктивности, гибридная птица – на групповом учете.

С целью повышения неспецифической резистентности птицы к стресс-факторам и повышения адаптационной способности к широко-

му диапазону технологических условий содержания и кормления при сохранении высокого уровня ее продуктивности сотрудниками станции разработана методика оценки и отбора кур кросса «Беларусь ауто-сексний» на повышение жизнеспособности.

Исследования на утках кросса «Темп-1» проведены в производственных условиях ОАО «Ольшевский племптице завод». Ежегодно формировали селекционное стадо численностью 112 селезней и 672 уток. В каждом гнезде размещали по шесть уток родственных генотипов и одному не родственному им селезню. Испытание уток по яйценоскости проводили в течение 52 недель жизни. Ремонтный молодняк отбирали в 46-дневном возрасте.

Оценку утят по комплексу признаков проводили по 100 - балльной системе. Наряду с учетом собственной продуктивности предусматривался учет продуктивных показателей отца и матери. Продуктивность отца оценивалась по показателям оплодотворенности, выводимости яиц, числу оцененных уток, собственной живой массе. Продуктивность матери включала показатели яйценоскости, вывода утят, массы яиц, половой зрелости [8].

При данной системе оценки максимально потомок может получить 100 баллов, при этом 34 балла – за собственную продуктивность (живую массу в 46-дневном возрасте) и 66 баллов – за показатели отца и матери. Для каждого показателя установлена своя шкала в соответствии с линейной принадлежностью утят. В отцовской линии приоритетными признаками считались оплодотворенность и выводимость яиц, а в материнской – яйценоскость и вывод утят.

Результаты исследований и их обсуждение. По кроссу «Беларусь аутосексний» проведена предварительная оценка кур за 52 недели жизни, по результатам которой в группу племядра отобрано 30 % лучшей по продуктивности и сохранности птицы. Селекционный дифференциал в расчете на среднюю несушку составил по яйценоскости 23,5–26,3 яйца, по массе яиц – 0,2–0,3 г, по возрасту половой зрелости – 12,7–13,7 дней.

Морфологический анализ яиц показал, что отцовская линия БА-4 и гибриды, полученные с ее участием, отличались более высокими показателями массы желтка в яйце (на 2–3 %), что важно для повышения качества яиц, так как желток обладает наиболее ценными питательными свойствами.

Результаты оценки птицы за полный цикл испытаний (72 недели жизни) представлены в табл. 1.

Таблица 1. Оценка кур исходных линий за 72 недели жизни

Показатели	Исходные линии			
	БА-51	БА-62	БА-4	М
1	2	3	4	5
Яйценоскость на среднюю несушку, шт. яиц	291,4	271,8	225,2	275,4
Масса яиц, г:				
в 30 недель	56,2	57,8	55,7	56,4
в 52 недели	62,3	62,5	60,2	62,4

1	2	3	4	5
Качество яиц, %:				
в 30 недель	94,6	94,0	92,6	93,8
в 52 недели	91,2	92,5	91,8	93,4
Сохранность кур, %	89,3	88,3	93,5	95,5

В испытаниях за 72 недели жизни дана оценка 15,0 тыс. голов кур, в том числе – 10,6 тыс. голов исходных линий, 4,4 тыс. гол исходных родительских форм и 1864 головами кур финальных гибридов.

Отмечено, что показатели продуктивности в зависимости от условий содержания птицы значительно варьировали. Наиболее высоким уровнем яйценоскости отличались куры линии БА-51 – 291,4 шт. яиц. Линия БА-4 используется в качестве отцовской линии отцовской родительской формы, поэтому характеризуется невысокой яйценоскостью (225,2 шт. яиц) и массой яиц (60,2 г). В остальных линиях масса яиц составляла в среднем 62,3–62,5 г. Наиболее высокие показатели сохранности кур (93,5–95,5 %) отмечены в линиях БА-4 и М.

Показатели продуктивности материнских родительских форм и гибридной птицы кросса БА представлены в табл. 2.

Таблица 2. Показатели продуктивности материнских родительских форм и финальных гибридов кросса «Беларусь аутосексный»

Показатели	Материнские формы		Финальные гибриды		
	М×51	М×62	51(М62)	К ₃ (М62)	4(М62)
Поголовье кур, гол.	1940	2381	560	563	741
Яйценоскость на среднюю яиц несушку за 72 недели жизни	274,2	271,7	274,5	281,2	273,9
Число кур с уровнем яйценоскости 320 шт. яиц и выше, гол.	185	215	101	112	133
Масса яиц, г:					
в 30 недель	58,4± ±0,12	58,6± ±0,11	58,4± ±0,13	60,7± ±0,11	57,8± ±0,1
в 52 недели	61,5± ±0,13	62,2± ±0,12	61,4± ±0,15	62,8± ±0,15	61,2± ±0,18
Возраст достижения 50%-ной яйценоскости, дн.	158,0± ±0,3	163,0± ±0,2	149,0± ±0,4	145,0± ±0,4	144,0± ±0,3
Сохранность кур, %	92,0	91,9	93,6	96,0	95,2

Существенной разницы в уровне продуктивности сравниваемых материнских родительских форм М×51 и М×62 не выявилось. Более раннеспелой (на 5 дней) оказалось сочетание М×51 материнской родительской формы.

Лучшим из финальных гибридов кросса БА был К₃(М62), где в качестве отцовской формы гибрида была использована линия К₃ породы род-айланд белый. Яйценоскость кур составила 281,2 яйца, масса яиц в 30 недель – 60,7 г и в 52 недели – 62,8 г, сохранность взрослой птицы – 96,0 %.

Гибрид 4(М62) отличался от остальных только более высокой скороспелостью (144 дня). Число кур финального гибрида, превысивших уровень генетического потенциала 320 яиц, составило 18–20 %.

По кроссу кур «Беларусь коричневый» проведена оценка птицы исходных линий K_1 , K_3 , K_4 и финального гибрида ♂ $K_1 \times \text{♀} (K_3 \times K_4)$ за полный (72 недели жизни) цикл яйцекладки (табл. 3).

Таблица 3. Результаты оценки кур кросса «Беларусь коричневый»

Показатели	Линии, гибрид			
	K_1	K_3	K_4	$K_1 \times (K_3 \times K_4)$
Поголовье кур, гол.	1951	5610	1199	192
Яйценоскость на среднюю несушку за 72 недели жизни, шт.	274,4	234,0	240,3	295,1
Масса яиц: в 30 недель	55,7	56,0	56,9	58,4
в 52 недели	60,5	59,4	60,1	63,2
Интенсивность цвета окраски скорлупы яиц, балл: в 30 недель	3,41	3,25	3,36	3,66
в 52 недели	3,27	3,15	3,2	3,45
Возраст половой зрелости, дн.	146,4	153,9	148,3	138,5
Сохранность кур, %	88,8	86,8	92,0	91,2

В сложных условиях кормления продуктивность кур финального гибрида $K_1 \times (K_3 \times K_4)$ была ниже запланированного уровня на 10–15 яиц, но значительно выше, чем у исходных линий. Это связано с более высокой устойчивостью к негативным факторам среды, поэтому гетерозис по яйценоскости кур финального гибрида достиг 18,7 %, вместо запланированных 5–10 %. Запланированный уровень яйценоскости 320 шт. яиц превысили 28 % гибридных кур.

Из исходных линий более высокую яйценоскость (274,4 яйца) в этих условиях имели куры отцовской линии K_1 , а более высокий процент сохранности (92,0 %) – куры материнской линии K_4 .

По результатам оценки птицы исходных линий за 52 недели жизни в группу племядра отобрано 26–32 % лучших кур с яйценоскостью 185–190 шт. яиц (селекционный дифференциал 13,1–21,3 яйца), массой яиц в 52 недели 63,6–64,5 г (селекционный дифференциал 0,4–1,1 г).

Проведена оценка гибридных цыплят по контрастности различий цвета оперения в связи с половой принадлежностью. Так, из 740 суточных гибридных цыплят по различиям в цвете оперения отсортированы 361 петушок и 379 курочек. Сомнительные по цвету оперения курочки были проверены на принадлежность к полу по наличию полового бугорка в клоаке (японский метод). Точность сексирования по различиям в цвете оперения суточных гибридных цыплят составила 99,1 %.

Селекционная работа с утками кросса «Темп-1» проводится при однократном комплектовании племядра. Вывод молодняка на ремонт осуществляется с таким расчетом, чтобы начало яйцекладки у уток-несушек приходилось на февраль – март месяцы. В табл. 4 представ-

лена характеристика ремонтного молодняка, посаженного в селекционные гнезда. Для комплектования селекционника отобраны селезни отцовской линии со средней живой массой в 46-дневном возрасте 3,31 кг, а утки – 2,98 кг. У утят материнской линии эти показатели соответственно составили 3,16 и 2,82 кг.

Таблица 4. Характеристика ремонтного молодняка уток

Показатели	Линия			
	Т-1		Т-2	
	самцы	самки	самцы	самки
Живая масса, г	3308	2977	3156	2817
Яйценоскость матерей, шт.	160,7	158,1	162,4	160,7
Масса яиц, г	90,0	89,5	88,0	87,9
Половая зрелость, дн.	191,2	192,0	191,3	192,1
Оплодотворенность яиц, %	90,3	87,1	88,7	87,6
Вывод утят, %	76,3	72,7	76,9	71,8
Суммарная оценка, балл	89,8	80,9	87,0	79,4

Согласно оценке яйценоскости родителей исходных линий уток за 52 недели жизни от несушек отцовской линии получено 158,1–160,7 шт. яиц, а от материнской линии – 160,7–162,4 шт. яиц. Ремонтный молодняк, посаженный в селекционные гнезда, был отобран с селекционным дифференциалом по яйценоскости на 5,7–6,4 шт. яиц.

При проведении комплексной оценки уток племенного ядра в 2011 г. средний балл по самцам составил 73,3, по самкам – 74,5, а по отобраным в ремонтную группу – соответственно 88,2 и 80,4 балла. В материнской линии средний балл по самцам составил 68,4, по самкам – 69,8, а по отобраным – 85,5 и 77,6 балла соответственно.

Для оценки селезней по оплодотворенности на втором месяце яйцекладки от уток проводится закладка яиц в инкубатор. По показателю оплодотворенности яиц дается характеристика посаженным в гнезда селезням. Если в среднем по гнезду данный показатель окажется меньше 70 %, то такой селезень подлежит замене из числа запасных. Обычно по результатам первой контрольной закладки яиц заменяют 6–10 селезней.

В 47-дневном возрасте были изучены мясные качества линейных и гибридных утят. Полученные результаты морфологического состава тушек утят представлены в табл. 5.

Таблица 5. Морфологический состав тушек утят кросса «Темп-1»

Показатели	Морфологический состав тушек				
	исходные линии		гибриды Т ₁ × Т ₂		
	самцы Т ₁	самки Т ₂	самцы	самки	в среднем
1	2	3	4	5	6
Живая масса перед убоем, г	3325	2998	3310	3112	3211
Выход потрошеной тушки, %	62,4	63,0	63,2	63,6	63,4
Выход всех мышц, %	36,1	35,1	35,8	35,9	35,9

1	2	3	4	5	6
В т.ч.: грудных	13,5	13,3	13,5	13,7	13,6
ножных	13,4	12,8	13,2	13,0	13,1
туловища	9,2	9,0	9,1	9,2	9,2
Кожа с подкожным жиром, %	36,9	37,4	35,9	36,6	36,3
Костяк, %	24,2	25,2	24,8	24,4	24,6

Живая масса утят в 47-дневном возрасте у гибридных самцов составила 3310 г, у самок – 3112 г, что было на 1,6 % выше среднего показателя в исходных линиях. Выход потрошеной тушки гибридных утят был на уровне 63,4–63,6 %. По выходу мышц от массы потрошеной тушки гибридные утята приближались к показателю самцов отцовской линии. Самый высокий выход грудных мышц отмечен у гибридных самок – 13,7 %. В тушках утят достигнуто снижение удельного веса кожи с подкожным жиром. Меньше всего ее было у гибридных самцов – 35,9 %. Костяк в доле потрошеной тушки занимал 24,2–25,2 %.

Заключение. Проводимая сотрудниками станции селекционная работа по совершенствованию кроссов кур яичного направления продуктивности позволяет получать на среднюю несушку 280–295 шт. яиц массой 62–63 г при сохранности 96 % даже без создания оптимальных условий содержания. Это дает возможность широкого использования птицы отечественной селекции на промышленных птицефабриках.

Утки отечественного кросса «Темп-1» отличаются высокой скоростью роста, достигая за 47 дней выращивания массы 3,2 кг при затратах корма на 1 кг прироста 2,8 кг. Равная доля мяса и кожи обеспечивает хорошие вкусовые качества мяса, а неприхотливость утят к условиям содержания дает возможность широкого их распространения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пономаренко, Ю.А. Программа развития птицеводства в Республике Беларусь на 2011–2015 гг.: справ. пособие / Ю.А. Пономаренко, С.Л. Борознов, В.В. Дашко. – Минск: Экоперспектива, 2011. – 15 с.
2. Свиридова, С.Н. Негативное влияние кормовых стрессов на продуктивность кур / С.Н. Свиридова, В.С. Махнач // Современные технологии сельскохозяйственного производства: матер. XIII Межд. науч.-практ. конф.; УО ГГАУ. – Гродно, 2010. – Т. 2. – С. 94–96.
3. Гальперн, И.Л. Новые принципы создания отечественных кроссов кур / И.Л. Гальперн // Птицеводство. – 2002. – № 2. – С. 10–14.
4. Косьяненко, С.В. Повышение продуктивных и воспроизводительных качеств уток методами селекции / С.В. Косьяненко. – Минск, 2003. – 64 с.
5. Сайтбатов, Т. Результаты селекции уток / Т. Сайтбатов, Я. Ройтер, Р. Кушнев // Птицеводство. – 2002. – № 2. – С. 21–24.
6. Косьяненко, С.В. Новый кросс уток стал более мясным и менее жирным / С.В. Косьяненко // Наше сельское хозяйство. – 2011. – № 4. – С. 24–30.
7. Петрукович, Т.В. Совершенствование кросса уток «Темп» пекинской породы по скорости роста и мясным качествам / Т.В. Петрукович, С.В. Косьяненко // Весці НАН Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2008. – № 2. – С. 91–95.
8. Рекомендации по разведению, содержанию и кормлению уток кросса «Темп-1» / С.В. Косьяненко [и др.]. – Минск: УП «ГИВЦ Минсельхозпрода», 2011. – 28 с.

Раздел 4. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК 619:613.31

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ВОКРУГ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В ЛЕТНЕ-ОСЕННИЙ ПЕРИОД

М.В. МЕДВЕДСКАЯ

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 12.01.2013)

Введение. Отмечаемое в последние годы катастрофическое ухудшение экологической ситуации, связанное с интенсивной антропопрессией на объекты природы, крайне негативно сказывается на качественном состоянии водных объектов, являющихся источниками питьевого водоснабжения. Помимо ухудшения качества воды по физическим, химическим и другим показателям, в водоисточниках повсеместно увеличилось содержание возбудителей кишечных протозоозных заболеваний [1–4].

Содержание в водоемах инвазионных яиц остриц, аскарид, власоглавов, карликового цепня, стронгилят создает угрозу заражения ими животных и людей при заглатывании воды во время купания, использовании для питьевых целей, мытья рук.

Интенсивность обсеменения яйцами гельминтов воды различная. По данным литературы, в поверхностных водных объектах уровень содержания яиц гельминтов может колебаться от нескольких единиц до нескольких сотен и даже тысяч в 1 м³ [10, 11].

Неблагоприятное санитарно-паразитологическое состояние поверхностных водных объектов отрицательно отражается на качестве питьевых и подземных вод, особенно в условиях недостаточной защиты водоносных горизонтов. При этом следует иметь в виду, что яйца гельминтов могут сохранять жизнеспособность в воде до трех лет.

Результаты гигиенического мониторинга за состоянием поверхностных водных объектов свидетельствуют о том, что санитарное состояние источников водоснабжения остается неудовлетворительным [5, 7].

Кроме того, необходимо отметить рост за последние годы количества проб воды из поверхностных источников, в которых выделяются возбудители инфекционных и паразитарных заболеваний – с 0,44 % в 1997 г. до 1,35 % в 2010 г. [8].

Эколого-паразитологическая оценка водных источников и влияния на них животноводческих объектов является актуальной задачей и имеет научное и практическое значение.

По данным литературы, особенно тяжелое положение сложилось с открытыми источниками водоснабжения, 46,5 % которых не соответствует санитарным нормам, в том числе 38,4 % – из-за отсутствия зон санитарной охраны. Доля проб воды, не отвечающей гигиеническим нормам, в 2010 г. составила 27,0 % по санитарно-химическим показателям и 21,6 % – по микробиологическим [6, 9].

Цель работы – провести экологический мониторинг источников водоснабжения животноводческих объектов в летне-осенний период на территории Витебской области и установить уровень загрязнения их инвазионным материалом.

Материал и методика исследований. Работа проводилась в пяти хозяйствах Витебской области. На каждой ферме поголовье крупного рогатого скота составляло около 200 гол. Животные содержались в типовых помещениях, а в пастбищный период выпасались на культурных пастбищах. Поение животных осуществлялось из групповых поилок. Лабораторные исследования проводились на кафедрах: зоологии, гигиены животных, паразитологии и инвазионных болезней животных УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» в 2011–2012 гг.

Обследовались источники водоснабжения: поилки на пастбищах, колодцы вблизи животноводческих объектов.

Использовались гельминтологические, микробиологические, органолептические и физико-химические методы исследования воды по сезонам года.

Для проведения мониторинга водных объектов в районе животноводческого комплекса исследовалась питьевая вода.

Пробы питьевой воды в условиях ферм брались один раз в квартал по сезонам года из следующих точек: поилки на пастбище, колодцы на расстоянии 0,5 и 1,0 км от фермы.

Для общего лабораторного анализа бралась проба воды в объеме 1 л. При отборе проб воды из источника сосуд предварительно ополаскивали 2–3 раза исследуемой водой. После набора сосуд закрывали пробкой. Забор из колодцев производили утром до массового забора и вечером.

Пробы воды отбирали в отдельные банки с широким горлом (диаметром 80 мм) вместимостью 3 л, для этого использовали посуду из стекла. Вся используемая посуда мылась моющими средствами, ополаскивалась раствором соляной кислоты и высушивалась.

Для транспортировки склянки с пробамы помещали в ящик, обитый войлоком. Хранили пробы воды в холодильнике после консервирования 25%-ным раствором серной кислотой (2 мл на 1 л воды).

Пробы для бактериологического анализа брали в стерилизованные сосуды. Стерилизацию посуды производили в автоклаве в течение 20 мин при давлении 1,5 атм.

Изучение физических и органолептических свойств воды, химико-бактериологический анализ воды осуществляли согласно методике,

предусмотренной СанПиН 10-124 РБ 2002 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения», на кафедре гигиены животных УО «ВГАВМ».

Для гельминтологического исследования воды отбор проб проводили из разных источников. Из поилок брали по 10 л воды, колодцев – по 50 л.

Наличие яиц гельминтов в воде определяли согласно «Ветеринарно-санитарным правилам по паразитологическому обследованию объектов внешней среды», 2008 г. Для этого пробу воды помещали в стеклянную емкость и давали отстояться 2–3 ч. Затем надосадочную жидкость сливали, оставляя на дне 25–50 мл осадка. Осадок центрифугировали в центрифужных пробирках 2–3 мин при 1500 об/мин. После центрифугирования надосадочную жидкость удаляли, а осадок переносили на предметные стекла и исследовали под микроскопом.

Мутность воды измеряли количеством миллиграммов взвешенных веществ в 1 л воды.

Количество нитритов, нитратов, хлоридов в воде определяли фотометрическим методом.

Общие колиформные бактерии и общее микробное число определяли согласно методике «Санитарно-микробиологический анализ питьевой воды» (МУК РБ №11-10-1-2002 от 25.02.2002 г.).

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что содержание яиц стронгилят желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота в воде в групповой поилке на пастбище в летний период находилось в пределах 95–143 шт. в 20 полях зрения микроскопа (ПЗМ). Осенью отмечен рост этого показателя в среднем на 38,6 %. Несколько иной была картина по содержанию яиц стронгилят в летний период в колодце на расстоянии 0,5 км от животноводческой фермы. Количество их составляло от 6,2 до 51,0 шт. в 20 ПЗМ. В осенний период количество яиц стронгилят в колодце на расстоянии 0,5 км от фермы было незначительное (2–13 шт. в 20 ПЗМ). В колодце на расстоянии 1,0 км от фермы загрязненность воды яйцами стронгилят была незначительной. Так, в летний период их содержалось от 2,1 до 24,0 шт. в 20 ПЗМ, а осенью – 0–2,0 шт. в 20 ПЗМ.

Содержание личинок стронгилоидесов в летний период в поилках на пастбище составляло от 48,5 до 94,0 шт. в 20 ПЗМ, а в осенний период – от 64,0 до 108,0 шт. в 20 ПЗМ. Таким образом, рост личинок стронгилоидесов составил в среднем 27,8 %. В колодце на расстоянии 0,5 км от фермы в летний период встречались единичные личинки стронгилоидесов (0–4,0 шт. в 20 ПЗМ), а в осенний период они не обнаружены. В воде колодца на расстоянии 1,0 км от фермы личинки стронгилоидесов практически отсутствовали во всех изучаемых объектах.

Важным показателем качества воды является содержание в ней общих колиформных бактерий. Установлено, что в поилках на пастбищах содержание этих бактерий в летний период составляло от 13,0

до 21,0 КОЕ в 1 см³. В осенний период установлен рост этого показателя в поилках на пастбище на 39,9 %. В колодце на расстоянии 0,5 км от фермы содержание общих колиформных бактерий в летний период составляло 7,0–14,0 КОЕ в 1 см³. В осенний период отмечен рост этого показателя до 13,2–24,5 КОЕ в 1 см³. В колодце на расстоянии 1,0 км от фермы содержание общих колиформных бактерий в летний период было на 34,7 %, а в осенний период – на 24,8 % меньше, чем в колодце на расстоянии 0,5 км от фермы.

Нами определено общее микробное число в воде в летний и осенний периоды. Установлено, что в воде поилок на пастбище в летний период этот показатель находился в пределах 52,0–116,0 КОЕ в 1 см³, а в осенний период отмечен рост до 111,2–211,0 КОЕ в 1 см³. В колодце на расстоянии 0,5 км от фермы общее микробное число в летний период составляло 24,5–64,2, а в осенний период его значение находилось в пределах 56,0–98,5 КОЕ в 1 см³. Значительно ниже этот показатель был в воде колодца на расстоянии 1,0 км от фермы и составлял летом в среднем 15,9, а осенью – 51,4 КОЕ в 1 см³.

Установлено, что в изучаемые периоды года вода по отдельным показателям не соответствовала санитарно-гигиеническим нормам. Так, мутность воды летом и осенью превышала эти нормы на 20,0–34,0 % и составляла в поилках на пастбище в летний период 1,8–3,4 мг/дл³, а в осенний – 2,3–3,2 мг/дл³. В колодцах на расстоянии 0,5 и 1,0 км от фермы в летний период мутность воды была в пределах нормы и составляла 1,0–2,0 мг/дл³. В осенний период в колодце на расстоянии 0,5 км этот показатель превышал норму на 7 %, а в колодце на расстоянии 1,0 км от фермы – на 2,0 %.

Содержание нитритов в воде представлено на рис. 1.



Рис. 1. Содержание нитритов в воде в летне-осенний период

Установлено, что как в летний, так и в осенний периоды года в воде обследуемых объектов находилось высокое содержание нитритов. При этом по мере удаления от животноводческой фермы содержание их в колодцах снижалось.

Аналогичная ситуация сложилась и по содержанию нитратов в воде. Так, в летний период в поилках на пастбище их количество составляло 7,5–17,2 мг/дл³, а в осенний – 11,3–19,1 мг/дл³. В колодце на расстоянии 0,5 км от фермы летом количество нитратов было 4,4–10,8, а осенью – 9,7–15,2 мг/дл³, а в колодце на расстоянии 1,0 км от фермы летом – 2,2–4,8 мг/дл³, в осенний период – 2,6–12,5 мг/дл³.

содержание хлоридов в воде поилки на пастбище в летний период составляло 195,0–315,0 мг/дл³, а осенью этот показатель значительно повышался и составлял в среднем 248,2 мг/дл³. В колодце на расстоянии 0,5 км от фермы содержание хлоридов летом было в пределах 71,5–151,7 мг/дл³, а в осенний период – 79,0–257,0 мг/дл³. В колодце на расстоянии 1,0 км от фермы этот показатель был значительно ниже и составлял в среднем летом 43,04, а осенью – 89,02 мг/дл³.

Общая жесткость воды представлена на рис. 2.



Рис. 2. Общая жесткость воды в летне-осенний период

Отмечено, что содержание хлоридов в воде значительно изменялось как по сезонам года, так и в зависимости от расстояния от фермы.

Установлено, что содержание сухого остатка в воде в летний период в поилках на пастбище составляло 204,0–301,0 мг/дл³, а осенью наблюдалось повышение этого показателя на 5,4 % (194,0–309,0 мг/дл³). В колодце, находящемся на расстоянии 0,5 км от фермы, в летний период содержание сухого остатка находилось в пределах 116,0–168,0 мг/дл³, а осенью повышалось на 50,9 % (152,2–274,0 мг/дл³). Значительно ниже этот показатель был в воде колодца на расстоянии 1,0 км от фермы. В летний период содержание в нем сухого остатка находилось в пределах 54,0–110,0 мг/дл³, а в осенний – 82,0–134,0 мг/дл³.

Окисляемость воды в поилках на пастбище была высокой (11,56–14,98 мг/дл³), при этом в осенний период года на 29,6 % выше, чем в летний. Аналогичная ситуация наблюдалась и в воде колодцев. Окисляемость воды в летне-осенний период представлена на рис. 3.

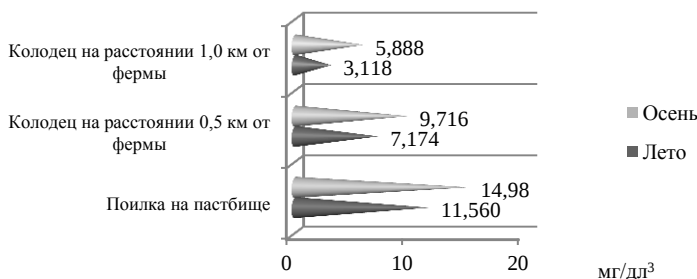


Рис. 3. Окисляемость воды в летне-осенний период

Из рисунка видно, что вода содержит достаточно большое количество органических веществ, так как окисляемость является косвенным показателем загрязнения ее органикой.

Заключение. Исследования воды, используемой для поения животных на пастбище, а также из колодцев на расстоянии 0,5 и 1,0 км от фермы показали, что в ней находятся яйца стронгилят и личинки стронгилоидесов. Вода содержит общие колиформные бактерии и значительно загрязнена микроорганизмами. В исследуемые сезоны установлено высокое содержание нитритов в воде. В целом качество воды в исследуемых источниках ухудшалось к осени и ее качество зависело от удаленности водосточника от животноводческого объекта. Отмечена взаимосвязь между качеством воды по химическим и биологическим свойствам и ее загрязненностью инвазионным материалом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бадьина, В.М. Сельскохозяйственная экология / В.М. Бадьина / БГЭУ. – Минск, 2000. – С. 84.
2. Банников, А.Г. Основы экологии и охраны окружающей среды / А.Г. Банников, А.А. Вакули, А.К. Рустамов. – М.: Колос, 1999. – С. 30.
3. Брило, И.В. Качество питьевой воды и здоровье животных / И.В. Брило, А.Ф. Трофимов, Н.А. Садовов // Ученые записки. – Витебск, 2007. – Т. 43. – Вып. 1. – С. 39–42.
4. Міжнародны экалагічны досвед і яго выкарыстанне на Беларусі: сб. навук. арт. / пад агул. рэд. У.К. Слабіна. – Віцебск, 2003. – С. 275.
5. Плященко, С.И. Санитарно-гигиенические качества питьевой воды артезианских скважин, снабжающих свиноводческие фермы и комплексы Минской области / С.И. Плященко, О.И. Чернов // Весті Акадэміі навук БССР. Сер. сельскагаспадарчых навук. – 1989. – № 3. – С. 116–118.
6. О микробиологическом критерии эпидемических водных вспышек острых кишечных инфекций / С.Г. Позин, В.С. Голуб, В.П. Филонов [и др.] // Вода: экология и технология: матер. 4-й Междунар. конгр. – М., 2000. – С. 76–78.
7. Савенок, А.Ф. Основы экологии и рациональное природопользование / А.Ф. Савенок, Е.И. Савенок. – Минск: Сер-Вит, 2004. – С. 42–49.
8. Субботин, А.М. Гельминты как основной компонент паразитарной системы животных / А.М. Субботин // Ученые записки «УО ВГАВМ». – 2012. – Т. 48. – Вып. 1. – С. 203–206.

9. Трофимов, А.Ф. Влияние качества питьевой воды на продуктивность и здоровье крыс / А.Ф. Трофимов, И.В. Брыло // Весці НАН Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2009. – № 4. – С. 92–96.

10. Ятусевич, А.И. Паразитология и инвазионные болезни животных: учебник для студентов / А.И. Ятусевич, Н.Ф. Карасев, М.В. Якубовский. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 579 с.

11. Ятусевич, А.И. Справочник по ветеринарной и медицинской паразитологии / А.И. Ятусевич, И.В. Рачковская, В.М. Каплич. – Минск: Техноперспектива, 2011. – 443 с.

УДК 636.4:005.6:636.087.7

ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ СВИНЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОДКИСЛИТЕЛЯ «БИОТРОНИК SE ФОРТЕ» И ФИТОБИОТИКА «БИОМИН РЕР 1000»

Н.А. САДОМОВ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 12.01.2013)

Введение. Животноводство, являясь основной отраслью агропромышленного комплекса, определяет состояние внутреннего рынка, уровень потребления населением полноценных продуктов питания и в конечном итоге продовольственную безопасность страны. Интенсификация и увеличение производства продуктов животноводства, в том числе и свиноводства, должны осуществляться, прежде всего, за счет повышения продуктивности сельскохозяйственных животных на основе обеспечения их достаточным количеством высококачественных кормов и организации биологически полноценного кормления.

Ужесточение требований к экологической безопасности продукции животноводства заставило мировое сообщество пересмотреть многие методические подходы к вопросам оптимизации контроля над эпизоотическим процессом болезней, возбудителями которых является условно патогенная микрофлора, и признать необходимость разработки нового поколения экологически безопасных препаратов, способных занять свое место в системе мероприятий по обеспечению биологической защиты животных.

Отечественное животноводство должно основываться на высокой продуктивности скота, чтобы быть конкурентоспособным, рентабельным и обеспечивать продовольственную безопасность страны. Продуктивность, в свою очередь, неразрывно связана с экономикой. В производственном алгоритме «кормление – содержание – состояние здоровья поголовья – прибыль» главный фактор поступательного развития в любой отрасли животноводства – сбалансированное полноценное кормление.

Эффективность современного свиноводства во многом определяется выходом продукции в расчете на одну свиноматку. Этот показатель, как правило, выше на тех предприятиях, где контролируется не только технологическая структура стада, но и обеспечивается максимальная сохранность молодняка. Повышение кратности опороса на 0,1 в год от

каждой свиноматки позволяет предприятию с проектной мощностью более 100 тыс. голов получать дополнительно до 6 тыс. поросят.

Подтвердить на практике этот элемент интенсификации отрасли бывает крайне проблематично, причем в значительной степени из-за высокого процента отхода поросят. Нередки случаи, когда падеж существенно превышает технологические нормативы, а в условиях рыночной экономики такое положение часто приводит к серьезным последствиям.

Устойчивость свиней к неблагоприятным факторам внешней среды, их здоровье и продуктивность во многом определяются состоянием обмена веществ в организме. Вследствие различных его нарушений резко ослабевает резистентность организма, в частности сопротивляемость воздействию условно-патогенной микрофлоры. Как правило, в этой ситуации специфические средства профилактики – кормовые антибиотики. Однако при их использовании угнетается не только патогенная, но и полезная микрофлора, вырабатываются устойчивые к антибиотикам штаммы микроорганизмов.

В последние годы доказано, что субклинические бактериальные заболевания желудочно-кишечного тракта не позволяют добиться максимальной продуктивности животных, что побуждает к новым поискам в области технологий и разработок различных форм биологически активных веществ.

Для переваривания белков уровень кислотности в желудке поросят оптимален при значении рН, равном 3. Но в отъемном возрасте (24–30 дней) из-за незрелости органов желудочно-кишечного тракта у поросят ограничена выработка соляной кислоты, а потому среднее значение рН повышено и составляет 5–6, что ведет к росту и размножению энтеробактерий, таких, как сальмонелла и кишечная палочка. Подкислители позволяют снизить значение рН корма до 3, тем самым создавая оптимальные условия для переваривания белков и существенно снижая нагрузку на желудок.

Корм, переваренный в желудке, имеет кислую среду. Его нейтрализация происходит в кишечнике за счет выработки поджелудочной железой панкреатического сока. Чем меньше значение рН у субстрата, тем больше вырабатывается панкреатического сока и соответственно ферментов из поджелудочной железы. Это ключевой фактор оптимального переваривания и усвоения организмом питательных веществ, в результате которого остатки субстрата, доступного для развития патогенных бактерий в последующих отделах кишечника, минимальны.

Если в кишечнике размножаются патогенные бактерии, площадь его всасывающей поверхности уменьшается, а значит, снижаются поступление питательных веществ, эффективность пищеварения. Благодаря тому что в состав подкислителей входят органические кислоты, обладающие бактерицидным эффектом даже при высоких значениях рН (в нейтральной среде), препараты препятствуют росту патогенных бактерий, улучшают всасывающую способность кишечника и тем самым повышают эффективность выращивания животных.

Добавление кислот в рацион может уменьшить количество случаев с дизентерией и ускорить процесс расщепления белков, что в результате улучшит производительность. Доказано, что молочная, фумаровая, пропионовая и лимонная кислоты, а также их соли улучшают темпы роста и питательную продуктивность у молодняка, в результате повышается пищеварительная активность (табл. 1).

Таблица 1. Эффективность влияния различных кислот на потребление корма и темпы роста у поросят на дорастивании

Органическая кислота, 20 кг/т	Без кислоты	Пропионовая	Фумаровая	Лимонная
Среднесуточный прирост, г/сут	252	241	264	260
Сравнительный темп роста, %	100	96	105	103
Потребление корма, г/сут	492	438	480	473

В качестве альтернативы антибиотикам ряд фирм предлагает множество препаратов, повышающих сохранность и жизнеспособность молодняка свиней и птицы. Препараты нового поколения изготовлены на основе органических кислот. Это так называемые подкислители. При добавлении в корм они понижают уровень кислотности в желудке, тем самым улучшая переваримость корма и предупреждая диарею.

В Республике Беларусь подкислители стали использоваться в середине 90-х гг. XX в. В профилактических целях для предотвращения негативных последствий поражения кормов вредными микробами изначально использовался подкислитель АСИД ЛАК.

Использование фитобиотиков в кормах для свиней особенно важно в периоды, когда у них возможно снижение аппетита, могут развиваться расстройства пищеварения или необходимо поддерживать высокие уровни потребления кормов. Риску расстройства пищеварения подвержены поросята в период отъема из-за изменений рациона и обстановки, но это свойственно и свиноматкам на поздних сроках супоросости. Последствия – падение уровня потребления кормов и ухудшение продуктивности, нередко связанные с диареей.

Исследования препарата «Биомин РЕР 1000» были проведены в Дании (Danske Slagterier) независимым научно-исследовательским институтом на 384 поросятах-отъемышах с начальным весом 8,6 кг. Опытная группа поросят на протяжении 5–8 недель получала 2 кг «Биомин РЕР 1000» на тонну гранулированного корма, 8–12 недель – 1 кг/т. Контрольная группа получала основной рацион. Результаты опытов представлены в табл. 2.

Таблица 2. Влияние препарата «Биомин PER 1000» на среднесуточный прирост и конверсию корма свиней

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Среднесуточный прирост, г	422	444
Конверсия корма, кг	2,01	1,92

Данные таблицы свидетельствуют о том, что среднесуточный прирост был выше в опытной группе на 5,2 %.

Исследования препарата «Биомин PER 1000» проведены на производственной ферме на 352 свиноматках в Германии, отъем поросят производился в 28 дней. Опытная группа 10 дней до опороса и 8 дней после него получала 2 кг препарата «Биомин PER 1000» на тонну корма, 8–14 дней лактации – 1,5 кг/т, 14–21 день – 1 кг/т корма. Контрольная группа получала основной рацион. Результаты опытов представлены в табл. 3.

Таблица 3. Влияние препарата «Биомин PER 1000» на рост и сохранность поросят

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Масса поросят после отъема, кг	8,8	9,3
Сохранность, %	84,5	91,5

Анализ данных табл. 3 свидетельствует о том, что масса поросят после отъема в опытной группе была выше, чем в контрольной, на 5,7 %, а сохранность – на 7,0 % [1–8].

Цель работы – определить влияние различных доз подкислителя «Биотроник SE форте» и его комбинации с фитобиотиком «Биомин PER 1000» на показатели продуктивности свиней.

Материал и методика исследований. Нами были проведены исследования с целью определения влияния разных доз препаратов на показатели продуктивности и естественной резистентности свиней. Опыт проводился на базе свиного комплекса ЗАО «Клевица» Березинского района Минской области.

Свиньи контрольной группы получали основной рацион (ОР) – комбикорм СК-16 и СК-26.

В основной рацион молодняка трех опытных групп дополнительно включали подкислитель «Биотроник SE форте» и фитобиотик «Биомин PER 1000».

Препараты «Биотроник SE форте» и «Биомин PER 1000» включали в расчете на 1 т комбикорма до достижения животными живой массы 100 кг: 2-й группе – 2 и 1 кг, 3-й – 3 и 2 кг, 4-й – 4 и 3 кг соответственно.

В состав фитобиотика «Биомин PER 1000» входит синергическая смесь эфирных масел тимьяна, орегано, майорана, шалфея, лимонной мяты и фрукто-олигосахаридов. Фитоэкстракты обладают сенсibiliзирующим действием в желудочно-кишечном тракте, а фрукто-

олигосахариды способствуют развитию и сохранению полезной кишечной микрофлоры бифидобактерий и лактобацилл.

Рационы были сбалансированы по основным питательным веществам согласно существующим нормам.

Результаты исследований и их обсуждение. О влиянии разных доз «Биотроника SE форте» и его комбинации с фитобиотиком «Био-мин PER 1000» на продуктивность свиней можно судить по динамике роста свиней (табл. 4).

Таблица 4. Динамика роста живой массы свиней

Показатели	Группы			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Живая масса в начале опыта, кг	6,54±0,30	6,30±0,11	6,44±0,10	6,39±0,10
Живая масса в конце опыта, кг	98,88±2,0	104,27±1,6	116,97±0,8**	112,07±1,5
Среднесуточный прирост, г	415±11,45	532±15,91	596±43,82	558±14,45
Возраст достижения живой массы 100 кг, дн.	219	206	182	191
Сохранность, %	92,0	100	100	100

**P<0,01.

В целом за период опыта среднесуточный прирост живой массы у свиней опытных групп был выше контроля соответственно на 5,5; 18,3 и 13,3 %.

Сохранность в опытных группах была выше на 8,0 % по сравнению с контрольной группой.

Свиньи контрольной группы поедали суточные дачи комбикорма на 92,67 %, тогда как свиньи опытных групп поедали его существенно лучше: во 2-й группе – на 97,46 %, в 3-й – на 100 % и в 4-й группе – на 99,9 %.

По достижении свиньями живой массы 50 и 100 кг был проведен контрольный убой четырех животных из каждой группы. Убойная масса свиней опытных групп при первом и втором убое была выше, чем у свиней контрольной группы. Наибольший убойный выход (78,54 %) получен от свиней 3-й опытной группы.

Относительный выход мяса при убое по достижении живой массы 100 кг был больше, чем в контроле: во 2-й группе – на 0,81 %, в 3-й – на 2,36 % и в 4-й – на 1,70 %. Выход шпика из туш свиней 2-й и 4-й групп был практически одинаковым, а из туш свиней 3-й группы – на 1,67 % меньше. Выход костной ткани из туш свиней 3-й группы был наименьшим – 8,13 %, вследствие этого у них был наибольшим индекс мясности – 9,81.

Сохранность в опытных группах была выше на 8 %.

Нами также были определены показатели белкового обмена свиней при использовании подкормителя «Биотроник SE форте» и его комбинации с фитобиотиком «Био-мин PER 1000».

Обмен белков – центральное звено всех биохимических процессов, лежащих в основе существования живого организма. Интенсивность обмена белков характеризуется балансом азота, так как основная масса азота организма приходится на белки. Альбумины и глобулины, представляющие собой белковые фракции крови, различаются молекулярной массой, физико-химическими и биологическими свойствами, являются резервом азота в организме. Важное значение имеют глобулины плазмы крови: α -, β - и γ -глобулины. Носители иммунитета – γ -глобулины используют для пассивной иммунизации против инфекционных заболеваний.

С возрастом концентрация общего белка и белковых фракций в крови увеличивается. Этому способствуют не только генетические особенности организма, но и факторы внешней среды. Интегральным показателем, характеризующим состояние белкового обмена, является содержание общего белка в сыворотке крови, которое у свиней в норме колеблется в пределах 62,0–94,0 г/л. Показатели белкового обмена при использовании подкислителя «Биотроник SE форте» и его комбинации с фитобиотиком «Биомин РЕР 1000» приведены в табл. 5.

Из таблицы видно, что исследуемые параметры сыворотки крови характеризовали уровень биохимических процессов и находились в пределах физиологических границ.

Таблица 5. Протеинограмма сыворотки крови свиней в возрастной динамике

Показатели	Группы			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
В 30-дневном возрасте				
Общий белок, г/л	62,17±2,7	61,26±1,9	60,96±2,21	62,46±2,54
Альбумины, г/л	30,41±1,11	29,65±0,09	30,19±1,12	29,43±1,03
Глобулины, г/л	33,36±1,10	30,91±1,36	32,57±1,10	33,73±0,95
А/Г	0,91	0,96	0,93	0,87
В 180-дневном возрасте				
Общий белок, г/л	67,77±2,45	70,48±2,38	74,58±1,95	72,57±2,41
Альбумины, г/л	28,36±1,06	30,35±0,98	32,46±1,2	31,73±1,31
Глобулины, г/л	37,51±1,00	38,43±1,02	41,92±0,89	40,74±1,19
А/Г	0,76	0,79	0,77	0,78

Анализируя данные табл. 5, можно предположить, что введение подкислителя «Биотроник SE форте» и его комбинации с фитобиотиком «Биомин РЕР 1000» в рацион свиней вызывает увеличение концентрации общего белка. Так, в 1, 2 и 3-й опытных группах концентрация общего белка составила 70,48, 74,58 и 72,57 г/л, что соответственно на 4,0, 10,0 и 7,1 % выше, чем в контроле.

Следует отметить, что в процессе опыта наблюдалось увеличение содержания глобулинов, в связи с чем можно предположить, что исследуемые нами препараты положительно влияют на развитие иммунитета у свиней.

Заключение. Ужесточение требований к экологической безопасности продукции животноводства заставило признать необходимость разработки нового поколения экологически безопасных препаратов – фитобиотиков и подкислителей, которые затрагивают довольно широкий круг проблем, начиная от коррекции кишечного биоценоза и распространяясь на коррекцию иммунной системы и заканчивая качеством получаемой продукции.

Применение препаратов снижает затраты корма, увеличивает прирост массы тела на 5,5; 18,3 и 13,3 %, сохранность – на 8 % и выход мясной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданов, Н.И. Новые биотехнологии в кормлении свиней / Н.И. Богданов // Свиноферма. – 2006. – № 7. – С. 23–24.
2. Корма и биологически активные вещества / Н.А. Попков [и др.]; под общ. ред. И.П. Шейко. – Минск: Беларус. навука, 2005. – 882 с.
3. Кузовникова, А.П. Корм без антибиотиков. Как нам решить проблему? / А.П. Кузовникова // Фест Альпине Интрейдинг А.Г. [Электронный ресурс]. – 2008.
4. Ли, В.А. Селацид – эффективная замена антибиотиков / В.А. Ли // Животноводство России. – 2002. – № 12. – С. 26–28.
5. Мысик, А. Развитие отрасли свиноводства в странах мира / А. Мысик // Свиноводство. – 2006. – № 1. – С. 18–20.
6. Концепция приготовления и применения кормовых добавок нового поколения «Биомост» / В.И. Трухачев [и др.] // Кормопроизводство. – 2008. – № 4. – С. 31–32.
7. Хайден, М. Экономическая выгода нового подкислителя корма на всех стадиях роста свиней / М. Хайден // Neue Landwirtschaft [Электронный ресурс]. – 1995. – Режим доступа: <http://neulandwirtschaft.de.html>. – Дата доступа: 24.04.2010.
8. The effect of dietary conjugated linoleic acid on the levels of lipids, cholesterol and iodothyronines in the blood of pigs / A. Sechman, M. Pieszka, J. Rzaśa, W. Migdał, D. Wojtyśiak, H. Pustkowiak, B. Zivkovic, P. Paschak // J. anim. Feed Sc. – 2007. – Vol. 16. – № 2. – P. 193–204.

УДК 636.2.087.7:612.017

ИММУНОМОДУЛИРУЮЩАЯ РОЛЬ ПРЕПАРАТА «БАЦИНИЛ» В РЕГУЛЯЦИИ АКТИВНОСТИ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ТЕЛЯТ

А.Ф. ТРОФИМОВ, А.А. МУЗЫКА,
Л.Н. ШЕЙГРАЦОВА, Г.М. ТАТАРИНОВА
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

(Поступила в редакцию 14.01.2013)

Введение. На современном этапе развития животноводства одним из важных аспектов в повышении иммунобиологических свойств организма животных является изыскание новых препаратов, способных корректировать уровень иммунного ответа организма в критические периоды жизни (иммуномодуляторов), повышать его сопротивляе-

мость к неблагоприятным факторам внешней среды, а также стимулирующих рост и развитие организма животных в постнатальном онтогенезе [2, 5].

Известно, что после рождения в желудочно-кишечный тракт животного попадают микроорганизмы извне, поэтому к концу первых суток происходит заселение пищеварительного тракта разнообразной микрофлорой, в которой бывают условно-патогенные и патогенные микроорганизмы, что способствует развитию ряда заболеваний. При этом наблюдаются нарушения белкового, минерального, углеводного обмена веществ, понижается активность ферментов желудочно-кишечного тракта или полностью отсутствует [3, 4].

В настоящее время в процессе изучения влияния на организм животного иммуностимуляторов для коррекции иммунного ответа используют различные бактериальные препараты, которые требуют детального изучения и внедрения в производство.

Цель работы – изучить влияние препарата «Бацинил» на уровень защитных сил организма телят в раннем онтогенезе и определить оптимальный уровень его применения.

«Бацинил» содержит продукты метаболизма спорообразующих бактерий (бацилл – *Bacillus subtilis*), которые обладают сильным биологическим действием на организм животных за счет выделения различных ферментов и наличия липополисахаридов, антогонестической активностью к широкому спектру патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, способностью повышать неспецифическую резистентность организма и воздействовать на иммунную систему в качестве иммуномодулятора (иммуностимулятора). Поэтому наши исследования были направлены на изучение воздействия этого препарата на организм телят профилакторного периода как иммуностимулятора.

Материал и методика исследований. Для достижения поставленной цели был проведен научно-хозяйственный опыт в условиях Республиканского дочернего предприятия по племенному делу «ЖодиноАгро ПлемЭлита» Смолевичского района Минской области.

Было сформировано четыре группы клинически здоровых животных 1–2-дневного возраста по 10 гол. (по методу аналогов) с учетом возраста, живой массы и клинического состояния телят. Телятам контрольной группы выпаивали только молозиво (молоко), животным 1-й опытной группы в молозиво (молоко) добавляли по 5 мг/гол. иммуномодулятора, 2-й опытной – по 10 мг/гол., 3-й – 15 мг/гол. в сутки на протяжении профилакторного периода. Подопытные животные содержались при одинаковых технологических условиях.

Для проведения гематологических исследований кровь брали у пяти животных из каждой группы на 2-й день после рождения, 7, 14, 21 и 60-й дни исследований из яремной вены с соблюдением правил асептики в две стерильные пробирки.

Состояние естественной резистентности организма животных определяли по показателям гуморальной защиты: бактерицидную ак-

тивность сыворотки крови – фотонейфелометрическим методом по О.В. Смирновой и Т.А. Кузьминой. В качестве тест-микроба использовали суточную культуру *E. coli*; лизоцимную активность сыворотки крови – фотоколориметрическим методом по В.Г. Дорофейчуку с использованием суточной культуры *Micrococcus lysodeikticus*; бета-лизинную активность сыворотки – фотоколориметрическим методом по О.В. Бухарину с тест-культурой культуры *Bac. Subtilis*.

Морфологический состав и биохимические показатели крови определяли по следующим показателям: количество лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина – на гематологическом анализаторе MEDONIC CA 620 (Швеция); содержание общего белка и белковых фракций в сыворотке крови – на денситометре сканирующем ДМ 2120 с системой для электрофореза SE 2120 с использованием диагностического набора для электрофореза Cormaugelprotein 100; общее содержание иммуноглобулинов (А, G, М) – методом радиальной иммунодиффузии в геле по Манчини.

Результаты исследований и их обсуждение. Известно, что основным информативным тестом, позволяющим анализировать изменения, протекающие в организме животных, является картина крови. По морфологическим, биохимическим и иммунологическим показателям крови – «зеркало организма» – можно объективно судить об интенсивности течения физиологических процессах, уровне и направлении обмена веществ, состоянии здоровья животного и способности его к адаптации в различных условиях среды.

Гематологические показатели телят всех групп были в пределах физиологической нормы [8] (табл. 1).

Таблица 1. Гематологические показатели телят

Группы	Возраст, дн.	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$	Гемоглобин, г/л
Контрольная	2	6,49±0,16	6,44±0,09	87,40±1,69
	7	6,54±0,20	6,98±1,18	95,22±1,65
	14	6,50±0,19	6,56±0,17	91,41±1,03
	21	6,55±0,20	6,74±0,17	99,60±1,69
	60	6,58±0,30	7,44±0,33	101,43±1,03
1-я опытная	2	6,51±0,22	6,46±0,26	89,84±1,16
	7	6,59±0,18	6,72±0,35	96,81±1,11
	14	6,57±0,22	6,52±0,32	93,62±1,50
	21	6,69±0,21	6,96±0,13	101,02±2,53
	60	6,78±0,37	7,5±0,36	103,04±2,1
2-я опытная	2	6,47±0,23	6,5±0,20	87,20±1,39
	7	6,56±0,32	6,9±0,22	97,03±0,84
	14	6,53±0,25	6,78±0,26	95,21±1,28*
	21	6,73±0,17	6,78±0,33	101,23±2,48
	60	6,86±0,35	7,4±0,34	105,81±1,06*
3-я опытная	2	6,50±0,28	6,42±0,19	89,80±1,2
	7	6,58±0,18	7,04±0,13	96,24±1,02
	14	6,55±0,25	6,68±0,32	94,22±1,12
	21	6,72±0,17	6,64±0,33	98,41±1,86
	60	6,84±0,29	7,28±0,25	107,41±1,63*

$P \leq 0,05$.

Количество эритроцитов, гемоглобина и лейкоцитов при постановке на опыт было примерно одинаковым как у животных опытных, так

и контрольной групп. Содержание эритроцитов на протяжении всего периода исследований у телят опытных групп было выше, но без статистически достоверного различия.

Статистически достоверное увеличение гемоглобина отмечено на 14-й день исследований у телят 2-й опытной группы, оно составило 4,2 % ($P \leq 0,05$) по отношению к контролю. В двухмесячном возрасте концентрация этого элемента в контроле равнялась 101,43 г/л, что на 1,6 %; 4,3 ($P \leq 0,05$) и 5,9 % ($P \leq 0,05$) соответственно ниже, чем в опытных группах. По уровню лейкоцитов за весь период исследований достоверных различий по отношению к контрольной группе установлено не было.

Следует отметить, что выявленные особенности динамики более высокого содержания эритроцитов и гемоглобина в крови телят опытных групп указывают на повышенный обмен кислорода, а следовательно, активизацию окислительно-восстановительных процессов в организме, о чем свидетельствует и более высокий среднесуточный прирост.

Для изучения гуморальных факторов неспецифической резистентности и иммунологической реактивности организма новорожденных телят были проведены исследования по содержанию общего белка и его фракций.

Белки представляют собой высокомолекулярные органические азотсодержащие соединения, которые играют решающую роль во всех процессах и явлениях жизни. По содержанию белка и его фракций можно судить о степени естественной устойчивости организма, особенно по уровню его глобулиновой фракции.

Установлено, что показатели общего белка и его фракций находились в пределах физиологической нормы. Так, содержание общего белка в сыворотке крови животных всех групп при постановке на опыт находилось в пределах от 47,08 до 47,88 г/л. Статистически достоверно высокий уровень этого показателя отмечен на 21-й день исследований у телят 2-й опытной группы. Разница со сверстниками контроля составила 1,44 г/л, или 2,6 % ($P \leq 0,05$). В двухмесячном возрасте концентрация общего белка в контрольной группе была 60,77 г/л, что на 2,6 %, 3,8 ($P \leq 0,05$) и 3,2 % ($P \leq 0,05$) соответственно ниже, чем в опытных группах.

На протяжении всего периода исследований телята, которым дополнительно вводили «Бацинил», превосходили сверстников контроля по содержанию альбуминов в сыворотке крови.

Однако достоверно высокое содержание белков этой фракции отмечено лишь в двухмесячном возрасте у телят 2-й опытной группы. Превосходство над сверстниками контрольной группы составило 0,98 г/л, или 3,4 % ($P \leq 0,05$).

Изучение глобулиновой фракции общего белка сыворотки крови показало, что достоверно высокое содержание α_1 -глобулинов отмечено у телят 3-й опытной группы лишь на 14-й день исследований. Превосходство над животными контрольной группы составило 0,83 г/л

($P \leq 0,05$). В 60-дневном возрасте установлена тенденция увеличения содержания белков этой фракции у телят всех групп, однако достоверного различия между ними не было.

Более высокое содержание γ -глобулиновой фракции белка отмечено у телят опытных групп. Так, на 7-й день исследований содержание белков этой фракции в контрольной группе составило 11,39 г/л, что на 0,22; 0,28 и 0,64 г/л ($P \leq 0,05$) ниже, чем в опытных группах.

На 21-й день исследований статистически достоверно высокий уровень γ -глобулинов был у животных, которым дополнительно вводили «Бацинил» в дозах 5 и 10 мл/гол. Разница с контролем составила 0,58 г/л, или 4,6 % ($P \leq 0,05$), и 0,65 г/л, или 5,1 % ($P \leq 0,01$), соответственно.

В двухмесячном возрасте достоверная разница по этому показателю отмечена у телят 2-й и 3-й опытных групп, что на 7,7 ($P \leq 0,05$) и 7,8 % ($P \leq 0,05$) выше, чем в контрольной группе. Учитывая, что роль γ -глобулинов в значительной степени связана с иммунобиологической реактивностью организма, способностью образовывать жизненно важные комплексные соединения с железом, медью, витамином А и др., следует считать, что защитные силы организма телят опытных групп находились на более высоком уровне.

Большая роль в поддержании высокого уровня неспецифической резистентности организма животных отводится гуморальным факторам защиты. Бактерицидная активность сыворотки крови, по утверждению С.В. Волкова, Н.Н. Максимука [1], как интегральный фактор неспецифической гуморальной защиты отражает состояние иммунного статуса животных, а лизоцим как индикатор макрофагальной функции играет важную роль в защите организма. Результаты исследований по определению гуморальных факторов защиты организма телят приведены в табл. 2.

Таблица 2. Показатели гуморальной защиты организма телят

Возраст, дн.	Группы			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
1	2	3	4	5
Бактерицидная активность, %				
2	41,56±0,58	41,19±0,48	41,42±0,56	41,15±0,74
7	44,53±0,64	44,74±0,80	45,07±0,69	45,10±0,73
14	43,68±0,36	44,03±0,51	44,75±0,52	44,66±0,44
21	45,77±0,39	47,10±0,48	47,78±0,41**	47,60±0,52*
60	49,23±0,30	50,33±0,28*	51,19±0,48**	50,44±0,21*
Лизоцимная активность, %				
2	4,17±0,27	4,11±0,11	4,25±0,22	4,1±0,06
7	4,06±0,03	4,09±0,19	4,18±0,17	4,12±0,09
14	3,65±0,22	3,98±0,13	4,1±0,14	4,03±0,05
21	3,85±0,23	4,15±0,19	4,28±0,16	4,19±0,18
60	4,31±0,2	4,83±0,19	5,10±0,08**	4,86±0,13*

1	2	3	4	5
Бета-лизинная активность, %				
2	11,21±0,37	11,16±0,25	11,14±0,65	11,09±0,16
7	12,10±0,59	12,05±0,39	12,24±0,37	12,46±0,19
14	11,65±0,51	11,98±0,48	12,00±0,47	12,15±0,52
21	13,06±0,41	13,24±0,39	13,50±0,41	13,52±0,45
60	14,12±0,38	14,16±0,19	14,99±0,17	14,43±0,27

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

При постановке на опыт показатели бактерицидной активности сыворотки крови телят находилась в пределах 41,15–41,56 %. Способность сыворотки крови задерживать рост микроорганизмов более интенсивно увеличивалась у телят, которым дополнительно вводили препарат «Бацинил».

Так, в 14-дневном возрасте этот показатель снизился во всех группах. Однако в опытных группах бактерицидная активность сыворотки крови была на более высоком уровне. Разница со сверстниками контрольной группы равнялась 0,35; 1,07 и 0,98 %. На 21-й день исследований этот показатель в сыворотке крови у телят контрольной группы составил 45,77 %, что на 1,33; 2,01 ($P \leq 0,01$) и 1,83 % ($P \leq 0,05$) ниже, чем в опытных группах. В двухмесячном возрасте способность сыворотки крови телят опытных групп задерживать рост микроорганизмов по отношению к аналогам контроля увеличилась на 1,1 % ($P \leq 0,05$); 1,96 ($P \leq 0,01$) и 1,21 % ($P \leq 0,05$) соответственно.

Биологическая роль лизоцима, его содержание в крови и серозных полостях имеет важное значение в системе естественных защитных функций. С.Г. Кузнецов [6], А.Ф. Могиленко [7] указывают, что содержание этого фермента в сыворотке крови является важным показателем, характеризующим состояние неспецифической реактивности и защитных сил организма, увеличение которого позволяет судить о повышении естественных защитных сил организма.

Лизоцимная активность сыворотки крови телят при постановке на опыт составила 4,1–4,25 %. В двухнедельном возрасте этот показатель в контроле был 3,65 %, что на 0,33 %; 0,45 и 0,38 % ниже, чем в опытных группах. В 21-дневном возрасте телята 2-й и 3-й опытных групп имели наиболее высокие показатели активности лизоцимной. Разница со сверстниками контроля составила 0,43 и 0,34 %. Аналогичная картина отмечена и двухмесячном возрасте. Превосходство над контролем равнялось 0,79 ($P \leq 0,01$) и 0,55 % ($P \leq 0,05$) соответственно.

По уровню бета-лизинной активности сыворотки крови на протяжении всего периода исследований телята опытных групп не имели достоверных различий по отношению к контролю. Следовательно, телята опытных групп имели более высокие показатели бактерицидной, лизоцимной и бета-лизинной активности, что, в свою очередь, свидетельствует о повышенной способности к подавлению роста патогенных микроорганизмов в организме этих животных, несмотря на

критический период жизни, который, по мнению многих авторов, приходится на 5–14-й дни после рождения.

Гуморальный иммунитет обуславливается специфическими антителами, принадлежащими к пяти классам иммуноглобулинов, основными из которых являются три: IgA, IgG, IgM.

Результаты исследований иммуноглобулинов по классам показали, что на 7-й день исследований уровень иммуноглобулинов класса М в сыворотке крови телят, которым применяли препарат, достоверно увеличился в сравнении с аналогами контрольной группы на 14,8 % ($P \leq 0,05$); 20,5 ($P \leq 0,01$) и 15,6 % ($P \leq 0,05$) соответственно; по другим классам достоверных отличий между группами установлено не было.

В 14-дневном возрасте содержание IgG + А в контрольной группе было на уровне 10,12 г/л, что на 0,73 г/л (7,2 %, $P \leq 0,05$) ниже, чем в 1-й опытной группе, на 0,85 (8,4 %, $P \leq 0,05$) – во 2-й и на 0,8 г/л (7,9 %, $P \leq 0,05$) – 3-й опытной группе. На 21-й день исследований достоверное отличие отмечено лишь во 2-й опытной группе (по содержанию иммуноглобулинов класса М). Разница по отношению к контрольной группе составила 0,09 г/л, или 8,8 % ($P \leq 0,05$).

Заключение. 1. Введение препарата «Бацинил» в молочные корма телятам профилактического периода оказало положительное влияние на интенсивность метаболических процессов. Наиболее выраженный стимулирующий эффект на морфо-биохимические показатели достигнут при введении «Бацинила» в дозе 10 мл/гол. в сутки, что проявляется увеличением содержания эритроцитов и гемоглобина на 4,2 и 4,3 % ($P \leq 0,05$), общего белка – 3,8 % ($P \leq 0,05$), альбуминов – 3,4 % ($P \leq 0,05$), гамма-глобулинов – 7,7 % ($P \leq 0,05$).

2. Дополнительное введение в молочные корма препарата повышает уровень защитных сил и позволяет улучшить физиологическое состояние организмов животных. Наиболее высокий уровень иммунологической реактивности телят достигнут при применении его в дозе 10 мл/гол. в сутки за счет увеличения бактерицидной активности сыворотки крови на 1,96 % ($P \leq 0,01$), лизоцимной – 0,79 % ($P \leq 0,01$), бета-лизинной – 0,87 %; иммуноглобулинов – 5,2 %, в том числе: IgG + А и М – на 4,8 и 8,8 % ($P \leq 0,05$), снижения уровня заболеваемости на 20 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волкова, С.В. Физиологическое состояние родителей и резистентность новорожденных телят / С.В. Волкова, Н.Н. Максимюк // Сельскохозяйственная биология. – 2008. – № 6. – С. 95–99.
2. Зинченко, Л.И. Минерально-витаминное питание коров / Л.И. Зинченко, И.Е. Погорелова. – Л.: Колос, 1980. – 80 с.
3. Золоторева, Н.А. Иммунодефициты: профилактика и борьба с ними / Н.А. Золоторева // Ветеринарная патология. – 2003. – № 2. – С. 55–56.
4. Изучение влияния иммуностимулирующего препарата из перги на обменные процессы у телят / П.А. Красочко [и др.] // Апитерапия сегодня: матер. 5-й науч.-практ. конф. по апитерапии «Пчелы и ваше здоровье». – Рыбное, 1997. – С. 103–107.
5. Иммунокоррекция в клинической ветеринарной медицине / П.А. Красочко [и др.]. – Минск: Техноперспектива, 2008. – 507 с.

6. Кузнецов, С.Г. Биохимические критерии полноценности кормления животных / С.Г. Кузнецов, Т.С. Кузнецова // Ветеринария. – 2008. – № 4. – С. 3–9.

7. Могиленко, А.Ф. Иммунный статус молодняка крупного рогатого скота при внутренних незаразных болезнях и его коррекция: автореф. дис. ... д-ра вет. наук / А.Ф. Могиленко. – Витебск, 1990. – 48 с.

8. Физиологические показатели животных: справочник / Н.С. Мотузко [и др.]. – Минск: Техноперспектива, 2008. – 95 с.

УДК 619:614.31:637.5

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АРЕХ» ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ У МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ТОКСИЧЕСКОЙ ГЕПАТОДИСТРОФИИ

М.М. АЛЕКСИН, Л.Л. РУДЕНКО, Т.В. БОНДАРЬ, Е.И. ГОЛОВАЧ

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

г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 28.01.2013)

Введение. Увеличение объема производства животноводческой продукции возможно за счет внедрения интенсивных технологий, что влечет за собой увеличение сохранности поголовья животных и в значительной степени зависит от уровня ветеринарного обслуживания и обеспеченности ветеринарной службы. Большая роль при этом отводится комплексным лечебно-профилактическим мероприятиям, позволяющим своевременно выявить и профилактировать незаразные болезни [2, 5, 6].

В промышленном свиноводстве наиболее частыми, массовыми и наносящими значительный экономический ущерб являются болезни печени. Иногда неблагополучие бывает настолько массовым, что в некоторых хозяйствах падеж молодняка свиней от токсической гепатодистрофии составляет 60 % и более [7, 8].

Кроме того, переболевание молодняка в раннем постнатальном периоде желудочно-кишечными болезнями ведет к снижению качества получаемой мясной продукции (снижение пищевой и биологической ценности мяса, контаминация продуктов убоя представителями условно-патогенной микрофлоры, в том числе и токсигенной и др.).

Современная ветеринарная медицина располагает относительно небольшим количеством гепатопротекторных препаратов. В связи с этим поиск и разработка новых средств, обладающих гепатопротекторным действием, и разработка на их основе новых методов лечения поросят, больных токсической гепатодистрофией, а также изучение ветеринарно-санитарных показателей продукции на этом фоне имеют, несомненно, как научное, так и прикладное значение.

Цель работы – изучить ветеринарно-санитарные показатели свинины при применении кормовой добавки «Арах» для лечения и профилактики токсической дистрофии печени у поросят в период отъема и на доращивании.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на 80 поросятах отъемного возраста, для чего было сформировано четыре группы животных по 20 гол. в каждой. В 1-й группе находились поросята, больные токсической гепатодистрофией и не получавшие препараты. Во 2-й группе были поросята, больные токсической дистрофией печени и получавшие с лечебной целью кормовую добавку «Арех» (500 г на 1 т комбикорма), которая применялась в течение всего периода наблюдений. Здоровые поросята, которым не применялись профилактические средства, составили 3-ю группу. В 4-й группе были здоровые животные, которым с целью профилактики гепатодистрофии использовали кормовую добавку «Арех» в вышеуказанной дозе. Использовалась данная добавка с целью профилактики и лечения гепатодистрофии животным до достижения ими сдаточной массы 90–105 кг. В ходе проведения опытов были определены также среднесуточные приросты живой массы.

От каждой группы свиней для убоя и послеубойного исследования мясной продукции по достижении необходимых весовых кондиций упитанности было отобрано по пять животных.

Убой животных осуществлялся с соблюдением соответствующих технологических инструкций. Послеубойная ветеринарно-санитарная экспертиза проводилась в соответствии с «Ветеринарно-санитарными правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» [1].

От всех туш после созревания отбирали пробы мяса (согласно ГОСТ 7269–79. Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести [4]) массой не менее 200 г из следующих мест: у зареза против 4-го и 5-го шейных позвонков; в области лопатки; в области бедренной группы мышц.

При органолептическом исследовании мяса изучались следующие показатели: внешний вид и цвет, степень обескровливания, консистенция, запах на поверхности и в глубоких слоях (на разрезе), состояние жира, сухожилий, суставных поверхностей костей и синовиальной жидкости. Отдельно проводилась проба варкой.

Послеубойные биохимические изменения в мясе оценивались по данным изменения рН мяса потенциометрическим способом, активности пероксидазы, реакции на наличие продуктов первичного распада белков. Исследования проб проводились через 24 и 48 ч хранения мяса в охлажденном состоянии. Кроме того, в испытуемых образцах мяса определяли активность фермента пероксидазы и содержание влаги.

Изучение бактериальной обсемененности мяса и внутренних органов проводилось согласно требованиям ГОСТ 21237–75. Мясо. Методы бактериологического анализа [3]. При этом учитывалась общая микробная обсемененность мясных туш и внутренних органов. Значительный акцент придавался выделению микроорганизмов – возбудителей пищевых токсикоинфекций и токсикозов (сальмонелл, эшерихий, протей, патогенной кокковой микрофлоры и т. д.). Были проведены

бактериоскопические исследования, для чего из каждой пробы мяса готовили не менее трех мазков-отпечатков на предметном стекле. При приготовлении мазков-отпечатков из глубоких слоев поверхность пробы мяса вначале стерилизовали, а затем стерильным инструментом вырезали из глубины небольшие кусочки размером $2 \times 1,5 \times 2,5$ см, делали отпечатки на обезжиренных стеклах. Приготовленные мазки-отпечатки высушивали на воздухе, фиксировали физическим методом и окрашивали по методу Грама и по методу Ольта.

Для бактериологического исследования каждую пробу освобождали от жировой и соединительной тканей, погружали в спирт, затем вырезали стерильными ножницами из глубины различных мест кусочки размером $2,0 \times 1,5 \times 2,5$ см. Из полученных образцов тканей готовили суспензию, после чего проводили посевы на питательные среды.

Биологическая ценность мяса определялась на тест-объектах инфузории Тетрахимена пириформис согласно «Методическим указаниям по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий Тетрахимена пириформис (экспресс-метод)» (утверждены ГУВ МСХи П РБ, 1997) [9].

При проведении ветеринарно-санитарной экспертизы туш и органов, полученных от убой свиней, задействованных в опытах, руководствовались «Ветеринарно-санитарными правилами предубойного осмотра животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясопродуктов» (2008 г.) [1].

Результаты исследований и их обсуждение. При послеубойном осмотре туш и органов от животных опытных и контрольных групп патологии выявлено не было.

При визуальном осмотре всех туш было установлено отсутствие крови в крупных и мелких кровеносных сосудах (мелкие сосуды под плеврой и брюшиной не просвечивались), внутренние органы не наполнены кровью. При разрезе мышц и органов при надавливании выступали мелкие капельки крови. Все это указывает на хорошую степень обескровливания.

Изменения в лимфатических узлах отсутствовали: цвет был светло-серым, поверхность разреза гладкая, блестящая.

После созревания туш (через 24 ч с момента убоя) определяли качество мяса органолептически и с помощью физико-химических тестов. Для этого отбирали пробы мышц цельным куском (с жиром-сырцом и сухожилиями) массой не менее 200 г из следующих мест туш: шейной части (в области зареза), лопаточной и бедренной группы мышц.

В результате органолептических исследований было установлено, что мясо от животных всех опытных и контрольных групп соответствует основным требованиям СТБ 988–2002 «Мясо свинина в тушах и полутушах. Технические условия» [10].

Внешний вид и цвет мяса. Все туши имели хорошую степень технологической обработки. Окраска мяса была естественной, светло-красного и красного цвета.

Консистенция мяса была плотной, при надавливании пальцем на поверхность мяса образующаяся ямка выравнивалась быстро (в течение 1 мин).

Запах мяса был естественным специфическим, присущим свинине, с легким салынным запахом. Посторонние запахи отсутствовали.

Состояние жира. Подкожные жировые отложения и около внутренних органов (желудка, почек и сердца) были значительными. Жир белого или бело-розового цвета, при комнатной температуре приобретал мажущую консистенцию.

Состояние сухожилий. Сухожилия и связки молочно-белого цвета, плотные.

Состояние суставных поверхностей и синовиальной жидкости. Суставные поверхности блестящие, перламутрово-белого цвета. Синовиальная жидкость соломенно-желтого цвета, прозрачная, тягучей консистенции.

В качестве дополнительного исследования проводили пробу варкой с последующим определением качества бульона и состояния капель жира на его поверхности. Во всех пробах мяса бульон был прозрачным, запах его приятный специфический, свойственный для свежей вареной свинины. Капли жира на поверхности бульона были редкими, округлыми и имели большой диаметр.

Таким образом, проведенные органолептические исследования указывают на то, что мясо, полученное от животных опытных и контрольных групп, является доброкачественным продуктом.

Помимо изучения органолептических показателей, с испытуемыми образцами мяса проводились лабораторные исследования по следующим показателям:

- определение pH;
- определение активности фермента пероксидазы;
- определение содержания влаги;
- определение относительной биологической ценности мяса (ОБЦ).

Данные о результатах физико-химических исследований мяса приведены в табл. 1.

Таблица 1. **Физико-химические и биологические показатели мяса от подопытных и контрольных животных**

Показатели	Группы			
	1-я опытная	1-я контрольная	2-я опытная	2-я контрольная
Величина pH	5,68±0,34	5,79±0,37	5,61±0,28	5,74±0,29
Содержание влаги, %	72,4±1,61	69,2±1,42	72,1±1,44	68,9±1,37
ОБЦ, %	101,7±2,11	98,2±2,03	103,4±1,88	100

Как видно из приведенных данных, в мясе, полученном от свиней опытных и контрольных групп, показатели pH имели примерно одни и те же величины, свойственные для мяса, полученного от здоровых животных (от 5,61 до 5,79).

Определение активности фермента пероксидазы во всех пробах мяса, полученного от животных обеих опытных и обеих контрольных

групп, дало положительную реакцию (вытяжка из мяса почти сразу окрашивалась в сине-зеленый цвет различной степени интенсивности).

Содержание влаги в мясе от животных контрольных групп было несколько ниже по сравнению с таковым показателем в мясе от свиней обеих опытных групп. Очевидно, снижение данного показателя обусловлено переболеванием свиней из данных групп токсической гепатодистрофией, что повлекло частичное обезвоживание организма животных и снизило процессы формирования мясного сока при созревании мяса.

При изучении показателей относительной биологической ценности мяса, полученного от животных, которым применяли с лечебно-профилактической целью кормовую добавку «Арех», установлено, что ОБЦ продукта была значительно выше по сравнению с контрольными группами и составляла $(101,7 \pm 2,11) \%$ в мясе от свиней 1-й опытной группы и $(103,4 \pm 1,88) \%$ – 2-й опытной группы. В мясе от животных 2-й контрольной группы этот показатель составил 100 %, а самым низким он оказался в продукции от свиней 1-й контрольной группы – $(98,2 \pm 2,03) \%$.

Бактериологическим исследованием мяса установлено, что при бактериоскопии мазков-отпечатков из проб мышц и внутренних органов от туш всех опытных и контрольных групп палочковая микрофлора была выявлена в количестве 10–15 микробных клеток в каждом поле зрения микроскопа.

При посеве на дифференциальные питательные среды (Эндо, Плоскирева, МПА) в продуктах убоя от свиней опытных групп роста сальмонелл и патогенных кокков выявлено не было. Наряду с этим из мяса и внутренних органов животных контрольных группы были выявлены бактерии группы кишечной палочки и протей.

Заключение. Проведенный комплекс исследований по изучению ветеринарно-санитарных свойств продуктов убоя свиней на фоне применения им для профилактики и лечения токсической дистрофии печени кормовой добавки «Арех» указывает на то, что ее использование не оказывает отрицательного влияния на качество и безопасность получаемой мясной продукции. На фоне ее применения было отмечено улучшение качества продуктов убоя свиней. В продукции от животных, получавших комплекс испытуемых препаратов, оптимизировалось содержание влаги, повышалась относительная биологическая ценность продукта $(101,7–103,4 \%)$, а по показателям бактериальной безопасности данная свинина значительно превосходила мясо от животных контрольных групп. В то же время в продуктах убоя от животных контрольных групп были выявлены бактерии группы кишечной палочки, что не исключает возможности при потреблении такого мяса без соответствующей термической обработки развития у людей пищевых токсикоинфекций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ветеринарно-санитарные правила осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов // Сб. технических нормативных правовых актов по ветеринарно-санитарной экспертизе продукции животного происхождения / под ред. Е.А. Панковца, А.А. Русиновича. – Минск: Дизель – 91, 2008. – С. 6–211.

2. Голбан, Д.М. Причины заболевания поросят-сосунов гастроэнтеропатиями / Д.М. Голбан // Проблемы диагностики, терапии и профилактики болезней животных в промышленных комплексах: тез. докл. Всесоюз. конф. – Воронеж, 1986. – Ч. 1. – С. 43.
3. ГОСТ 21237–75. Мясо. Методы бактериологического анализа. – Введ. 14.11.75. – М.: Изд-во стандартов, 1980. – 45 с.
4. ГОСТ 7269–79. Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести. – Введ. 23.02.79. – М.: Изд-во стандартов, 1980. – 5 с.
5. Данилевский, В.М. Структура внутренних незаразных болезней в промышленном животноводстве и пути профилактики / В.М. Данилевский // Актуальные проблемы ветеринарной и зоотехнической науки в интенсификации животноводства: матер. конф., посвящ. 70-летию МВА, 24–26 ноября 1989 г. – М., 1990. – С. 10–11.
6. Карпуть, И.М. Болезни пищеварительной системы. Незаразные болезни молодняка / И.М. Карпуть, Ф.Ф. Прохоров, В.А. Теплев. – Минск: Ураджай, 1989. – С. 27–76.
7. Кудрявцев, А.П. Токсическая дистрофия печени поросят / А.П. Кудрявцев. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1994. – 259 с.
8. Кузнецов, Н.И. Биологически активные вещества для профилактики и лечения болезней нарушения обмена веществ и нормализации функции печени у животных / Н.И. Кузнецов // Итоги и перспективы научных исследований по проблемам патологии животных и разработке средств и методов терапии и профилактики. – Воронеж, 1995. – С. 41–45.
9. Методические указания по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий Тетрахимена пириформис (экспресс-метод) / В.М. Лемеш, П.И. Пахомов, А.И. Янченко [и др.] // Утв. ГУВ МСХиП РБ 20.10.97. – Витебск, 1997. – 13 с.
10. СТБ 988–2002 «Мясо свинина в тушах и полутушах. Технические условия». – Минск: Госстандарт, 2002. – 20 с.

УДК 636.2.054.087.72

НОВЫЙ ПРИРОДНЫЙ МИНЕРАЛЬНЫЙ СОРБЕНТ ДЛЯ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

М.М. КАРПЕНЯ, Д.В. БАЗЫЛЕВ
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 10.01.2013)

Введение. Производство животноводческой продукции зависит от многих факторов: уровня племенной работы, внедрения современных технологий содержания животных, создания хорошей кормовой базы и др. Развитие и укрепление контроля за качеством и безопасностью кормов и кормовых добавок являются одной из важных задач современной науки о кормах для животных [4].

В современных условиях интенсификации промышленного скотоводства и получения максимальной продуктивности отмечается процесс снижения резистентности организма, что приводит к преждевременной выбраковке и недополучению продукции от животных. В этой связи необходимо изыскание и применение новых кормовых средств и технологических приемов, не только обеспечивающих высокий уровень продуктивности, но и влияющих на повышение общей резистентности организма. Одним из способов повышения защитных свойств организма является использование природных сорбентов [3].

Здоровье сельскохозяйственных животных, их воспроизводительные функции, продуктивность и биологическая ценность получаемой продукции в значительной степени зависят от санитарного качества кормов, которое, в свою очередь, определяется степенью их контаминации патогенными микроорганизмами и токсическими веществами антропогенного и естественного происхождения. Корма могут быть загрязнены остатками пестицидов, которые применяются для обработки кормовых культур, токсическими элементами (ртуть, свинец, мышьяк и т. д.), выбрасываемыми в окружающую среду промышленными предприятиями, микотоксинами, фитотоксинами, нитратами и нитритами. Особенно это опасно для быков-производителей [5, 7].

Доказано, что в молочном скотоводстве отцовская сторона оказывает несравнимо большее влияние на совершенствование популяции, чем материнская. Повышение воспроизводительной способности и естественной резистентности ценных быков-производителей, используемых при искусственном осеменении, будет способствовать улучшению генетического потенциала и продуктивности маточного поголовья. Введение в рацион различных добавок, обогащающих корма минеральными веществами и проявляющих сорбирующие свойства, представляется актуальным направлением для повышения эффективности отрасли животноводства и профилактики заболеваний животных [6].

В настоящее время для снижения токсичности корма применяется ряд способов и множество сорбентов. Пораженный корм инактивируют путем нагревания или химической обработкой аммиаком, озоном или перекисью. Большинство из этих видов обработки вырабатывает вторичные токсичные продукты обмена веществ, такие как пероксиды или окисления жира, снижает вкусовые качества корма, разрушая питательные вещества. Наиболее перспективным направлением является включение в кормосмесь различных адсорбентов, таких как гидратные натрий-кальций-алюмосиликаты, холестерамин, активированный уголь, некоторые глины (например, бентонит, сепиолит, глауконит, каолинит), которые обезвреживают корма и являются факторами, стимулирующими адаптационно-защитные механизмы [1, 2].

В Республике Беларусь разработана кормовая добавка «Витасорб», которая представляет собой сыпучий порошок от зеленовато-серого до зеленовато-коричневого цвета, обладает выраженными сорбционными и катионообменными свойствами, является минеральным сорбентом сложной композиции гидроксисиликатов и содержит ряд биологически активных веществ (автолизат дрожжей, ферменты, глюканы и др.), оказывающих гепатопротекторное и иммуномодулирующее действие, а также угнетает развитие условно-патогенной микрофлоры. В 100 г кормовой добавки содержится: адсорбент минеральный – 85,0 г (в состав которого входят, %: калий – 4,4–9,4, натрий – 0,14–3,5, железо – 0,8–8,6, магний – 2,4–4,5, кальций – 0,82–1,05, фосфор – 0,04–0,51, марганец – 0,03–0,67) и сухой инактивированный автолизат дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* – 15,0 г.

В лаборатории НИИПВМиБ УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» были проведены

исследования по изучению эффективности применения кормовой добавки «Витасорб» в качестве сорбента токсинов в комбикорме, в частности обнаруженных микотоксинов. В опытный образец комбикорма был внесен «Витасорб» (5 г на 1 кг). После 16 ч экспозиции контрольная и опытная пробы были исследованы методом ИФА (иммуноферментный анализ с использованием наборов RYDASCIN) на содержание токсинов, находящихся в кормах. Кормовая добавка «Витасорб» показала эффективность 31,5–100 % сорбирующих свойств в отношении микотоксинов, обнаруженных в комбикорме.

Цель работы – установить эффективность применения нового природного минерального сорбента «Витасорб» в кормлении быков-производителей.

Материал и методика исследований. В условиях РУП «Витебское племенное предприятие» было сформировано по принципу пар-аналогов (с учетом возраста от 24 до 30 месяцев, живой массы, генотипа, количества и качества спермопродукции) четыре группы быков-производителей черно-пестрой породы по 8 гол. в каждой (одна контрольная и три опытные). Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 120 дней, подготовительный период длился 15 дней. В опыте изучали влияние различных доз кормовой добавки «Витасорб» на показатели естественной резистентности быков-производителей.

Условия содержания быков во всех группах были одинаковыми на протяжении всего опыта. Рационы были сбалансированы по всем питательным веществам. Животные 1-й контрольной группы в составе основного рациона (ОР) получали комбикорм КД-К-66С, сено злаково-бобовое, СОМ без внесения кормовой добавки «Витасорб». Быки 2-й опытной группы наряду с ОР получали 0,1 % «Витасорба» от массы комбикорма (или 4 г в сутки), 3-й группы – 0,15 % (или 6 г в сутки) и 4-й группы – 0,2 % (или 8 г в сутки). Минеральный сорбент вводили в состав комбикорма для быков-производителей путем тщательного перемешивания и дозирования на протяжении всего опыта.

Научно-хозяйственный опыт проводили по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество быков в группе (n)	Продолжительность опыта, дн.	Условия кормления быков-производителей
1-я контрольная	8	120	Основной рацион (ОР): сено злаково-бобовое, комбикорм КД-К-66С, СОМ
2-я опытная	8		ОР + 0,1 % добавки «Витасорб» от массы комбикорма
3-я опытная	8		ОР + 0,15 % добавки «Витасорб» от массы комбикорма
4-я опытная	8		ОР + 0,2 % добавки «Витасорб» от массы комбикорма

Состояние естественной резистентности организма животных опре-

деляли по показателям клеточной и гуморальной защиты (в начале, середине и в конце опыта были взяты пробы крови у 4 животных из каждой группы):

- бактерицидную активность сыворотки крови определяли методом О.В. Смирновой и Т.А. Кузьминой (А.И. Ятусевич с соавт., 2011) по отношению к суточной культуре кишечной палочки (*E.coli*) штамма № 187 [8];

- лизоцимную активность сыворотки крови – методом В.Г. Дорофейчука (А.И. Ятусевич с соавт., 2011), в качестве тест-культуры использовалась суточная агарная культура *Mikrococcus lisodeicticus* [8];

- фагоцитарную активность, фагоцитарный индекс, фагоцитарное число, микробная емкость – постановкой опсонофагоцитарной реакции по методике В.С. Гостева (А.И. Ятусевич с соавт., 2011). в качестве тест-культуры использовался белый стрептококк (*St. albus*) штамма 209-Б;

- общий белок и его фракции – с использованием автоматических биохимических анализаторов CORMAY-LUMEN (Польша) и EURO-LISER (Австрия), диагностических наборов RANDOX (Великобритания) и CORMAY (Польша).

В крови быков-производителей определяли: магний, калий, марганец, цинк, медь – на атомно-абсорбционном спектрофотометре ААС-3; кальций – по де-Ваарду; неорганический фосфор – по Бригсу в модификации Р.Я. Юдиловича.

Цифровой материал, полученный по результатам исследований, обработан биометрически методом ПП Excel и Statistica. Из статистических показателей рассчитали среднюю арифметическую (М), ошибку средней арифметической (m) с определением степени достоверности разницы между показателями. Приняты следующие обозначения уровня значимости: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенного научно-хозяйственного опыта установлено, что использование в рационах быков-производителей кормовой добавки «Витасорб» (табл. 2) оказало положительное влияние на состояние естественных защитных сил организма. При постановке на опыт бактерицидная активность сыворотки крови не имела существенных различий между группами животных. Уже в середине опыта аналоги 3-й группы превосходили быков 1-й группы на 5,7 % (P<0,05). К концу опыта бактерицидная активность сыворотки крови у быков 4-й группы увеличилась на 8,1 % (P<0,05), 2-й и 3-й групп – соответственно на 4,5 и 9,4 % (P<0,05) в сравнении с быками 1-й контрольной группы.

Лизоцимная активность сыворотки крови быков в начале опыта составляла (3,8±0,15) – (4,0±0,24) %. К концу опыта наблюдалось увеличение этого показателя во 2-й группе на 0,3 %, в 3-й группе – на 0,7 (P<0,01) и в 4-й группе – на 0,6 % (P<0,05) по сравнению с контролем.

Фагоцитарная активность лейкоцитов в конце опыта была больше у

быков 3-й (на 4,0 %, $P<0,01$), 4-й (на 3,3, $P<0,01$) и 2-й (на 1,9 %) групп, получавших «Витасорб» в количестве соответственно 0,1 %, 0,15 и 0,2 % от массы комбикорма, в сравнении с контролем.

Установлено повышение фагоцитарного числа у животных 2-й группы на 0,2 микр. тел, или на 6,0 %, 3-й группы – на 0,5 микр. тел, или на 15,5 %, 4-й группы – на 0,4 микр. тел, или на 12,1 %, по сравнению с аналогами контрольной группы. Фагоцитарная емкость у быков 3-й и 4-й групп была выше соответственно на 6,7 и 5,0 %, во 2-й группе – на 2,5 % по сравнению с контролем.

Таблица 2. Показатели естественной резистентности быков-производителей

Группы	Бактерицидная активность сыворотки крови, %	Лизоцимная активность сыворотки крови, %	Опсонофагоцитарная реакция			
			фагоцитарная активность лейкоцитов, %	фагоцитарное число, микр. тел	фагоцитарный индекс, %	фагоцитарная емкость, тыс. микр. тел
Начало опыта						
1-я	57,6±2,58	4,0±0,24	30,1±0,64	3,0±0,13	10,5±0,60	35,6±2,20
2-я	56,1±7,58	3,9±0,29	29,7±0,55	3,2±0,15	10,3±0,43	32,2±2,02
3-я	57,2±2,92	3,8±0,20	30,2±0,51	3,1±0,18	10,2±0,60	36,5±1,38
4-я	56,5±3,58	3,8±0,15	31,1±0,57	3,0±0,25	10,4±0,37	34,7±2,17
Середина опыта						
1-я	58,8±1,10	4,0±0,14	30,7±0,43	3,1±0,08	10,6±0,27	34,3±1,14
2-я	60,7±2,31	4,0±0,10	31,6±1,29	3,3±0,15	10,8±0,21	33,1±1,78
3-я	64,5±1,74*	4,3±0,15	33,2±0,84*	3,6±0,09**	11,0±0,77	37,5±1,37
4-я	63,2±2,09	4,2±0,22	32,7±1,53	3,4±0,17	10,9±0,39	35,1±1,25
Конец опыта						
1-я	59,1±1,89	4,1±0,17	31,2±0,49	3,3±0,24	10,8±0,41	35,7±2,01
2-я	63,6±1,55	4,4±0,15	33,1±1,53	3,5±0,16	11,0±0,17	36,6±2,01
3-я	68,5±2,18*	4,8±0,08**	35,2±0,81**	3,8±0,19	11,3±0,27	38,1±2,65
4-я	67,2±2,09*	4,7±0,11*	34,5±0,41**	3,7±0,15	11,2±0,29	37,5±1,78

Использование кормовой добавки «Витасорб» положительно отразилось на показателях белкового состава крови быков-производителей, что свидетельствует о более благоприятном протекании обменных процессов в их организме. До середины опыта белковый состав сыворотки крови у животных опытных групп находился практически на одном уровне (табл. 3). В конце опыта в крови быков 3-й группы увеличилось содержание общего белка на 4,8 г/л ($P<0,05$), или на 6,6 %, 4-й группы – на 3,5 г/л, или 4,8 %, и 2-й группы – на 1,5 г/л, или 2,1 %, и альбуминов на 3,7 % по сравнению с аналогами контрольной группы. Содержание альбуминовой фракции в начале опыта находилось в пределах (38,2±0,82) – (40,7±0,91) % без достоверных различий между группами. К концу опыта содержание альбуминов в сыворотке крови быков 2-й группы увеличилось на 1,7 %, 3-й – на 3,2 % и 4-й группы – на 3,0 %. По содержанию α -глобулинов животные контрольной группы в начале и в конце опыта превосходили производителей опытных групп.

Изучение глобулиновой фракции общего белка сыворотки крови

показало, что содержание γ -глобулинов в конце опыта у животных, получавших добавку, во 2-й группе было выше на 0,5 %, 3-й – на 2,1 % ($P<0,05$) и 4-й группе – на 2,0 % ($P<0,05$). Увеличение γ -глобулиновой фракции общего белка свидетельствует об улучшении неспецифической защиты организма быков-производителей опытных групп, т. е. о более высоком их иммунном статусе по сравнению с контролем.

Таблица 3. Белковый состав сыворотки крови быков-производителей

Группы	Общий белок, г/л	Альбумины, %	Глобулины, %		
			α	β	γ
Начало опыта					
1-я	71,1 $\pm$ 2,20	40,4 $\pm$ 0,74	11,4 $\pm$ 0,35	20,8 $\pm$ 0,98	27,4 $\pm$ 1,07
2-я	70,0 $\pm$ 1,51	38,2 $\pm$ 0,82	11,0 $\pm$ 0,41	23,6 $\pm$ 1,06	27,2 $\pm$ 1,13
3-я	72,2 $\pm$ 1,73	39,3 $\pm$ 1,02	11,2 $\pm$ 0,31	23,2 $\pm$ 0,36	26,3 $\pm$ 1,54
4-я	71,2 $\pm$ 2,61	40,7 $\pm$ 0,91	11,3 $\pm$ 0,51	20,4 $\pm$ 0,48	27,6 $\pm$ 0,92
Середина опыта					
1-я	72,5 $\pm$ 1,94	40,2 $\pm$ 0,81	11,3 $\pm$ 0,23	15,7 $\pm$ 0,47	32,8 $\pm$ 0,56
2-я	73,3 $\pm$ 1,56	39,1 $\pm$ 0,47	11,2 $\pm$ 0,49	17,1 $\pm$ 0,87	32,6 $\pm$ 0,94
3-я	74,1 $\pm$ 1,13	41,0 $\pm$ 0,58*	11,7 $\pm$ 0,20	14,2 $\pm$ 0,35	33,1 $\pm$ 0,33
4-я	74,0 $\pm$ 1,99	41,2 $\pm$ 0,71*	11,7 $\pm$ 0,37	14,0 $\pm$ 0,40	33,2 $\pm$ 0,84
Конец опыта					
1-я	72,7 $\pm$ 1,46	41,4 $\pm$ 0,86	11,8 $\pm$ 0,34	12,1 $\pm$ 0,14	34,7 $\pm$ 0,65
2-я	74,2 $\pm$ 1,63	43,1 $\pm$ 0,52	11,6 $\pm$ 0,43	10,1 $\pm$ 0,32	35,2 $\pm$ 0,37
3-я	77,5 $\pm$ 1,09*	44,6 $\pm$ 0,27*	11,2 $\pm$ 0,38	7,4 $\pm$ 0,85	36,8 $\pm$ 0,58*
4-я	76,2 $\pm$ 1,40	44,4 $\pm$ 0,78*	11,3 $\pm$ 0,51	7,6 $\pm$ 0,70	36,7 $\pm$ 0,46*

Содержание в сыворотке крови минеральных веществ является важным показателем, отражающим интенсивность обменных процессов в организме и усвоение макро- и микроэлементов. В начальный период опыта до внесения кормовой добавки «Витасорб» существенных отличий по минеральному составу крови между животными опытных групп не наблюдалось (табл. 4). Все изучаемые показатели минерального состава крови находились в пределах физиологических норм с некоторыми межгрупповыми различиями. В конце опыта у быков 3-й группы содержание кальция увеличилось на 8,3 %, 4-й группы – на 8,3, 2-й группы – на 4,2 % по сравнению с аналогами 1-й контрольной группы. Такая же картина наблюдалась и по содержанию фосфора: соответственно у быков 3-й группы – на 16,7 % ($P<0,05$), 4-й группы – на 11,1 %. Кальциево-фосфорное отношение в крови быков опытных групп составляло 1,2:1, что свидетельствует о нормальном фосфорно-кальциевом обмене.

В начале опыта содержание калия и магния в крови быков-производителей опытных и контрольной групп находилось в пределах физиологической нормы. К концу опыта наблюдалось увеличение этих показателей в крови опытных животных. Так, у быков-производителей 3-й группы увеличение содержания калия составило 4,8 %, 4-й группы – 3,8, 2-й группы – 1 % по сравнению с животными контрольной группы. Аналогичная тенденция прослеживалась между быками опытных групп по магнию, но разница была достоверной.

У животных, получавших кормовую добавку «Витасорб» в дозах 0,1, 0,15, 0,2 %, к концу опыта уровень микроэлементов в крови увеличивался. Быки 2-й группы превосходили животных контрольной группы по содержанию цинка в крови на 1,6 %, марганца – на 1,7 и меди – на 3,1 %. У животных 3-й группы содержание цинка в крови было больше на 9,3 % ($P<0,05$), марганца – на 4,4, меди – на 4,9 %, у быков 4-й группы соответственно – на 4,6, 2,9 и 6,4 %.

Таблица 4. Минеральный состав крови быков-производителей

Группы	Макроэлементы, ммоль/л				Микроэлементы, мкмоль/л		
	кальций	фосфор	калий	магний	цинк	марганец	медь
Начало опыта							
1-я	2,5±0,07	1,9±0,10	10,6±0,29	1,0±0,09	54,45±2,71	3,40±0,19	16,26±0,81
2-я	2,4±0,12	1,8±0,07	10,4±0,88	0,9±0,11	55,17±2,66	3,38±0,20	15,70±0,49
3-я	2,6±0,12	2,0±0,06	10,3±0,78	1,1±0,07	55,29±1,45	3,41±0,06	16,67±0,64
4-я	2,5±0,14	2,0±0,07	10,2±0,46	1,1±0,11	56,23±1,97	3,45±0,10	17,30±0,58
Середина опыта							
1-я	2,4±0,06	1,7±0,08	10,6±0,31	0,9±0,07	54,74±2,35	3,41±0,16	16,50±1,09
2-я	2,5±0,07	1,9±0,05	10,4±0,84	1,0±0,06	56,67±2,03	3,40±0,07	16,60±1,27
3-я	2,6±0,08	2,1±0,05**	10,6±0,40	1,2±0,06*	57,34±1,82	3,46±0,13	17,46±0,98
4-я	2,6±0,06	2,0±0,12	10,5±0,89	1,0±0,08	56,62±2,47	3,47±0,13	17,04±1,38
Конец опыта							
1-я	2,4±0,08	1,8±0,05	10,4±0,67	1,0±0,04	55,57±1,23	3,42±0,20	16,41±1,55
2-я	2,5±0,13	1,8±0,09	10,5±0,35	1,0±0,06	56,49±2,36	3,48±0,15	16,92±1,37
3-я	2,6±0,07	2,1±0,08*	10,9±0,44	1,2±0,06*	60,77±1,30*	3,57±0,19	17,21±0,66
4-я	2,6±0,06	2,0±0,18	10,8±0,24	1,2±0,05*	58,15±1,36	3,52±0,13	17,47±1,23

Следовательно, увеличение в крови макро- и микроэлементов является результатом благоприятного воздействия испытуемой добавки, что свидетельствует о лучшем их усвоении организмом.

Заключение. 1. Экспериментально установлено, что введение в рацион быков-производителей кормовой добавки «Витасорб» в дозе 0,15 % от массы комбикорма способствует стимуляции естественной резистентности организма, при этом повышается бактерицидная активность сыворотки крови на 9,4 % ($P<0,05$), лизоцимная активность сыворотки крови – на 0,7 ($P<0,01$), фагоцитарная активность лейкоцитов – на 4,0 ($P<0,01$), содержание общего белка – на 6,6 ($P<0,05$), уровень γ -глобулиновой фракции белка – на 2,1 % ($P<0,05$).

2. Использование в кормлении быков-производителей кормовой добавки «Витасорб» в количестве 0,15 % от массы комбикорма оказало благоприятное влияние на содержание в крови некоторых макро- и микроэлементов, что свидетельствует о лучшем их усвоении организмом. В крови быков 3-й группы по сравнению с аналогами 1-й группы было больше кальция на 8,3 %, фосфора – на 16,7 ($P<0,05$), калия – на 4,8, цинка – на 9,3 ($P<0,05$), марганца – на 4,4, меди – на 4,9 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доусон, К.А. Строение адсорбентов микотоксинов на углеводной основе / К.А. Доусон // Агрорынок. – 2004. – № 2. – С. 9.

2. Кошелева, Г. Проблема санитарно-токсикологической чистоты кормов и пути ее решения / Г. Кошелева // Животноводство для всех. – 2002. – № 11. – С. 8–11.
3. Миколайчик, И.Н. Природные сорбенты в рационах молодняка свиней / И.Н. Миколайчик // Известия Оренбург. гос. аграр. ун-та. – 2004. – № 2. – С. 124–125.
4. Экспертиза кормов и кормовых добавок: учеб. пособие для студентов вузов / К.Я. Мотовилов, А.П. Булатов, В.М. Позняковский [и др.]. – Новосибирск, 2004. – 304 с.
5. Пилюк, Н.В. Оптимизация минерального питания жвачных животных с использованием местных источников сырья / Н.В. Пилюк // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2001. – № 1. – С. 56–58.
6. Попков, Н.А. Состояние и пути совершенствования научного обеспечения отраслей животноводства / Н.А. Попков, И.П. Шейко // Белорусское сельское хозяйство. – 2009. – № 7. – С. 14–18.
7. Слесарев, И.К. Минеральные источники Беларуси для животноводства / И.К. Слесарев, Н.В. Пилюк. – Минск, 1995. – 176 с.
8. Рекомендации по определению естественной резистентности и путей ее повышения у молодняка сельскохозяйственных животных / А.И. Ятусевич [и др.]. – Витебск: УО «ВГАВМ», 2011. – 40 с.

УДК 619:616.2-091:636.4

ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА БОЛЕЗНИ ГЛЕССЕРА СВИНЕЙ

В.С. ПРУДНИКОВ, М.В. КАЗЮЧИЦ, А.В. ПРУДНИКОВ
УО «Витебская область «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 12.01.2013)

Введение. Болезнь Глессера (гемофилезный полисерозит) в последние десятилетия среди других болезней свиней является одним из основных лидеров по частоте заболеваемости и непроизводительному выбытию. Это заболевание часто протекает в ассоциации с актинобациллезной плевропневмонией и в меньшей степени с другими болезнями. Экономический ущерб от этой болезни достигает больших размеров по причине падежа, непроизводительного выбытия, снижения прироста живой массы.

В Республике Беларусь практические свиноводческие хозяйства и промышленные комплексы неблагополучны по данному заболеванию.

Вместе с тем быстрая диагностика данной болезни часто вызывает определенные трудности у ветеринарных специалистов по причине наличия общих клинических признаков (респираторный синдром) и патоморфологических изменений в органах и тканях с другими болезнями (актинобациллезная плевропневмония, пастереллез, энзоотическая микоплазмозная пневмония, стрептококкоз и др.). Бактериологическое исследование патматериала также не всегда является эффективным в связи с лечением животных антимикробными препаратами.

Проводя комплексную патоморфологическую дифференциальную диагностику болезни Глессера от актинобациллезной плевропневмонии, пастереллеза, энзоотической микоплазмозной пневмонии, гриппа

и стрептококкоза, мы учитывали наиболее характерные для каждой болезни патоморфологические изменения и результаты бактериологических и вирусологических исследований, проводимых в свиномкомплексах, хозяйствах, районных и областных ветлабораториях.

При актинобациллезной плевропневмонии в легких чаще развиваются крупозно-геморрагическая, некротическая пневмония [1, с. 52; 2, с. 115; 3, с. 25; 4, с. 26; 5, с. 54; 6, с. 23–24], серозно-фибринозный плеврит и перикардит, не выявляется поражение серозных оболочек брюшной полости (перигепатиты, перисплениты, перитониты), не поражаются суставы.

При энзоотической микоплазмозной пневмонии развивается острая лобарная катаральная бронхопневмония с локализацией по острым краям передних и средних долей легких. При хроническом течении – катарально-некротическая, абсцедирующая пневмония [2, с. 121; 7, с. 10; 8, р. 102–103], не поражаются серозные оболочки брюшной полости.

При гриппе – острый катаральный ринит, очаговая или лобарная острая катаральная бронхопневмония с поражением верхушечных и средних долей, не поражаются серозные оболочки грудной и брюшной полости, нет увеличения селезенки, не поражаются суставы [1, с. 160; 2, с. 123; 7, с. 227; 8, р. 33].

При пастереллезе – лобарная крупозная или крупозно-геморрагическая пневмония, не поражаются серозные оболочки брюшной полости, селезенка не изменена, очаговые некрозы в печени, не поражаются суставы. При отечной форме пастереллеза – серозные отеки подкожной клетчатки подчелюстного пространства, шеи [1, с. 22; 2, с. 114; 7, с. 116; 8, р. 111–113].

При стрептококкозе селезенка увеличена, резиноподобной консистенции [1, с. 79; 2, с. 119; 7, с. 162; 8, р. 137], не поражаются серозные оболочки брюшной полости.

Цель работы – изучить патоморфологические и гистологические изменения в органах и тканях свиней при остром, подостром и хроническом течении болезни Глессера.

Материал и методика исследований. Патоморфологические исследования проводились на 183 трупах поросят в возрасте с первых дней до 4 месяцев, принадлежавших четырем свиноводческим комплексам и хозяйствам Витебской, трем – Могилевской, четырем – Минской, одному – Брестской и одному – Гродненской областям.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты проведенных исследований показали, что болезнь Глессера чаще всего возникает и наносит большой экономический ущерб свиноводческим комплексам, в секторах которых высокая плотность посадки и нарушен микроклимат. Немаловажное значение имеет кормление поросят. Заболеваемость резко увеличивается, если не соблюдается технология кормления: скармливаемые комбикорма не соответствуют половозрастным группам; наличие в комбикормах большого содержания микотоксинов и рапса, нарушение водоснабжения, наличие стрессов и др.

Носителем возбудителя болезни Глессера нередко являются супоросные свиноматки, в результате при недоброкачественном их кормлении развивается токсикоз с поражением печени и почек не только у свиноматок, но и у плодов. При этом происходит ослабление иммунной защиты и заражение поросят. После опороса у таких поросят отмечается вялость, учащенное дыхание, малоподвижность [2, с. 117; 7, с. 139].

При вскрытии трупов таких поросят уже в возрасте 2–3 дней выявляются очаговая катаральная бронхопневмония с поражением верхушечных долей, очаговый фибринозный плеврит и иногда перитонит [8, р. 127–129]. Лечение их антибиотиками способствует клиническому выздоровлению, но они часто остаются носителями возбудителя. При этом заболевание начинает снова проявляться перед отъемом и достигает своего максимального развития в период нахождения поросят в группе дорастивания. Падеж и экстренный убой в этот период могут составлять до 25–40 %.

Клинически заболевание при остром течении проявляется респираторным синдромом: повышение температуры до 40,3–41,0°, кашель, цианоз кожи ушных раковин, живота, конечностей, иногда признаки поражения центральной нервной системы, отеки суставов, рвота [8, р. 127–129].

При вскрытии трупов нами выявлены следующие патологоанатомические признаки: острая одно- или двухсторонняя лобарная катаральная (27 %) или катарально-фибринозная (73 %) бронхопневмония; серозно-фибринозный плеврит (36 %) и перикардит (17 %), перигепатит (3 %); увеличение селезенки (92 %); венозная гиперемия (66 %) и зернистая дистрофия печени и почек (100 %); зернистая и жировая дистрофия печени (14 %); очаговый катаральный гастрит (38 %), энтерит (76 %), колит (7 %), серозные артриты и отек суставов (9 %).

При гистоисследовании в долях легких с макроскопическими изменениями, соответствующими катарально-фибринозной бронхопневмонии, в альвеолах выявляли скопления серозно-фибринозного экссудата, большое количество лимфоцитов, макрофагов, отмечалось скопление мононуклеаров вокруг кровеносных сосудов. В просвете бронхов находился экссудат, состоящий из слущенных клеток эпителия и лейкоцитов, преимущественно лимфоцитов. В просвете кровеносных сосудов, заполненных кровью, часто выявляются моноциты, макрофаги и лимфоциты.

При подостром и хроническом течении болезни Глессера респираторный синдром выражен слабее. На первый план выходят поражения кожи, при этом почти в 65 % случаев отмечается цианоз кожи ушных раковин, пяточка, конечностей, у 13 % больных животных выявляли некрозы кожи основания ушных раковин, у 7 % – очаговые некрозы кожи туловища. При вскрытии трупов и вынужденно убитых животных у большинства поросят выявлены: катарально-фибринозная бронхопневмония (92 %) с очагами некроза (16 %), катарально-фибринозная абсцедирующая бронхопневмония (5 %), фибринозный плеврит (66 %),

перикардит (23 %), перитонит (13 %), периспленит (9 %), перигепатит (28 %), увеличение селезенки (78 %); зернистая дистрофия и венозная гиперемия печени (100 %), жировая дистрофия печени (17 %), токсическая дистрофия печени (9 %), серозно-фибринозные артриты (16 %), гидроперикардиум (21 %), гидроторакс (56 %), асцит (13 %).

При гистоисследовании патматериала в легких также отмечались участки серозно-фибринозного и катарального воспаления (серозно-катаральная, фибринозная пневмония). Выявлялись очаги некроза, содержащие клетки в состоянии кариорексиса и кариопикноза. Вокруг очагов некроза в одних случаях выявляли демаркационную зону в виде соединительнотканной капсулы, в других случаях – состоящую из гиперемизированных сосудов, лейкоцитов и макрофагов. Встречались также участки поствоспалительного фиброза.

Таким образом, патоморфологические изменения в легких при остром, подостром и хроническом течении характеризуются наличием участков ткани, находящихся одновременно на разных стадиях воспаления: серозное, фибринозное, катаральное с очагами некроза и нагноения.

В селезенке поросят при остром течении заболевания красная и белая пульпы были пропитаны серозно-геморрагическим и серозно-фибринозным экссудатом. При гистоисследовании в белой пульпе отмечалось увеличение количества вторичных лимфоидных узелков, в которых уменьшалось содержание лимфоцитов и увеличивалось количество плазмобластов. Отмечалось также очаговое скопление макрофагов и небольшая нейтрофильно-лейкоцитарная инфильтрация.

При подостром течении болезни у большинства поросят в ходе макроскопических и гистологических исследований выявлены патоморфологические изменения, сходные с таковыми при остром течении: инфильтрация красной пульпы серозно-геморрагическим экссудатом, уменьшение числа лимфоидных узелков и их обеднение лимфоцитами. Макроскопические исследования у поросят при хроническом течении болезни показали, что селезенка была увеличена, красного цвета, консистенция уплотнена, форма не изменена, на разрезе узелковое строение слабо выражено, а трабекулярное сохранено. При гистоисследовании белая пульпа была заполнена лимфоцитами и лимфобластами, встречались отдельные клетки с кариопикнозом и кариорексисом ядер. Выявлены также отдельные участки со скоплением лимфоцитов, нейтрофилов, макрофагов. Лимфатические узелки были в основном крупных размеров с большим содержанием в них лимфоидных клеток, макрофагов и лимфобластов.

Анализируя патоморфологические изменения в селезенке, можно констатировать, что при болезни Глессера развивается патологический процесс, проявляющийся воспалительным отеком, серозно-геморрагическим, серозно-фибринозным воспалением при остром течении с увеличением количества моноцитов и макрофагов, уменьшением содержания лимфоидных клеток и слабой инфильтрацией белой и красной пульпы лейкоцитами нейтрофильной группы. При хроническом тече-

нии в селезенке заметно возрастает пролиферация лимфоцитов и их бласттрансформация в лимфо- и плазмобласты, плазмоциты, что является проявлением активизации иммунной системы.

В тимусе у больных поросят при остром течении макроскопически исследованиями установлена незначительная гиперемия. При гистоисследовании выявлены воспалительный отек, общее незначительное снижение количества лимфоцитов в корковом веществе и его сужение; расширение мозгового вещества и повышение в нем количества и размеров телец Гассалья. При подостром и хроническом течении в корковом и мозговом веществе тимуса обнаружены единичные участки, содержащие клетки в состоянии некроза и некробиоза, также отмечалась слабая нейтрофильно-лейкоцитарная инфильтрация.

В средостенных, бронхиальных и нижнечелюстных лимфоузлах при остром течении болезни Глессера развивается серозное воспаление. Лимфоузлы увеличены в объеме, гиперемированы, поверхность разреза серого цвета, местами покрасневшая, рисунок узелкового строения слабо выражен. При гистоисследовании в лимфоузлах отмечается гиперемия и отечность ткани, лимфоидные узелки разрежены, вокруг кровеносных сосудов обнаружено скопление лимфоцитов, макрофагов. В мозговых тяжах выявлено повышенное содержание бластных форм лимфоцитов и плазматических клеток разной степени зрелости. Многие лимфоидные узелки были крупных размеров, в них отмечалось скопление плазмобластов.

При подостром и хроническом течении болезни структура бронхиальных, средостенных и нижнечелюстных лимфоузлов заметно отличалась от таковой при остром течении. Макроскопически в них выявляется серозно-гиперпластический лимфаденит, в отдельных участках развивается серозно-фибринозное воспаление. При гистоисследовании в них не были четко выражены структуры коркового и мозгового вещества, многие лимфоидные узелки достигали крупных размеров. Местами они были слабо выражены. В отдельных лимфоузлах отмечался разrost соединительной ткани в корковом и мозговом веществе. При хроническом течении в средостенных лимфоузлах встречались крупные единичные многоядерные гигантские клетки.

Анализируя патоморфологические изменения в лимфоузлах, можно сделать вывод, что при болезни Глессера в них происходит воспаление по экссудативно-пролиферативному типу. При остром течении происходит серозное, серозно-фибринозное воспаление с активизацией лимфоидно-моноцитарно-макрофагальной реакции и незначительной миграцией нейтрофилов. При подостром и хроническом течении в лимфоузлах начинается регенерация ткани, которая происходит по неполному типу с разrostом соединительной ткани, с появлением мелких очагов некроза, где отмечается распад лейкоцитов по типу кариопикноза. При этом происходит усиленная пролиферация макрофагов, особенно в регионарных средостенных и бронхиальных лимфо-

узлах, что свидетельствует о возможном развитии в них реакции гиперчувствительности замедленного типа.

В брыжеечных лимфоузлах также преобладает экссудативный характер серозного воспаления при остром течении и серозно-гиперпластическое воспаление при подостром и хроническом течении болезни. При этом гистологически эти изменения имели много общего с таковыми в средостенных, бронхиальных и нижнечелюстных лимфоузлах, что свидетельствует о развитии септического процесса при болезни Глессера.

Заключение. Наиболее характерными патоморфологическими изменениями при болезни Глессера свиней при остром течении являются: серозно-катаральное воспаление легких с поражением верхушечных и средних долей, очаговый серозно-фибринозный плеврит, иногда перигепатит, серозно-геморрагический спленит, серозный лимфаденит бронхиальных и средостенных узлов, иногда отек суставов и серозные артриты. При подостром и хроническом течении болезни развиваются следующие патоморфологические процессы: катарально-фибринозная пневмония, иногда с очагами некроза и гнойного воспаления, фибринозный плеврит, перикардит, гидроперикардиум, гидроторакс, фибринозный перигепатит, периспленит, иногда перитонит, асцит; серозно-геморрагический или серозно-гиперпластический лимфаденит бронхиальных, средостенных, нижнечелюстных и брыжеечных узлов.

Независимо от течения болезни выявляется также венозная гиперемия, зернистая, иногда жировая или токсическая дистрофия печени (при недоброкачественном кормлении), венозная гиперемия, зернистая, иногда жировая дистрофия почек, серозно-фибринозные артриты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болезни животных (с основами патоморфологической диагностики и судебно-ветеринарной экспертизы) / В.С. Прудников [и др.]. – Минск: Техноперспектива, 2010. – 507 с.
2. Болезни молодняка крупного рогатого скота и свиней, протекающие с диарейным и респираторным синдромом (диагностика, лечение и приемы общей профилактики) / Б.Л. Белкин [и др.]. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2012. – 222 с.
3. Кудряшов, А.А. Патоморфологическая и дифференциальная диагностика септически протекающих инфекционных болезней свиней / А.А. Кудряшов, Т.П. Максимов, В.И. Юалабанова. – СПб.: Изд-во СПбГАВМ, 2011. – С. 25.
4. Максимов, Т.П. Патоморфологические изменения при актинобациллезной плевропневмонии свиней / Т.П. Максимов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2010. – № 4. – С. 26.
5. Максимов, Т.П. Патоморфология легких и лимфатических узлов при актинобациллезной плевропневмонии свиней / Т.П. Максимов, А.А. Кудряшов // Международный вестник ветеринарии. – 2011. – № 2. – С. 53–55.
6. Патоморфологическая диагностика актинобациллезной плевропневмонии в свиноводческом хозяйстве / А.А. Кудряшов [и др.] // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2010. – № 3 (10) – С. 20–24.
7. Справочник по вскрытию трупов и патоморфологической диагностике болезней животных (с основами судебно-ветеринарной экспертизы) / В.С. Прудников [и др.]. – Витебск: УО «ВГАВМ», 2007. – 375 с.
8. Taylor, D.J. Pig diseases. Third edition / D.J. Taylor // Cambridge. – Great Britain, 1983. – 247 p.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АРЕХ» ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ТОКСИЧЕСКОЙ ДИСТРОФИИ ПЕЧЕНИ У МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

Л.Л. РУДЕНКО, М.М. АЛЕКСИН, Т.В. БОНДАРЬ, Е.И. ГОЛОВАЧ
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 11.01.2013)

Введение. Основа социально-экономической стабильности общества – это продовольственная безопасность, обеспечить которую может только сельскохозяйственный производитель как основной поставщик продуктов питания. Агропромышленный комплекс является одним из ведущих секторов экономики и народного хозяйства в любой стране. Рост производства продукции животноводства может быть достигнут главным образом за счет повышения продуктивности скота, роста его поголовья, эффективного использования кормов, значительного улучшения условий содержания животных, их кормления, совершенствования племенной работы, механизации труда и внедрения интенсивных технологий [2, 3, 5].

Из многообразия патологий сельскохозяйственных животных, обусловленных нарушением технологии содержания и кормления, наибольший удельный вес занимают незаразные болезни молодняка. При этом на первое место по частоте, массовости и величине экономического ущерба выходят болезни пищеварительной системы и, в частности, болезни печени. Одним из наиболее распространенных заболеваний печени является токсическая гепатодистрофия, которая чаще всего часто регистрируется у молодняка свиней [1, 4, 7].

Токсическая дистрофия печени – тяжелое заболевание поросят-сосунков, отъемышей и подсвинков. В условиях крупных промышленных свинокомплексов это заболевание отмечается в течение всего года, нередко сочетается с патологией других органов и систем, приводит к значительному падежу животных и наносит большой экономический ущерб [7, 8].

Весьма актуальным остается совершенствование способов профилактики и лечения токсической дистрофии печени у молодняка свиней. Кроме того, эффективность широко применяемых в ветеринарной практике препаратов, улучшающих работу печени и снимающих явления интоксикации, довольно низка, а способы использования данных препаратов не всегда являются технологичными [3, 6, 7].

Цель работы – изучить эффективность применения кормовой добавки «Арах» для профилактики токсической гепатодистрофии у молодняка свиней.

Материал и методика исследований. Работа по реализации поставленной цели была проведена на 80 поросятах отъемного возраста, для чего было сформировано две группы животных по 40 гол. в каждой. В 1-й группе находились здоровые поросята, которым с целью профилактики токсической гепатодистрофии использовали кормовую добавку «Арех» в дозе 500 г на 1 т комбикорма. Во 2-й группе были здоровые животные, которым не применялись профилактические средства. Использование испытуемой добавки с целью профилактики гепатодистрофии применялось животным до достижения ими сдаточной массы 90–105 кг.

За животными на протяжении всего периода исследований велись клинические наблюдения и проводились гематологические и биохимические исследования крови.

В цельной крови определяли содержание гемоглобина по унифицированному гемиглобинцианидному методу, в основе которого лежит окисление гемоглобина в метгемоглобин железосинеродистым калием. Образующийся с ацетонциангидрином окрашенный гемиглобинцианид определяли колориметрически при длине волны 540 нм. Концентрацию гемоглобина выражали в г/л.

Общее количество эритроцитов, лейкоцитов и гематокритную величину определяли кондуктометрическим методом на анализаторе крови MEDONIC 620 СА.

В сыворотке крови изучали содержание общего белка реакцией с биуретовым реактивом. Для построения калибровочного графика использовали бычий сывороточный альбумин (БСА). Содержание белка выражали в г/л. Количество альбуминов определяли в реакции с бромкрезоловым зеленым и выражали в г/л.

Концентрацию общего холестерина определяли на автоматическом биохимическом анализаторе. Для работы использовали реактивы фирмы АBBOTT, содержание холестерина выражали в ммоль/л.

Содержание триглицеридов изучали по Цельнеру с сульфованилиновым реактивом и выражали его в ммоль/л. Определение активности аминотрансфераз (АсАТ и АлАТ) проводили фенилгидразиновым методом (по Ройтману и Френкелю) и содержание выражали в мккат/л.

Результаты исследований и их обсуждение. Изучение профилактической эффективности использования кормовой добавки «Арех» показало, что на 8–10-й дни после перевода на дорастивание у 12 поросят опытной группы (30 % поголовья) были отмечены признаки заболевания (табл. 1). Болезнь характеризовалась легким течением и проявлялась пониженным аппетитом и общей слабостью. Профилактическая эффективность от применения испытуемой добавки составила 70 % при средней продолжительности болезни ($4,4 \pm 0,8$) дня.

В контрольной группе заболеваемость поросят была почти вдвое выше. На 5–6-й дни после отъема 22 поросенка заболело токсической дистрофией печени.

Таблица 1. Показатели профилактической эффективности использования добавки «Арех» при токсической гепатодистрофии у поросят

Показатели	Группы	
	опытная	контрольная
Количество животных в группах на начало опытов, гол.	40	40
Количество заболевших животных, гол.	12	22
Средняя продолжительность болезни, дн.	4,4±0,8	6,8±0,9
Профилактическая эффективность, %	70,0	45,0

Болезнь характеризовалась вялым аппетитом, шаткостью походки, замедлением перистальтики, иногда желтушностью слизистых оболочек и кожи. Продолжительность болезни в контрольной группе составила (6,8±0,9) дня, что в 1,5 раза больше по сравнению с опытной.

Показатели температуры тела, частоты пульса и дыхания были примерно одинаковы у опытных и контрольных животных (табл. 2).

Таблица 2. Клинический статус и динамика живой массы поросят при использовании добавки «Арех» для профилактики токсической гепатодистрофии

Показатели	Группы животных	Дни исследования			
		1-й	3-й	6-й	10-й
Температура, °С	Опытная	39,7±0,54	39,5±0,48	39,3±0,73	39,4±0,53
	Контрольная	39,5±0,83	39,9±0,52	39,6±0,69	39,6±0,58
Частота пульса, мин ⁻¹	Опытная	119,9±1,92	121,1±1,17	122,3±1,44	124,1±1,43
	Контрольная	122,4±1,76	126,5±1,31	127,8±1,39	126,5±1,52
Частота дыхания, мин ⁻¹	Опытная	22,3±0,38	21,8±0,51	21,3±0,51	21,8±0,55
	Контрольная	20,8±0,43	23,6±0,49	23,7±0,52	23,9±0,52
Живая масса, кг	Опытная	5,67±0,39	—	—	8,5±0,73*
	Контрольная	5,8±0,46	—	—	7,09±0,65

*P<0,05.

Наиболее существенные различия были отмечены в показателях живой массы поросят. Если в начале опытов по изучению профилактической эффективности добавки «Арех» живая масса поросят опытной и контрольной групп была практически одинаковой (5,67–5,8 кг), то к моменту выздоровления этот показатель составил (8,5±0,73) кг у подопытных животных против (7,09±0,65) кг у контрольных поросят.

Изучение гематологических показателей крови показало, что в начале опытов по изучению профилактической эффективности добавки «Арех» уровень гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов, а также содержание в сыворотке крови общего белка и альбуминов у поросят обеих групп было примерно одинаковым (табл. 3).

Таблица 3. Динамика некоторых показателей крови молодняка свиней при проведении профилактических мероприятий

Показатели	Группы животных	Периоды исследований			
		начало опыта	период клинического выздоровления	3-й месяц жизни	6-й месяц жизни
Гемоглобин, г/л	Опытная	109,1±1,93	116,4±2,41	119,3±2,03	118,6±2,67
	Контрольная		112,1±2,72	114,8±2,2	116,1±2,54
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	Опытная	6,87±0,36	8,19±0,41	9,03±0,47	9,23±0,51
	Контрольная		6,96±0,48	7,51±0,54	7,96±0,62
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	Опытная	15,93±0,97	18,81±1,37*	19,23±1,4*	19,8±1,22*
	Контрольная		17,23±1,28	17,98±1,33	18,03±1,33
Общий белок, г/л	Опытная	52,36±3,02	57,12±2,85	58,19±3,16*	56,94±2,82
	Контрольная		54,33±2,71	54,02±3,01	54,61±2,6
Альбумины, г/л	Опытная	22,03±1,23	28,32±1,71*	31,6±0,96	29,8±1,12*
	Контрольная		24,08±1,86	28,67±1,08	27,52±1,08

* $P<0,05$.

Применение молодняку свиней испытуемой добавки оказало умеренно стимулирующий гемопозитический эффект. В крови у поросят опытной группы отмечалось увеличение содержания гемоглобина, эритроцитов и особенно лейкоцитов ($P<0,05$), а также содержания в сыворотке крови общего белка и альбуминов.

Контроль гематологических показателей и изучение профилактического действия испытуемой добавки при токсической гепатодистрофии был продолжен, и аналогичные исследования крови проводились на 3-й и 6-й месяцы жизни животных. В 3–6-месячном возрасте показатели гематологического статуса по-прежнему были более высокими у молодняка свиней, которому применяли кормовую добавку «Арех». При этом наиболее достоверные данные были получены в показателях содержания в крови лейкоцитов ($(19,8\pm 1,22)\times 10^9/л$ против $(18,03\pm 1,33)\times 10^9/л$ в контроле ($P<0,05$), общего белка ($(58,19\pm 3,16)$ г/л против $(54,03\pm 3,01)$ г/л ($P<0,05$) и альбуминов ($(29,8\pm 1,12)$ г/л против $(27,52\pm 1,08)$ г/л ($P<0,05$)).

Использование для профилактики токсической гепатодистрофии поросятам изучаемой добавки способствовало улучшению биохимических показателей крови, характеризующих состояние печеночного и липидного обменов у животных (табл. 4).

Данные таблицы свидетельствуют о том, что активность АлТ составила $(0,76\pm 0,08)$ мккат/л и АсТ – $(2,21\pm 0,17)$ мккат/л у поросят, получавших кормовую добавку «Арех», что существенно различалось с аналогичными показателями в контроле ($P<0,05$). Это указывает на выраженное гепатопротекторное действие испытуемой добавки.

Изучение содержания в сыворотке крови триглицеридов и холестерина показало аналогичную тенденцию в группе поросят, которым применяли добавку «Арех».

**Таблица 4. Биохимические показатели крови молодняка свиней
при использовании добавки «Арех»
для профилактики токсической дистрофии печени**

Показатели	Группы животных	Периоды исследований			
		начало опыта	период клинического выздоровления	3-й месяц жизни	6-й месяц жизни
АлТ, мккат/л	Опытная	0,79±0,11	0,76±0,08*	0,74±0,1*	0,74±0,08*
	Контрольная		0,94±0,07	0,93±0,09	0,98±0,1
АсТ, мккат/л	Опытная	2,68±0,08	2,21±0,17*	1,93±0,11*	1,77±0,21*
	Контрольная		3,02±0,14	3,31±0,14	3,08±0,19
Триглицериды, ммоль/л	Опытная	3,36±0,23	2,43±0,15*	2,56±0,19	2,49±0,23
	Контрольная		3,31±0,18	2,89±0,21	2,96±0,17
Холестерин, ммоль/л	Опытная	2,47±0,32	2,44±0,17	2,26±0,19	2,13±0,16
	Контрольная		2,58±0,21	2,61±0,21	2,53±0,19

*P<0,05.

Изучение данных показателей в 3 и 6-месячном возрасте свидетельствует о том, что в данный период исследований по-прежнему наиболее оптимальные показатели активности АлТ и АсТ были отмечены у свиней, которым применяли добавку «Арех».

Аналогичные изменения были отмечены при исследовании в сыворотке крови триглицеридов и холестерина. Эти показатели были гораздо ниже у поросят, которым применялось испытываемое профилактическое средство.

Заключение. В результате проведенных исследований установлено, что применение поросятам с целью профилактики токсической гепатодистрофии кормовой добавки «Арех» оказалось эффективным – 70 %. В случае возникновения болезни ее течение было более легким, а продолжительность – гораздо короче по сравнению с контрольными животными.

В результате применения добавки «Арех» с профилактической целью у молодняка свиней оптимизировались гематологические и биохимические показатели крови, и, кроме того, испытываемая добавка оказывала выраженное гепатопротекторное действие, что проявилось в снижении у подопытных животных активности аминотрансфераз (АлТ и АсТ) и содержания триглицеридов и холестерина.

ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние гипохлорита натрия на биохимические показатели крови и морфологию некоторых органов поросят, больных гастроэнтеритом и токсической гепатодистрофией / С.С. Абрамов, Ф.Д. Гуков, В.В. Великанов, В.В. Петров // Современные проблемы развития свиноводства: матер. Междунар. науч.-произв. конф. – Жодино, 2000. – С. 137–139.
2. Аксенов, А.М. Проблемы патологии сельскохозяйственных животных и пути их решения / А.М. Аксенов // Актуальные проблемы патологии сельскохозяйственных животных: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2000. – С. 6–11.
3. Бондарь, Т.В. Рекомендации по профилактике гепатодистрофий и ветсанэкспертизе продуктов убоя свиней при поражениях печени / Т.В. Бондарь; утв. ГУВ МСХиП РБ 03.09.2007. – Витебск, 2007. – 28 с.

4. Влизло, В.В. Диагностика и профилактика гепатоза молодняка крупного рогатого скота при откорме в спецхозах / В.В. Влизло // Ветеринария. – 1997. – № 9. – С. 50–52.
5. Гусаков, В.Г. Продовольственная безопасность и независимость: актуальность фундаментальных исследований и основные задачи их реализации / В.Г. Гусаков // Докл. Нац. акад. наук Беларуси. – 2005. – Т. 49. – № 3. – С. 119–122.
6. Зориков, Ю.В. Перспективы применения витаминно-протеиновой добавки для профилактики и лечения болезней молодняка свиней / Ю.В. Зориков // Обеспечение эффективного функционирования произв. потенциала АПК России в условиях рыночных отношений. – Воронеж, 1993. – С. 156–157.
7. Курдеко, А.П. Совершенствование способов лечения свиней при болезнях органов пищеварения в условиях промышленной технологии / А.П. Курдеко, В.А. Теплепнев, А.В. Сенько // Проблемы науч.-инновационного развития Витебской области и пути их решения: сб. докл. науч.-практ. конф. – Витебск, 1999. – С. 142–144.
8. Титов, В.Н. Патологические основы лабораторной диагностики заболеваний печени / В.Н. Титов // Клиническая лабораторная диагностика. – 1996. – № 1. – С. 3–9.

УДК 619:614.31:67.5

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ПТИЦЕВОДСТВЕ

Л.В. ШУЛЬГА

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 23.01.2013)

Введение. Важнейшие слагаемые высокой рентабельности отрасли птицеводства – эффективное использование кормов, оптимальное, биологически обоснованное питание птицы. Прежде всего, это нормированное соотношение питательных веществ рациона и его соответствие генотипу птицы.

Особенности белорусской кормовой базы, характеризующейся преобладанием трудногидролизуемых компонентов в составе комбикормов для птицы, требуют применения ферментных препаратов. Необходимо переоценить ранее накопленные данные по использованию ферментов в кормлении птицы в связи с ростом генетического потенциала продуктивности [2, 4, 9].

Ферменты, или энзимы, – это природные вещества, способные ускорять основные процессы в организме животных, птиц, свиней, молодняка крупного рогатого скота. Прежде всего, это значительное улучшение усвоения кормов. Применение ферментов в кормлении птицы способствует снижению расхода кормов на единицу продукции от 5 до 10 %. Во всех случаях использования ферментов повышается сохранность молодняка и взрослого поголовья на 3–5 % [4, 6].

Проблема обеспечения промышленного птицеводства высококачественными и недорогими кормами остается весьма актуальной. Возможность использования комбикормов из более дешевого местного сырья (пшеница, ячмень, овес) наиболее предпочтительна, однако эти корма содержат большое количество некрахмалистых полисахаридов,

которые не перевариваются ферментами пищеварительного тракта птицы и даже ухудшают адсорбцию уже переваренных веществ, снижая их питательную ценность, что отрицательно сказывается на продуктивности птицы. Кроме того, такие культуры, как ячмень, овес, пшеница, содержат β -глюканы, также увеличивающие вязкость кормов и снижающие эффективность их использования птицей. Негативное воздействие некрахмалистых полисахаридов на организм удастся значительно ослабить, а в ряде случаев и преодолеть, благодаря ферментным препаратам.

Умело подобранный ферментный препарат с определенной активностью или композиция ферментов в соответствии с составом кормосмесей повышают переваримость питательных веществ корма. При этом улучшается белковый, углеводный и жировой обмен, растет продуктивность, снижаются затраты корма. Как правило, кормовые ферментные препараты содержат комплекс основных ферментов, и в этой связи их часто называют мультиэнзимными композициями (МЭК) [8–10].

Возрастание роли ферментов в животноводстве и промышленное их производство позволили отказаться от кормовых антибиотиков, а в странах ЕС было принято решение об их запрете, несмотря на угрозу кишечных инфекций среди животных и возможные экономические потери. В связи с этим внимание исследователей было обращено на способность ферментов изменять состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта животных в положительную сторону (лактобациллы, бифидум и др.). Это направление отражено в материалах Всемирного конгресса по птицеводству и доминировало в докладах ученых на секции кормления.

В результате использование ферментов приводит к повышению усвояемости комбикормов, способствует повышению доступности фосфора и азота из растительных компонентов комбикорма. Использование ферментов оправдано экономически, так как их применение позволяет снизить стоимость кормов за счет использования более дешевого растительного сырья, а следовательно, и снизить себестоимость производства. Благодаря использованию ферментных препаратов можно увеличить нормы ввода в комбикорма продуктов переработки масличных культур, отрубей, бобовых и зерновых культур (ячмень, просо, рожь) [5, 7].

Одной из важных характеристик кормовых ферментных препаратов является срок их хранения без снижения декларируемых ферментативных активностей. Для сухих ферментных препаратов этот период составляет не менее года при температуре хранения от +6 до +30 °С. Ферменты, входящие в кормовые добавки, должны быть устойчивы к инактивации в желудочно-кишечном тракте животных и птицы при pH 2–5 и проявлять высокую ферментативную активность, особенно в тонком отделе кишечника при pH 5,0–7,0 и оптимальной температуре кишечника [1, 3].

Цель работы – определить влияние ферментных препаратов «Витазим» и «Экозим» на продуктивные качества и состояние естественной резистентности организма птицы, установить оптимальные дозы дачи фермента.

Материал и методика исследований. Применение ферментных препаратов в качестве средства повышения продуктивности и естественных защитных сил организма является актуальной задачей, особенно в условиях промышленной технологии. Для реализации поставленной цели проводились исследования на базе Республиканского унитарного предприятия «Птицефабрика Городок» Городокского района Витебской области. Объектом исследований были куры четырехлинейного кросса «Хайсекс белый» в возрасте 34 недели. При кормлении кур-несушек использовали рацион пшеничного типа. Ферментные препараты вводили в комбикорм путем тщательного ступенчатого смешивания в смесителях непрерывного действия.

Сухой мультиэнзимный ферментный препарат «Витазим» содержит комплекс ферментов карбогидраз: ксиланазу (эндо- β -1,4-ксиланазу) (3600 ед/г), целлюлазу (эндо-1,4-целлюлазу) (3000 ед/г), бета-глюканазу (эндо-1,3-(4)- β -глюканазу) (7000 ед/г). Препарат предназначен для разрушения комплексных структур (клетчатки, протеина, крахмала), что способствует увеличению питательных веществ и рациональному использованию местных кормовых ресурсов. Ферментативный гидролиз приводит к образованию фрагментов меньшего молекулярного веса и снижению вязкости химуса в желудочно-кишечном тракте. Ферментный препарат «Витазим» способствует уменьшению расстройств кишечника и сокращению риска заболевания пищеварительного тракта.

Ферментный препарат «Экозим» представляет собой универсальный мультиэнзимный комплекс и содержит комплекс ферментов: ксиланазу (9000 ед/г), целлюлазу (7000 ед/г), бета-глюканазу (3600 ед/г). Препарат предназначен для переваривания некрахмальных полисахаридов в желудочно-кишечном тракте, высвобождения дополнительной энергии и белка, а также способствует увеличению питательных веществ и рациональному использованию местных кормовых ресурсов.

Для проведения исследований было создано четыре группы птиц (одна контрольная и три опытные). В контрольную и опытные группы отбирались клинически здоровые куры с учетом возраста, живой массы, продуктивности, клинико-физиологических и гематологических показателей. Птица находилась в одинаковых зоотехнических условиях. Опыт проводился по следующей схеме (табл. 1).

Таблица 1. Схема исследований

Группы	Количество голов	Характеристика кормления (на 1 кг комбикорма)
1	2	3
Опыт 1		
1-я контрольная	50	Основной рацион (ОР) (комбикорм на основе пшеницы (52,7 %), овес (8 %), рожь (3,5 %))

1	2	3
2-я опытная	50	ОР + 0,3 г/кг комбикорма фермента «Витазим»
3-я опытная	50	ОР + 0,5 г/кг комбикорма фермента «Витазим»
4-я опытная	50	ОР + 0,7 г/кг комбикорма фермента «Витазим»
Опыт 2		
1-я контрольная	50	Основной рацион (ОР) (комбикорм на основе пшеницы (52,7 %), овес (8 %), рожь (3,5 %))
2-я опытная	50	ОР + 0,3 г/кг комбикорма фермента «Экозим»
3-я опытная	50	ОР + 0,5 г/кг комбикорма фермента «Экозим»
4-я опытная	50	ОР + 0,7 г/кг комбикорма фермента «Экозим»
Производственная проверка		
1-я контрольная	7434	Основной рацион (ОР) (комбикорм на основе пшеницы (52,7 %), овес (8 %), рожь (3,5 %))
2-я опытная	7434	ОР + 0,3 г фермента «Экозим»
3-я опытная	7434	ОР + 0,5 г фермента «Витазим»

При проведении опытов по установлению доз введения мультienzимных ферментных препаратов «Витазим» и «Экозим» изучался ряд показателей, дающих представление как о продуктивности, так и физиологическом состоянии организма птицы.

Результаты исследований и их обсуждение. Яйценоскость – основной и решающий показатель яичной продуктивности. Яйца сельскохозяйственной птицы являются высококачественным и легкоусвояемым продуктом питания, состоящим из полноценных белков, жиров, витаминов и минеральных веществ. Яйценоскость кур зависит не только от общего уровня кормления, но и от полноценности рациона. В результате проведенных исследований установлено, что яйценоскость за период опыта увеличилась во 2-й группе на 8,8, 3-й – на 14,4 и 4-й – на 13,1 %. Интенсивность яйценоскости кур 2, 3 и 4-й опытных групп повысилась относительно контрольной группы на 7,0; 12,5 и 10,7 п.п. соответственно. В результате увеличения яйценоскости и массы яиц в опытных группах происходит уменьшение расхода корма на производство 10 яиц и 1 кг яичной массы: во 2-й группе – на 10,5 и 14,2, 3-й – 14,4 и 20,2 и 4-й – на 13,8 и 14,9 п.п. соответственно.

Сохранность кур-несушек за исследуемый период увеличилась в 3-й группе на 2 п.п., в 4-й – на 4 п.п. по сравнению с контрольной группой.

Введение ферментного препарата способствовало увеличению выхода яичной массы в опытных группах по сравнению с контрольной на 13,5, 24,6 и 16,7 % соответственно.

Таким образом, введение в рацион кур-несушек ферментного препарата «Витазим» положительно отражается на яичной продуктивности птицы.

При изучении эффективности применения ферментного препарата «Экозим» в рационах кур-несушек установлено, что яйценоскость птицы опытных групп относительно контрольной группы увеличилась во 2-й опытной группе на 13,8, 3-й – на 13,6 и 4-й – на 8,6 %. Наивыс-

шая интенсивность яйценоскости наблюдалась во 2-й опытной группе. Превосходство составило 9,4 п.п., в 3-й и 4-й – соответственно 9,1 и 5,6 п.п. Сохранность поголовья в опыте в 3-й и 4-й опытных группах увеличилась на 2 п.п.

Эффективность производства в значительной мере определяет расход корма на производство 10 яиц и 1 кг яичной массы. Данные показатели в 1-й контрольной группе был ниже, чем во 2-й группе, на 13,8 и 17,9, 3-й – на 13,3 и 15,6 и 4-й – на 8,8 и 7,9 п.п. соответственно.

Следующим этапом исследований явилось проведение производственной проверки в условиях Республиканского унитарного предприятия «Птицефабрика Городок» Городокского района Витебской области. Куры-несушки четырехлинейного кросса «Хайсекс белый» в количестве 22302 гол. были разделены на три группы (контрольная и две опытные) по 7434 гол. в каждой. Птице 2-й опытной группы в основной рацион вводили 0,3 г/кг фермента «Экозим», а 3-й – 0,5 г/кг фермента «Витазим».

В результате производственной проверки установлена та же тенденция увеличения продуктивности кур-несушек по сравнению с контрольной группой.

В табл. 2 представлены расчеты экономической эффективности при использовании мультиэнзимных ферментных препаратов «Экозим» и «Витазим» при использовании в кормлении кур-несушек.

Таблица 2. Расчет экономической эффективности

Показатели	Базовый вариант	Опытный вариант	
		«Экозим» 0,3	«Витазим» 0,5
Стоимость 1 кг комбикормов, тыс. руб.	0,581	0,581	0,581
Расходовано комбикормов, кг	107235	107578,3	107750,2
Их стоимость, тыс. руб.	62303,535	62502,992	62602,866
Израсходовано ферментного препарата, кг	–	32,273	53,875
Стоимость препарата, тыс. руб.	–	13,6	13,5
Всего стоимость кормов и добавок, тыс. руб.	–	62985,8	63030,8
Получено яиц за период опыта, шт.	697452	788120	800893
Реализационная цена 10 яиц, тыс. руб.	1,847	1,847	1,847
Стоимость реализованного яйца, тыс. руб.	128819,384	145565,764	147924,937
Прибыль от реализации всего, тыс. руб.	–	17811,512	17115,083
Дополнительная прибыль, тыс. руб.	–	4490,179	3793,750
Уровень рентабельности, %	11,5	13,9	13,1
Окупаемость 1 руб. затрат на добавки, руб.	2,07	2,32	2,35

Применение ферментного препарата «Экозим» в дозе 0,3 г/кг комбикорма при кормлении кур-несушек способствует увеличению яичной продуктивности на 13,1 %, массы яйца – на 4,5 %, повышению сохранности – на 0,7 % (94,3 % против 93,6 % в контроле). Затраты кормов на 1000 яиц составили 1,36 ц (против 1,53 ц в контроле) и снизились на 11,2 %.

Использование ферментного препарата «Витазим» в дозе 0,5 г/кг комбикорма при кормлении кур-несушек способствует увеличению яичной продуктивности на 14,8 %, массы яйца – на 4 %, повышению

сохранности – на 1 % (93,6 % против 94,6 % в контроле). Затраты кормов на 1000 яиц снизились на 11,8 %.

Таким образом, дополнительная прибыль при применении новых мультиэнзимных ферментных препаратов «Экозим» и «Витазим» в кормлении кур-несушек составила соответственно 4490,178 тыс. руб. и 3793,750 тыс. рублей за период производственной проверки (120 дней).

Заключение. 1. В результате проведенных исследований установлено, что наилучшие показатели яйчной продуктивности кур-несушек получены при введении в основной рацион ферментного препарата «Экозим» в дозе 0,3 г/кг комбикорма и ферментного препарата «Витазим» в дозе 0,5 г/кг, что способствовало увеличению продуктивности птицы опытной группы над контрольной на 13,1 и 14,8 % соответственно.

2. Уровень рентабельности производства яиц при использовании ферментных препаратов «Экозим» и «Витазим» увеличивается соответственно на 2,4 и 1,6 п.п.

3. Ферментные препараты «Экозим» и «Витазим» применяют в кормлении птицы для повышения продуктивности, естественной резистентности организма, сохранности, для улучшения поедаемости и усвоения питательных веществ корма, сокращения расхода кормов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анчиков, В. Кормовые ферменты в свиноводстве / В. Анчиков // Комбикормовая промышленность. – 1999. – № 3. – С. 43–45.
2. Василюк, Я.В. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы: учеб. пособие / Я.В. Василюк, Б.В. Балобин. – Минск: Ураджай, 1995. – 317 с.
3. Дягилев, К.К. Производство вирус-вакцин в Белоруссии / К.К. Дягилев // Птицеводство. – 2001. – № 1. – С. 28–30.
4. Корма и биологически активные вещества / Н.А. Попков [и др.]. – Минск: Беларус. навука, 2005. – 882 с.
5. Кравченко, Н.Н. Эффективные ферменты для птицеводства / Н. Монин, М. Кравченко // Птицеводство. – 2006. – № 4. – С. 26–27.
6. Молоскин, С. Новый фермент на рынке России / С. Молоскин // Комбикорма. – 2000. – № 6. – С. 51–52.
7. Околелова, Т.М. Кормление сельскохозяйственной птицы / Т.М. Околелова. – М.: Агропромиздат, 1990. – 111 с.
8. Супрунов, Д. Обогащение комбикормов ферментным комплексом для цыплят-бройлеров / Д. Супрунов // Комбикорма. – 2000. – № 1. – С. 47–49.
9. Фисинин, В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова. – Сергиев Посад, 2001. – 156 с.
10. Хамидуллин, Т.Н. Повышение продуктивности и качества яиц и мяса птицы с использованием высокоэффективных кормовых добавок / Т.Н. Хамидуллин. – М., 2004. – 93 с.

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ НАВОЗНЫХ СТОКОВ СВИНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

В.И. БЕЗЗУБОВ, А.С. ПЕТРУШКО, И.И. РУДАКОВСКАЯ
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160
Э.И. КОЛЮМИЕЦ, Н.В. СВЕРЧКОВА

ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси»
г. Минск, Республика Беларусь, 220141
П.А. КРАСОЧКО

РНИДУП «Институт экспериментальной ветеринарии
им. С.Н. Вышеселского НАН Беларуси»
г. Минск, Республика Беларусь, 220003

(Поступила в редакцию 24.01.2013)

Введение. Свиноводческие предприятия являются чуть ли не основными источниками загрязнения окружающей среды возбудителями инфекционных болезней, биогенными элементами и токсическими веществами. Многочисленными исследованиями доказано, что при использовании навозных стоков в качестве органических удобрений существует опасность распространения различных заболеваний не только среди животных, но и среди людей. Микроорганизмы в навозе остаются жизнеспособными и сохраняют патогенность длительное время, отдельные из них – более 2 лет. В навозных стоках обнаружено более 100 возбудителей инфекционных болезней животных. Концентрация их достигает 10^4 – 10^5 микробных тел в 1 мл. Поэтому для свиноводческих ферм и комплексов должны разрабатываться новые способы и средства снижения загрязнения и обеззараживания навоза [2, 8].

В настоящее время в нашей стране функционирует свыше 100 свиноводческих комплексов. Выход навозных масс от них составляет более 20 млн. м³ за год. Общая микробная обсемененность колеблется от $4,6 \times 10^6$ до $3,6 \times 10^9$ в 1 г, содержание кишечной палочки – от 10^5 до 10^7 , спорных анаэробов – от $4,2 \times 10^5$ до $1,5 \times 10^8$. Яйца гельминтов обнаруживаются в количестве 1630/л. Для утилизации навозных стоков требуются значительные площади сельскохозяйственных угодий. Так, для комплекса на 24 тыс. голов в год требуется около 700 га, на 108 тыс. – более 3000 га. Использование продукции с этих площадей в летний период представляет собой значительную угрозу для здоровья животных и человека.

Разлагающиеся экскременты являются источником таких ядовитых газов, как аммиак, сероводород, индол, скатол и др., а также местом размножения и сохранения значительного числа различных микроорганизмов и паразитов [6, 7, 9]. Среди бактерий выделены патогенные серотипы кишечной палочки, возбудители сальмонеллеза, бруцеллеза, туберкулеза, чумы и различных энтеровирусов.

Существуют разные способы обезвреживания навозных масс от возбудителей инфекционных заболеваний. Так, биотермическое обеззараживание навоза и подстилки направлено на уничтожение большинства микроорганизмов высокой температурой. К настоящему времени апробирован биотермический способ длительной выдержки навоза, химический способ с применением формальдегида и безводного аммиака, термофитное и анаэробное сбраживание [1, 3, 4, 5].

Известны способы аэробной обработки навозных масс активным илом и микроводорослями, мезофильное и термотолерантное анаэробное сбраживание, мембранная ультрафильтрация, электрохимическая активация стоков с помощью электролиза, высокоуровневое микроволновое облучение. В то же время использование всех вышеперечисленных методов не позволяет очистить навоз от микроорганизмов полностью.

Учитывая вышеизложенное, для профилактики возникновения заболеваний животных и охраны окружающей среды необходимо предусматривать и другие способы обеззараживания.

Цель работы – создать метод и средство для очистки и обеззараживания навозных стоков на промышленных свиноводческих комплексах, обеспечивающие снижение заболеваний животных и загрязнения окружающей среды.

Материал и методика исследований. Производственные испытания комплекса штаммов микроорганизмов проведены в ГП «Совхоз-комбинат «Заря» Мозырского района Гомельской области, производственная мощность которого составляет 54 тыс. свиней в год. Объектом для исследований служили помещения, каналы навозоудаления и прилегающие отстойники для хранения и разделения навозных стоков, предметом – ассоциации исследуемых штаммов микроорганизмов.

Периодически, 1 раз в квартал, определялись микробная загрязненность воздуха и навозных каналов свиноводческих помещений, при проведении испытаний – 1 раз в начале опыта и 1–2 раза после обработки навозных каналов помещений ассоциацией отобранных штаммов микроорганизмов. В зимний и весенний периоды года изучали три ассоциации бактерий, в летний и переходный периоды – две ассоциации. В период исследований изучали несколько доз биосредства.

Для опытных ассоциаций проведена наработка штаммов микроорганизмов с высокой антагонистической, ферментативной и деструктивной активностью, в наибольшей степени обеспечивающих снижение содержания вредных веществ и возбудителей инфекционных заболеваний в навозных стоках.

Проведена ветеринарно-санитарная оценка опытного образца биологического средства, созданного на основе полученных результатов испытаний при определении оптимального состава комплекса штаммов микроорганизмов. Кроме того, определен видовой и количественный состав навозных масс свиноводческого предприятия, физико-химические показатели, характеризующие чистоту очистки до и после обработки их опытным образцом.

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что изученные штаммы обладают достаточно высокими антимикробными свойствами, диаметр зоны ингибирования против кишечной палочки в зависимости от вида бактерий достигает 15–33 мм. В зависимости от количества штаммов, входящих в ассоциации, величина зоны колеблется от 26,5 до 28,0 мм. По действию на стафилококков опытные штаммы также высокоэффективны. Так, зона очистки от них по изученным штаммам в отдельности находится в пределах 16,0–32,0 мм, по комплексам – колеблется от 28,5 до 29,5 мм.

Отобранные культуры обладают и высокой ферментативной активностью (протеазной, целлюлазной, ксиланазной). Они активно растут на сточных водах животноводческого комплекса. Зоны гидролиза соответствующих субстратов варьируют в диапазоне от 8 до 20 мм.

Установлено, что в зимний период навозные стоки с начальной концентрацией загрязнений по химическому потреблению кислорода (ХПК) от 18275 мг O_2 /л на участке с подсосными матками до 15395 мг O_2 /л на участке дорашивания под действием 1-й и 3-й ассоциаций микроорганизмов в дозе 1,5 мл на 1 л стока в лабораторных условиях очищены на 26,3–52,5 %. Снижение загрязнений по ХПК под действием 2-й ассоциации составило 12,5–26,5 %. Навозные стоки для участка РОС очищены по ХПК под действием 1-й и 3-й ассоциаций на 18,1–21,0 %, а под действием 2-й ассоциации – на 10 %.

Результаты второй серии опытов, в весенний период, подтвердили ранее полученные данные по определению антагонистической активности отобранных ассоциаций 1-й и 3-й.

Установлено, что навозные стоки с начальной концентрацией загрязнений по ХПК (от 26275 мг O_2 /л на участке с подсосными матками до 21075 мг O_2 /л на участке дорашивания) под действием 1-й и 3-й ассоциаций микроорганизмов (1,5 мл на 1 л стока, или 150 мл/м³) очищены на 26,0–49,5 %. Снижение загрязнений по ХПК под действием ассоциации 2-й происходит на 15,0–26,5 %.

Результаты оценки совместимости наиболее активных бактериальных культур свидетельствуют об отсутствии перекрестной антагонистической активности и возможности использования нескольких культур в составе ассоциации.

По результатам испытаний трех комплексов бактерий в этот период выявлено максимальное снижение численности санитарно-показательной микрофлоры под действием микроорганизмов 1-й и 3-й ассоциаций. В помещениях для подсосных маток количество бактерий группы кишечной палочки к 10-му дню снизилось с $7,0 \times 10^6$ до $2,0 \times 10^5$ и с $3,8 \times 10^7$ до $6,2 \times 10^5$ КОЕ/мл. В зданиях для дорашивания молодняка оно уменьшилось с $6,4 \times 10^6$ до $2,0 \times 10^5$ и с $3,9 \times 10^6$ до $4,0 \times 10^5$ КОЕ/мл, на РОСах – с $4,1 \times 10^7$ до $6,0 \times 10^5$ КОЕ/мл соответственно. Количество микробных тел группы стафилококко-стрептококковой по изучавшимся ассоциациям на 10-е сутки после обработки каналов в помещениях для подсосных маток уменьшилось с $6,1 \times 10^6$ до $2,4 \times 10^5$ и с $4,4 \times 10^7$ до

$4,1 \times 10^6$ КОЕ/мл. На участке дорашивания уровень их снизился с $4,9 \times 10^6$ до $4,8 \times 10^5$ и с $2,0 \times 10^7$ до $1,0 \times 10^6$ КОЕ/мл, на РОСах – с $4,4 \times 10^6$ до $3,1 \times 10^5$ и с $1,3 \times 10^6$ до $9,1 \times 10^5$ КОЕ/мл. К 20-м суткам после обработки численность санитарно-показательной микрофлоры начинает увеличиваться и к 30-м суткам достигает уровня контроля, хотя и не по всем дозам.

Данные материалы свидетельствуют о том, что более эффективными для очистки стоков являлись 1-я и 3-я ассоциации изучавшихся штаммов микроорганизмов. Из них лучшими обеззараживающими свойствами обладала 3-я ассоциация.

В производственных условиях (летом и осенью) проведены исследования по оценке эффективности действия 3-й ассоциации микроорганизмов. В качестве контрольной испытывался 1-й комплекс микроорганизмов.

Под действием 1-й и 3-й ассоциаций микроорганизмов навозные стоки с начальной концентрацией загрязнений по ХПК 38112 мг O_2 /л на участке с подсосными матками и 29182 мг O_2 /л на участке дорашивания при дозе образца 150 мл/м³ очищены на 28,0–47,5 %.

По результатам испытаний максимальное снижение численности санитарно-показательной микрофлоры установлено под действием 3-й ассоциации микроорганизмов.

Численность бактерий группы кишечной палочки к 10-му дню после обработки навозных масс снижается в помещениях для подсосных маток с $2,2 \times 10^5$ до $5,9 \times 10^4$ КОЕ/мл, на участке дорашивания – с $5,5 \times 10^4$ до $2,1 \times 10^3$ КОЕ/мл, на участке РОС – с $3,3 \times 10^6$ до $4,5 \times 10^5$ КОЕ/мл. Количество бактерий группы стафилококко-стрептококковой в помещениях для подсосных маток уменьшается с $3,8 \times 10^6$ до $4,5 \times 10^5$ КОЕ/мл, на участке дорашивания – с $7,2 \times 10^4$ до $3,1 \times 10^4$ КОЕ/мл, на РОСах – с $5,4 \times 10^5$ до $5,8 \times 10^4$ КОЕ/мл.

К 20-м суткам после обработки численность санитарно-показательной микрофлоры так же, как и в первых сериях опытов, начинает увеличиваться и к 30-м суткам по отдельным дозам испытуемых комплексов достигает уровня контроля.

Установлено, что в весенний период года лучшие результаты по обеззараживанию стоков отмечаются независимо от состава ассоциации при дозе комплекса в 150 мл/м³. Примерно такая же картина выявлена и в более поздние сроки. Так, при изучении микробного состава навозных масс после воздействия комплекса штаммов через 6 месяцев бактериальная загрязненность снизилась с $1,0 \times 10^7$ до $1,0 \times 10^2$, коли-титр – до 1×10^{-1} .

При определении физико-химических показателей, характеризующих чистоту очистки до и после обработки их комплексами микроорганизмов, установлено, что в навозных стоках существенно снижается: количество азота – на 25–40 %, микроорганизмов кишечнопаразитарной группы (эшерихий и сальмонелл) – на 10^2 – 10^3 , золотистого стафилококка – на 10^2 . Это свидетельствует о целесообразности

обработки навозных стоков комплексом микроорганизмов определенного состава.

Установлено, что оптимальной дозой бактериального комплекса микроорганизмов в летний период явилась 50 мл/м³, при которой полностью подавлялся рост эшерихий, сальмонелл, кокковых бактерий. При разведениях бактериального средства в дозе 150 и 100 мл/м³ отмечен некоторый рост эшерихий, сальмонелл и грибов.

Обработка стоков осенью комплексом бактерий дозой 150 мл/м³ вызывает почти полное прекращение роста в течение 30 суток микроорганизмов, в том числе и патогенных: кишечной палочки, пастерелл, сальмонелл и анаэробной микрофлоры.

Изучение загрязненности территории свиноводческого комплекса показало, что наиболее часто встречаемыми микроорганизмами являлись кокки, стафилококки, стрептококки, сальмонеллы, анаэробные грамположительные палочки.

Как известно, бактериальная загрязненность воздуха свинарников зависит от плотности размещения животных, типа кормления, системы уборки и удаления навоза, работы вентиляционных установок, времени использования помещений, в том числе и от возраста свиней.

Полученные данные свидетельствуют о том, что общее количество микроорганизмов в зданиях для содержания свиней различных половозрастных групп в период исследований колебалось от 656,7 до 807,5 тыс. КОЕ/м³ (в зоне подсосных маток с приплодом), в зоне прифермского навозосборника – 12,5–18,7 тыс. КОЕ/м³.

При установлении видового состава микроорганизмов, обсеменяющих воздух свинарников, выявлено, что количество бактерий группы стафилококков и стрептококков находилось в пределах 182–201,3 тыс. КОЕ/м³, в зоне прифермского навозосборника – 12,5–18,7 тыс. КОЕ/м³.

Содержание кишечной палочки в помещениях было относительно небольшим и находилось в пределах 2,0–4,7 тыс. КОЕ/м³, в зоне прифермского навозосборника – 0–1,7 тыс. КОЕ/м³.

Нами также были изучены некоторые составляющие микроклимата помещений. К наиболее значимым и учитываемым в производстве относится температура, так как она больше других влияет на терморегуляцию организма, обмен веществ и продуктивные качества животных.

Установлено, что температура воздуха в помещениях для свиней различных половозрастных групп колебалась в пределах: зимой – 18,9–19,6 °С, весной – 20,6–22,0, летом – 23,4–26,0 и осенью 20,2–21,2 °С. Относительная влажность в основном находилась в пределах нормы. Скорость движения воздуха составляла 0,03–0,19 м/с. В зависимости от высоты определения, 50 или 150 см над полом, концентрация аммиака колебалась от 6 до 14,3 мг/м³, углекислого газа – от 0,13 до 0,16 %, т. е. также находилась в допустимых пределах. Сероводорода в воздухе исследуемых помещений не обнаружено, что свидетельствует о соответствии изучавшихся показателей микроклимата нормам РНТП-1–2004. Что касается содержания кислорода, то величина этого важнейшего показателя находилась на довольно высоком уровне – 17,4–19,1 %.

Таким образом, можно утверждать, что исследуемые штаммы микроорганизмов не оказали неблагоприятного влияния на большинство показателей микроклимата помещений.

Заключение. Создана эффективная ассоциация штаммов микроорганизмов, обладающая высокой антагонистической и ферментативной активностью и обеспечивающая снижение содержания вредных веществ и возбудителей инфекционных заболеваний в навозных стоках. Используемые в ассоциации штаммы микроорганизмов не обладают антагонизмом между собой.

Исследовавшиеся на белых мышах штаммы не обладают патогенностью, токсигенностью и аллергенностью и не оказали неблагоприятного влияния на большинство показателей микроклимата помещений (температура, относительная влажность, скорость движения воздуха, концентрация аммиака, кислорода, углекислого газа, сероводорода), способствуют их снижению до норм РНТП-1-2004.

Установлена достаточно высокая эффективность действия комплекса исследованных штаммов на вредные составляющие окружающей среды, содержание которых в навозных стоках до 20-го дня после обработки снижалось. В смывах стоков, подвергнутых обработке, уровень опытных штаммов в зависимости от сезона года повышался до 10–20 дней.

Выявлено, что оптимальной дозой бактериального средства летом может служить величина в 50 мл/м³, при которой полностью подавлялся рост эшерихий, сальмонелл, кокковых бактерий. В другие периоды года целесообразно повышение дозы средства до 100–150 мл/м³ навозных стоков. Использование опытного образца ассоциации нескольких штаммов микроорганизмов способствовало очистке, снижению численности санитарно-показательной микрофлоры на 34,5–92,8 % (бактерии стафилококко-стрептококковой группы) и 77,3–96,4 % (бактерии группы навозных стоков кишечной палочки), а также разжижению, повышению текучести и соответственно разделению на фракции навозных стоков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комплексная технология обезвреживания стоков свинокомплексов ускоренными электронами и их утилизации / М.Ф. Денисенко, Т.В. Богданович, А.П. Гончар, Е.П. Петряев, А.А. Сосновская [и др.] // Проблемы очистки животноводческих стоков на фермах и комплексах и пути их решения: тез. докл. науч.-практ. конф., Жодино, 27–28 июня 1990 г. – Минск, 1990. – С. 5–7.
2. Емцева, В.Т. Микробиология, гигиена, санитария в животноводстве / В.Т. Емцева. – М., 2004. – 304 с.
3. Бактериологическая оценка способа обезвреживания и утилизации осветленных навозных стоков методом ультрадисперсного распыления / Т.Н. Каменская, С.А. Лукьянич, М.М. Бельмач [и др.] // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология, санитария. – 2008. – № 4. – С. 64–69.
4. Клачкова, Ю.Ф. Ветеринарно-санитарная оценка новых технологий подготовки жидкого навоза и стоков, получаемых на крупных животноводческих фермах и комплексах / Ю.Ф. Клачкова, И.А. Абрамов, Г.А. Мысова // Проблемы очистки животноводческих стоков на фермах и комплексах и пути их решения: тез. докл. науч.-практ. конф., Жодино, 27–28 июня 1990 г. – Минск, 1990. – С. 31–33.

5. Клачкова, Ю.Ф. Обеззараживание жидкого навоза свиноферм при анаэробной ферментации в мезофильном режиме / Ю.Ф. Клачкова, Г.А. Мысова // Проблемы очистки животноводческих стоков на фермах и комплексах и пути их решения: тез. докл. науч.-практ. конф., Жодино, 27–28 июня 1990 г. – Минск, 1990. – С. 33–35.

6. Линник, Н.К. Пути решения проблемы переработки бесподстилочного навоза на животноводческих фермах промышленного типа / Н.К. Линник // Проблемы очистки животноводческих стоков на фермах и комплексах и пути их решения: тез. докл. науч.-практ. конф., Жодино, 27–28 июня 1990 г. – Минск, 1990. – С. 22–26.

7. Овцов, Л. Метод почвенной утилизации стоков свиноводческих комплексов / Л. Овцов, Э. Локшин, В. Никитин // Свиноводство. – 2002. – № 4. – С. 37–39.

8. Павлович, С.А. Микробиология с вирусологией и иммунологией / С.А. Павлович. – Минск: Вышэйш. шк., 2005. – 799 с.

9. Соловьев, А.В. Хранение и подготовка к утилизации животноводческих стоков: инновационные решения / А.В. Соловьев, А.Н. Ламотько // Свиноводство. – 2009. – № 4. – С. 30–32.

УДК 619:614.94:631.227

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЫМОВЫХ ШАШЕК ДЛЯ ДЕЗИНФЕКЦИИ СВИНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

А.А. КАРТАШОВА

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

г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 22.01.2013)

Введение. Современная технология содержания свиней на промышленной основе, несмотря на ряд преимуществ, имеет также существенные недостатки, связанные с высокой концентрацией больших поголовий животных на ограниченных площадях. В таких условиях часто регистрируются заболевания инфекционной этиологии, что обусловлено накоплением значительных количеств условно-патогенной и патогенной микрофлоры в воздухе и на производственных поверхностях животноводческих объектов, обуславливающих так называемую биологическую усталость производственных помещений при многолетней их эксплуатации [5, 7]. При этом проводимые ветеринарно-санитарные мероприятия в период профилактического перерыва, направленные на санацию, не всегда эффективны в связи с накоплением микроорганизмов в толще строительных конструкций.

Поэтому одним из эффективных мероприятий, направленных на снижение микробного загрязнения помещений и воздушного бассейна на свинокомплексах, является дезинфекция в процессе выращивания и содержания животных [2, 8, 10]. При этом качество проведения дезинфекции во многом зависит от применения эффективных средств, подавляющих патогенную микрофлору, которая находится во внешней среде [9].

В мировой дезинфекционной практике в последние годы наметилась тенденция сокращения применения традиционных дезинфицирующих средств на основе формалина, глутарового альдегида, хлора, фенолов и некоторых других химических соединений. Вместо них все

чаще используют перекисные соединения, галогенсодержащие и четвертичные соединения, гуанидины, хлоргексидины, диазолины, гипохлориты, йодополимерные соединения и другие препараты, содержащие поверхностно-активные вещества [10]. При этом из всех методов дезинфекции наиболее эффективным является аэрозольный, который предусматривает использование малотоксичных дезинфектантов из различных химических групп, распыленных до мелкокапельного состояния [3, 4, 6].

Следует отметить, что традиционный метод проведения дезинфекции с использованием объемного аэрозоля наряду с рядом преимуществ также имеет некоторые существенные недостатки: неустойчивость аэрозольного облака; использование стабилизаторов частиц аэрозоля; наличие специального и дорогостоящего оборудования для получения аэрозоля (генераторов); дополнительные энергозатраты и некоторые другие. Более совершенными в этом отношении являются так называемые «сухие» аэрозоли, получаемые путем сжигания твердотопливных композиций различных конструкций. Такой метод санации имеет некоторые преимущества: препарат быстро заполняет весь объем помещения и все труднодоступные для обычного мелкокапельного аэрозоля места, частицы аэрозоля обладают электрическим зарядом и практически не оседают, создавая устойчивое аэрозольное облако, не требуется специального оборудования для создания аэрозоля [1]. Кроме того, применение химических препаратов в форме фумигационных аэрозолей увеличивает эффективность дезинфекции, снижает затраты на дезинфектанты, повышает производительность труда ветеринарных врачей, характеризуется удобством и простотой применения в отличие от традиционного аэрозольного метода обработки [10].

Цель работы – изучить эффективность бактерицидного действия дымовых шашек различных конструкций в сравнительном аспекте при проведении профилактической и текущей дезинфекции (санации) помещений в присутствии животных.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в помещениях для свиней в условиях свиноводческих хозяйств Республики Беларусь. Для санации воздушной среды и поверхностей животноводческих помещений в присутствии животных использовали дымовые шашки различных конструкций: «МК-ЙОД», «Диксам» и «Сплендер». Препарат «МК-ЙОД» представляет собой таблетку черного цвета, основным действующим компонентом в которой является йодистый калий. Его аналог «Диксам» состоит из йодокрахмального комплекса и некоторых других компонентов, заключенных в пластмассовые флаконы. Препарат «Сплендер» представляет собой порошок от светло- до темно-коричневого цвета с вкраплениями частиц йода. При сгорании препаратов образуется газовая среда, состоящая из паров (наночастиц) йода, которые обладают широким спектром бактерицидного и фунгицидного действия. Механизм действия препаратов связан с проникновением йода в протоплазму клеток микроорганизмов. При этом в результате взаимодействия йода с аминокруппами белков подавляются ферментные системы микробной клетки. При взаимодействии йода с протоплазмой клеток образуется активный кисло-

род, который оказывает сильное окисляющее действие. При ингаляции йод saniрует дыхательные пути животных.

Дезинфекцию помещений проводили экзотермическим методом. При этом препараты размещали на несгораемой поверхности на расстоянии 1 м от сгораемых конструкций в нескольких частях помещения равномерно по всей площади, а затем поджигали. При возгорании препаратов образовывался аэрозоль буро-коричневого цвета, который равномерно заполнял все помещение. Препарат «МК-ЙОД» применяли из расчета 0,25 г на 1 м³ воздуха помещения. «Диксам» применяли из расчета 1 флакон (75 г) на 1200 м³, т. е. 63 мг на 1 м³ и 10 мг на 1 м³ воздуха помещения, «Сплелдер» – 1 флакон (25 г) на 1000 м³ воздуха помещения. Обработку каждым из препаратов проводили курсом 4 раза подряд с интервалом 24–48 ч между каждой дезинфекцией. Экспозиция аэрозоля составляла 30–40 мин. Для сравнения эффективности бактерицидного действия дымовых шашек в других секторах участках доращивания проводили санацию воздуха йодтриэтиленгликолем (ЙТЭГ). При этом базовый препарат (ЙТЭГ) использовали в виде объемного аэрозоля согласно инструкции из расчета 2,5 мл/м³.

Контроль качества проведения дезинфекции осуществляли в соответствии с «Методическими указаниями по контролю качества дезинфекции и санитарной обработки объектов, подлежащих ветеринарно-санитарному надзору», утвержденными ГУВ МСХиП Республики Беларусь.

Эффективность бактерицидного действия препаратов оценивали по содержанию общего количества микроорганизмов и кишечной палочки в воздухе до и после проведения дезинфекции. Также учитывали наличие санитарно-показательной микрофлоры на поверхности ограждающих конструкций помещений до и после проведения обработки.

Кроме того, для оценки степени влияния препаратов на организм свиней проводились биохимические исследования крови у 6–10 животных из помещения по следующим показателям: общий белок, белковые фракции, холестерин, мочеви́на, общий билирубин, креатинин, активность ферментов АСТ, АЛТ и ЩФ.

Параллельно в эти же сроки проводилось исследование крови по вышеуказанным показателям у животных из контрольных помещений, где санация в период испытаний не проводилась.

Биохимические исследования крови проводились с использованием автоматического биохимического анализатора «Eutolaser».

Также изучалось влияние аэрозоля «МК-ЙОД» на сохранность и продуктивность поросят.

Цифровой материал статистически обрабатывали методами вариационной статистики с вычислением степени достоверности результатов (Р) и с использованием корреляционного и дисперсионного анализов на ПЭВМ с помощью Microsoft Office Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. При бактериологическом исследовании воздуха отмечено, что все предложенные препараты в изучаемых дозировках обладают бактерицидным действием (общая микробная обсемененность воздуха в 1,2–1,5 раза меньше по сравнению с исходным бактериальным фоном) (табл. 1).

Таблица 1. Сравнительная эффективность бактерицидного действия препаратов йода при дезинфекции свинарника

Дезинфицирующий препарат	Общая микробная обсемененность воздуха, КОЕ/м ³	
	до проведения дезинфекции	после проведения дезинфекции
«МК-ЙОД»	<u>98000–116000</u> 107000	<u>70000–86000</u> 78000
ЙТЭГ	<u>92000–100000</u> 96000	<u>71000–87000</u> 79000
«Диксам» (63 мг/м ³)	<u>68242–85092</u> 76667	<u>46327–51157</u> 48742
«Диксам» (10 мг/м ³)	<u>152000–259300</u> 205650	<u>126100–208000</u> 167050
«Сплендер»	<u>100000–140000</u> 120000	<u>80000–96000</u> 88000

Примечание. В числителе – уровень микробного загрязнения воздуха в разных частях помещения, в знаменателе – среднее значение.

Из данных таблицы видно, что наиболее эффективным бактерицидным действием обладал аэрозоль «Диксам» из расчета 63 мг/м³ воздуха помещения. Так, после проведения дезинфекции отмечено снижение общей микробной обсемененности воздуха в 1,5 раза по сравнению с исходным бактериальным фоном. Однако в рекомендованной дозировке (10 мг/м³) данный препарат уступал своим аналогам («МК-ЙОД», «Сплендер»), оказывая сходное бактерицидное действие с аэрозолем ЙТЭГ. Бактерицидные свойства аэрозоля «МК-ЙОД» и препарата «Сплендер» в изучаемых дозировках были примерно одинаковы. При этом отмечено снижение общего количества микроорганизмов после проведения дезинфекции в 1,4 раза по сравнению с исходным бактериальным фоном.

Было установлено, что после проведения дезинфекции препаратом «Сплендер» в смывах, взятых с поверхности стен, кормушек и другого технологического оборудования не выявлено бактерий рода *Staphylococcus* (60 % от общего числа отобранных смывов) и *E. Coli* (80 % от общего числа смывов). При санации свинарника аэрозолем «МК-ЙОД» в присутствии животных установлено, что после санации помещения в смывах, взятых с поверхности стен, кормушек, межстанковых перегородок, не выявлено бактерий рода *Staphylococcus* (60 % от общего числа отобранных смывов) и *E. Coli* (100 % от общего числа смывов).

Следует отметить, что аэрозоли препаратов не оказывали влияние на клиническое состояние поросят. В процессе проведения дезинфекции не отмечено беспокойства, кашля, чихания и других патологических реакций животных.

При изучении степени влияния аэрозолей препаратов на организм свиней установлено, что препарат при длительном применении не оказывал негативного влияния на показатели обмена веществ (табл. 2).

Из таблицы следует, что изучаемые биохимические показатели у свиней опытных и контрольной групп не имели достоверных различий между собой.

Таблица 2. Некоторые биохимические показатели крови поросят до и после проведения санации йодсодержащими препаратами

Показатели крови	«МК-ЙОД»	ЙТЭГ	Контрольная группа (без проведения дезинфекции)
Общий белок, г/л	55,33±4,810	60,88±4,903	57,60±4,440
Альбумин, г/л	25,81±4,220	29,66±2,700	27,12±2,170
Глобулины, г/л	22,99±2,610	31,23±3,990	30,49±3,450
Иммуноглобулины, г/л	8,61±1,320	8,23±2,490	10,65±3,230
Мочевина, ммоль/л	4,20±0,760	6,71±1,140	4,68±0,530
ОХ, ммоль/л	2,318±0,2384	2,607±0,4789	2,088±0,1904
АСТ, ИЕ/л	65,61±20,510	50,74±9,710	55,22±12,770
АЛТ, ИЕ/л	22,34±5,640	34,13±3,290	34,72±5,250
ЩФ, ИЕ/л	96,634±48,6728	239,73±194,1267	131,63±26,637
Общий билирубин, мкмоль/л	5,94±1,780	6,68±0,990	8,35±1,390
Креатинин, мкмоль/л	104,46±18,300	125,3±15,270	115,43±6,860

Примечание. ЩФ – активность щелочной фосфатазы.

При изучении влияния аэрозоля «МК-ЙОД» на сохранность и продуктивность поросят установлено, что проведение санации воздуха свинарника данным препаратом способствует повышению сохранности свиней на 1,6 % по сравнению с ЙТЭГ. Среднесуточные привесы поросят в опытных группах практически не отличались (576,4 г против 576,0 г).

Заключение. Таким образом, использование дымовых шашек различных конструкций для санации воздушной среды и поверхностей свиноводческих помещений в присутствии животных с использованием препаратов «МК-ЙОД», «Диксам», «Сплендер» в изученных концентрациях способствует снижению общего микробного загрязнения воздуха и ограждающих конструкций в 1,2–1,5 раза. В рекомендованных концентрациях наиболее эффективными являются препараты «МК-ЙОД» и «Сплендер». По эффективности бактерицидного действия на санитарно-показательную микрофлору препараты превосходят йодтриэтиленгликоль, удобны в использовании, так как не требуют специальной техники для генерирования аэрозоля, не оказывают негативного влияния на организм животных при многократном применении, способствуют повышению сохранности животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бессарабов, Б. Аэрозольная обработка – надежная защита птицы от болезней / Б. Бессарабов, В. Полянинов // Птицеводство. – 2006. – № 3. – С. 34–36.
2. Богуш, А.А. Микробная обсемененность и аэрозольная обработка помещения окосом в присутствии телят на комплексе по откорму крупного рогатого скота / А.А. Богуш // Эпизоотология. Иммунология. Фармакология. Санитария. – 2007. – № 1. – С. 47–50.
3. Аэрозоли в профилактике инфекционных заболеваний сельскохозяйственных животных / Ю.И. Боченин [и др.] // Ветеринарный консультант. – 2004. – № 23–24. – С. 10–18.
4. Новая комплексная технология дезинфекции / В. Быков [и др.] // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2009. – № 11. – С. 66–68.

5. Готовский, Д.Г. Использование термовозгонных шашек для санации животноводческих помещений / Д.Г. Готовский, А.А. Карташова // Ученые записки ВГАВМ. – Витебск, 2011. – Т. 47. – Вып. 2. – С. 268–271.

6. Готовский, Д.Г. Новый малотоксичный препарат для дезинфекции животноводческих помещений / Д.Г. Готовский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. / БГСХА. – Горки, 2010. – Вып. 13. – Ч. 2. – С. 225–231.

7. Кривенок, Л.Л. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя бычков при санации помещений в присутствии животных дезинфицирующим препаратом «Криокс» / Л.Л. Кривенок // Эпизоотология. Иммунобиология. Фармакология. Санитария. – 2012. – № 1. – С. 63–68.

8. Применение дезинфицирующего средства «Бест-хлор» для санации свиноводческих помещений / Т.Н. Каменская [и др.] // Эпизоотология. Иммунобиология. Фармакология. Санитария. – 2011. – № 1. – С. 59–62.

9. Сидоркин, В.А. Испытания дезинфицирующей активности препарата ГАН / В.А. Сидоркин, М.А. Улизко, О.А. Клищенко // Ветеринария. – 2008. – № 1. – С. 12–13.

10. Шакирова, И.В. Изучение токсичности Диксама на цыплятах / И.В. Шакирова // Ветеринария. – 2007. – № 10. – С. 18–19.

УДК 619:576.895.131:636:612.015

ДИНАМИКА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ГАЗОВОГО СОСТАВА КРОВИ У КРЫС, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО ИНВАЗИРОВАННЫХ ЯЙЦАМИ ASCARIS SUUM

И.М. РЯБИНКОВА, А.В. ПРИТЫЧЕНКО, И.П. КОШЕНОК
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 17.01.2013)

Введение. В связи с повсеместной распространенностью аскариоза, полиморфизмом клинических проявлений, обуславливающим затруднения в диагностике, и недостатком данных о патогенетических механизмах развития болезни, вопросы эпизоотологии, прижизненной диагностики и терапии кишечных нематодозов свиней по-прежнему остаются актуальными для дальнейшего изучения.

Производство продуктов питания, особенно мяса, в разных странах мира всегда было и остается одним из приоритетных направлений развития сельского хозяйства. Мясная скороспелость свиней, короткий цикл воспроизводства стада, многоплодность свиноматок, высокая окупаемость корма и другие особенности разведения делают свиноводство наиболее выгодной отраслью сельского хозяйства.

Несмотря на достижения в области терапии и профилактики инвазионных болезней животных, распространение паразитозов свиней носит широкий характер. При концентрации в свиноводческих комплексах большого поголовья животных возрастает опасность быстрого распространения данных инвазий, встречающихся и в ассоциативной форме.

К числу часто регистрируемых среди свиней болезней относят аскариоз [7, 8].

Аскариоз свиней – хроническое гельминтозное заболевание, вызываемое нематодами *Ascaris suum*, молодые и половозрелые формы которых паразитируют в тонком кишечнике свиней, а личинки поражают внутренние органы (лимфузлы, легкие, печень), вызывая патологические изменения аллергического характера, эозинофильные инфильтраты в легких, бронхопневмонии, плевриты, нарушение дыхания.

Болезнь наносит большой экономический ущерб, который складывается из задержки роста и развития молодняка, нередко падежа, потери продуктивности у взрослых свиней. Наиболее восприимчивы поросята-сосуны и молодняк до 5–6-месячного возраста [11].

Аскариоз – это многофакторное заболевание, которое развивается как результат сложного взаимодействия между возбудителем, организмом животного и внешней средой.

Паразиты вызывают сенсibilизацию организма с последующим развитием аллергических реакций, механическое повреждение органов и тканей хозяина и нарушение их функций, различные воспалительные процессы, анемию. Они ухудшают всасывание пищевых веществ и витаминов, истощают иммунную систему, снижают резистентность организма. Отравляют его продуктами своей жизнедеятельности, осложняют течение других заболеваний, подготавливают почву для тяжелых инфекций и опухолевых процессов.

В патогенезе и клиническом проявлении аскариоза выделяют две фазы: раннюю – миграционную и позднюю – кишечную. В основе патогенеза ранней фазы болезни лежат сенсibilизация продуктами метаболизма личиночных стадий аскарид и травматизация тканей во время их миграции [1].

Как известно, кровь составляет внутреннюю среду организма, которая обеспечивает жизнедеятельность клеток, являясь посредником между ними и внешней средой. Поэтому по морфологическим и биохимическим изменениям крови можно судить о тех или иных патологических процессах, происходящих в организме. При кишечных гельминтозах свиней со стороны гематологических показателей отмечается снижение резервной щелочности крови, изменение концентрации гемоглобина, эритроцитов, наступает эозинофилия, падает резистентность эритроцитов и комплиментарная активность сыворотки крови [2, 5, 6].

Анемия – это патологическое состояние, при котором уменьшено содержание гемоглобина в крови, чаще при одновременном снижении количества эритроцитов, что может быть вследствие абсолютного уменьшения числа эритроцитов или в силу их функциональной недостаточности в результате пониженного содержания в них гемоглобина. Как известно, продукты обмена гельминтов оказывают токсическое воздействие на печень, нервную систему и кроветворение. Среди заболеваний кроветворных органов наиболее частым является анемия.

В клинической практике распространена следующая классификация анемий: 1) анемии, обусловленные острой кровопотерей; 2) анемии вследствие нарушения продукции эритроцитов (апластические,

железодефицитные, мегалобластные, сидеробластные, анемии хронических заболеваний); 3) анемии вследствие повышенного разрушения эритроцитов (гемолитические). В настоящее время существует классификация анемий по данным автоматического анализа крови с учетом эритроцитарных индексов.

В настоящее время для проведения исследований крови в клинико-диагностических лабораториях Республики Беларусь используется значительное количество различных гематологических и газовых анализаторов.

Гематологические анализаторы позволяют не только автоматизировать процесс подсчета клеток крови, улучшить качество и точность измерений, но и получить дополнительные, высокоинформативные характеристики клеток крови. Наряду с привычными параметрами ручных методик (уровень гемоглобина, количество эритроцитов, тромбоцитов, лейкоцитов) автоматическими методами можно получить такие важные индексы, как MCV (средний объем эритроцита), MCH (среднее содержание гемоглобина в эритроците), MCHC (средняя концентрация гемоглобина в эритроците) [10].

Любая анемия приводит к снижению дыхательной функции крови и развитию кислородного голодания тканей. Гипоксия – типовой патологический процесс, возникающий при недостаточном снабжении тканей кислородом или при нарушении его утилизации в ходе биологического окисления. Синонимами понятия «гипоксия» являются: «кислородное голодание» и «кислородная недостаточность». Гипоксия является составной частью патогенеза (или патогенетическим фактором) очень многих заболеваний [3, 4, 9].

Для количественной оценки состояния кислородного режима используют ряд показателей: парциальное давление кислорода артериальной крови (PO_2), парциальное давление углекислого газа артериальной крови (PCO_2), насыщение (сатурация) гемоглобина кислородом артериальной крови (O_2SAT), концентрация бикарбонатов (HCO_3). Исследование газового состава артериальной крови – незаменимый метод диагностики метаболических нарушений.

Цель работы – изучить изменения гематологических показателей и газового состава крови у лабораторных крыс, экспериментально инвазированных яйцами *Ascaris suum*.

Материал и методика исследований. Работа выполнена в Научно-исследовательском институте прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (государственная аккредитация № BY/112 02.1.0.0870) УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» в отделе клинической биохимии и иммунопатологии. Исследование проводили на лабораторных животных – крысах. Для этого было сформировано две группы (опытная и контрольная) по 10 животных в каждой. Животных опытной группы заражали внутрижелудочно в дозе 20 инвазионных яиц *Ascaris suum* на 1 г массы тела. Животные второй группы служили контролем.

Для определения динамики изменения исследуемых параметров крыс опытной и контрольной групп декапитировали на 30-й день.

Гематологическое исследование крови проводили при помощи автоматического гематологического анализатора «Abacus junior vet» (Австрия).

Были проведены исследования крови по следующим показателям: количество эритроцитов (обозначение на анализаторе RBS – red blood cells) подсчитывается в млн. или $\times 10^{12}/л$, гемоглобин – основной компонент эритроцитов (HGB на анализаторе – hemoglobin) в г/л, средний объем эритроцита (MCV на анализаторе – mean corpuscular volume), среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH на анализаторе – mean corpuscular hemoglobin), средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC на анализаторе – mean corpuscular haemoglobin concentration), гематокрит (HCT на анализаторе – hematocrit), лейкоциты (WDC по анализатору) подсчитываются в $\times 10^9/л$.

Показатели газового состава и кислотно-основного состояния крови оценивали с помощью анализатора «Gastat-602i». Анализировали следующие показатели: рН, парциальное давление углекислого газа (PCO_2 , мм рт. ст.), концентрацию бикарбоната (HCO_3 , ммоль/л), парциальное давление кислорода (PO_2 , мм рт. ст.), насыщение гемоглобина кислородом (SO_2 , %).

Результаты исследований и их обсуждение. Полученные в ходе эксперимента данные позволяют судить о развитии признаков анемии и гипоксии у крыс в период миграции личинок *Ascaris suum*.

Из приведенных в табл. 1 данных видно, что у крыс, инвазированных яйцами *Ascaris suum*, отмечалось достоверное увеличение количества эритроцитов на 38,56 % ($P<0,001$), среднего объема эритроцитов – на 1,72 % ($P>0,05$) и гематокрита – на 1,41 % ($P>0,05$).

Таблица 1. Гематологические показатели крови опытных и контрольных крыс

Показатели крови	Группы	
	контрольная	опытная
Эритроциты (RBC), $10^{12}/л$	7,13 $\pm$ 0,76	9,88 $\pm$ 1,29***
Гемоглобин (HGB), г/л	163,3 $\pm$ 8,40	153,84 $\pm$ 22,09*
Гематокрит (HCT), %	41,39 $\pm$ 4,86	58,36 $\pm$ 7,78
MCV, фл	58,00 $\pm$ 1,12	59,00 $\pm$ 1,30
MCH, пг	23,04 $\pm$ 3,59	15,03 $\pm$ 1,66
MCHC, г/л	397,55 $\pm$ 64,21	255,25 $\pm$ 32,15***
Лейкоциты (WBC), $10^9/л$	5,66 $\pm$ 0,66	6,77 $\pm$ 0,97**

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

Изменение исследуемых показателей характерно для развития реактивного эритроцитоза, обусловленного гипоксией. Снижение значения средней концентрации гемоглобина в эритроцитах (MCHC) у экспериментальных животных указывает на нарушение синтеза гемоглобина. В течение периода наблюдения у опытных крыс значение MCHC снизилось на 35,79 % ($P>0,05$), уровень гемоглобина – на 5,79 % ($P<0,05$), среднее содержание гемоглобина в эритроцитах (MCH) – на

34,76 % ($P>0,05$) по сравнению с контрольной группой. Следовательно, можно утверждать, что аскариоз в стадии миграции личинок *Ascaris suum* проявляется не только признаками гипоксии, но и гипохромной анемии.

Возникновение кислородной недостаточности организма подтверждалось результатами исследования газового состава крови подопытных животных (табл. 2).

Таблица 2. Показатели газового состава крови опытных и контрольных крыс

Показатели крови	Группы	
	контрольная	опытная
PCO ₂ (парциальное давление CO ₂), мм рт. ст.	44,47±5,76	45,2±3,33
PO ₂ (парциальное давление O ₂), мм рт. ст.	29,28±1,95	31,37±1,73*
HCO ₃ (концентрация бикарбоната), ммоль/л	38,08±52,88	22,61±1,28
O ₂ SAT (сатурация O ₂), %	93,23±2,05	83,81±3,19*

* $P<0,05$.

Увеличение парциального давления углекислого газа на 1,64 % ($P>0,05$) и парциального давления кислорода на 7,13 % ($P<0,05$) является компенсаторной реакцией организма при метаболических сдвигах. Уменьшение концентрации бикарбоната на 40,62 % ($P>0,05$) указывает на развитие метаболического ацидоза, обусловленного увеличением количества неорганических кислот, что, в свою очередь, вызывает дефицит оснований. Снижение на 10,10 % ($P>0,05$) степени насыщения (сатурация) гемоглобина крови кислородом также является признаком гипоксии.

Вывод. Таким образом, у экспериментально зараженных крыс яйцами *Ascaris suum* в период развития личиночной стадии отмечается возникновение и развитие признаков метаболического ацидоза, гипоксии и анемии организма хозяина.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акбаев, М.Ш. Патогенез при желудочно-кишечных гельминтозах животных / М.Ш. Акбаев // Матер. науч. сессии Россельхозакадемии. – М., 1999. – Т. 2. – С. 56–59.
2. Антонов, Б.И. Лабораторные исследования в ветеринарии: справочник / Б.И. Антонов. – М.: Наука, 1991. – 287 с.
3. Архипенко, Ю.В. Роль про- и антиоксидантных факторов при адаптации к различным видам гипоксии / Ю.В. Архипенко, Т.Г. Сазонтова // Кислород и свободные радикалы: тез. докл. Междунар. симп. – Гродно, 1996. – С. 7–8.
4. Асланова, И.Р. Некоторые эритроцитарные показатели у больных хронической гипоксией различного генеза / И.Р. Асланова // Клиническая медицина. – 1991. – Т. 69. – № 4. – С. 56–58.
5. Блинов, В.А. Основы клинической биохимии человека и животных / В.А. Блинов. – Саратов: Приволж. книж. изд-во, 1996. – 248 с.
6. Брезгинова, И.Т. Динамика гематологических и некоторых биохимических показателей крови у свиней при аскариозе / И.Т. Брезгинова // Сб. науч. тр. – Иваново, 1991. – Вып. 113. – С. 11–13.
7. Брезгинова, Т.И. Аскаридоз свиней в хозяйствах Центрального района Нечерноземья РФ: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 03.00.19 / Т.И. Брезгинова // Иванов. с.-х. ин-т. – Иваново, 1995. – 21 с.
8. Горохов, В.В. Проблемы паразитарных болезней в современных условиях / В.В. Горохов // Ветеринария. – 1996. – № 7. – С. 7–8.

9. Корнеев, А.А. О механизме повреждающего действия гипоксии на дыхательную цепь и способах ее фармакологической коррекции / А.А. Корнеев, И.А. Комиссарова // Эксперим. и клинич. фармакол. – 1994. – № 1. – С. 45–47.

10. Миронова, И.И. Дифференциальная диагностика анемий с помощью гематологического анализатора / И.И. Миронова // Клиническая лабораторная диагностика. – 1994. – № 3. – С. 5–11.

11. Никитин, И.Н. Экономическая эффективность ветеринарных мероприятий на свиномкомплексах / И.Н. Никитин, Л.И. Иванов // Ветеринария. – 1990. – № 10. – С. 16–19.

УДК 619:616.98:579.873.21-07

ИЗУЧЕНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ТУБЕРКУЛИНА ОЧИЩЕННОГО ДЛЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

А.Н. ПРИТЫЧЕНКО

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

г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 28.01.2013)

Введение. Проблема туберкулеза по-прежнему имеет приоритет, как в медицине, так и ветеринарии. Несмотря на большие успехи в борьбе с туберкулезом, эта болезнь остается, с одной стороны, самой изученной, с другой – загадочной болезнью 21 века. Это подтверждает статистика. Так, по данным ВОЗ, на нашей планете каждый третий житель инфицирован возбудителем туберкулеза, ежегодно от туберкулеза умирают сотни тысяч людей [1, 2, 5].

В ветеринарной медицине особое внимание уделяется туберкулезу крупного рогатого скота, что связано с биологическими свойствами возбудителя [4].

Одним из важнейших методов диагностики туберкулеза крупного рогатого скота является аллергическая диагностика с применением туберкулина очищенного для млекопитающих [3, 5, 6].

К концу 19 в. назрела необходимость принятия радикальных противотуберкулезных мер. В 1899 г. на VII Ветеринарном конгрессе разработаны рекомендации и поставлена одна из главных задач ветеринарной медицины – разрыв эпизоотической цепи за счет выявления и убой больных животных, контроля туш, термической инаktivации молока и мяса, охраны ферм и уничтожения резервуаров инфекции [13].

Нараставшая пандемия заставила проводить борьбу с туберкулезом крупного рогатого скота в национальных масштабах. В 1909 г. рекомендован переход от добровольности мероприятий к обязательной государственной борьбе с болезнью. Национальные программы были приняты в Голландии (1904), Австрии (1909), Германии (1912), Великобритании (1913), США (1917 г.) [8]. В них предусматривалось: выявление и убой животных с клиническими признаками болезни, компенсация убытков по убою животных, пастеризация молока от больных коров, создание национальных центров по борьбе с болезнью [12].

На начальном этапе речь шла о выявлении и убойе коров с клиническими формами болезни. Позднее были разработаны более чувствительные методы диагностики. Bang (1898) предложил внутрикожное введение туберкулина, а Остертаг (1912) – клинический осмотр и бактериологическое исследование [9].

Метод Остертага оказался низкоэффективным. В Германии после 24 лет его применения клинический туберкулез был обнаружен у 1,5 % животных, а при бактериологическом исследовании – у 0,95 %, но при туберкулинодиагностике было выявлено 12–37 % реагирующих животных, т. е. как минимум в 10 раз больше [10]. Поэтому большинство национальных программ базировалось на внутрикожной туберкулиновой пробе. Например, в США программа предусматривала аккредитацию стад путем двукратной туберкулинизации с интервалом в 1 год. Если выявлялись реагирующие животные, стадо ставили на карантин и проводили туберкулинизацию каждые 60 дней до получения отрицательного результата [11]. Такой подход оказался эффективным. Если в начале осуществления программы в 1917 г. пораженность стад составляла 5 %, то через 7 лет она не превышала 0,5 % [14].

В Дании в 1936 г. 40,3 % коров были поражены туберкулезом. Вследствие туберкулинодиагностики и убойа реагировавших коров в течение 19 лет уменьшилось число зараженных животных до 0,07 % [10]. Использование туберкулинизации позволило оздоровить большинство стран Западной Европы. В 2005 г. статус стран, официально свободных от туберкулеза крупного рогатого скота, имели: Австрия, Бельгия, Чехия, Дания, Финляндия, Франция, Германия, Люксембург, Нидерланды, Словакия и Швеция.

В СССР был разработан ускоренный метод оздоровления стад, который использовался и в Республике Беларусь [6, 7, 10]. Метод предусматривал проведение туберкулинизаций через 30–45 дней до получения отрицательного результата с последующей перепроверкой через 2–2,5 месяца [6, 9, 10]. Если по алгоритмам исследований, заложенным в национальных программах западных стран, эффект достигался через 7–20 лет, то по ускоренному методу – через 1–2 года [10].

Несмотря на успехи в оздоровлении целых регионов и стран, угроза активизации туберкулезной инфекции в них сохраняется [8, 16]. Это вызывает необходимость постоянного контроля ситуации путем проведения туберкулинизации. Так, начиная с 1959 г. в Великобритании число реагирующих на туберкулин коров неуклонно снижалось, но с 1992 г. начался рост, достигший в 2004 г. показателя 50 реагирующих коров на 10000 исследованных [16]. В 2011 г. реагирующие на туберкулин коровы были обнаружены в 9,17 % стад Северной Ирландии, в 6,87 % – Великобритании, в 5,72 % – Ирландии, 1,11 % – Испании, 0,74 % – Греции, 0,04 % – Польши и 0,01 % – Германии. В Новой Зеландии, несмотря на низкий уровень инцидентности, в 2011 г. было 80 инфицированных стад.

Осознание экономической и социальной опасности туберкулеза крупного рогатого скота привело к созданию и осуществлению национальных программ борьбы с болезнью.

Наиболее успешными оказались программы борьбы с туберкулезом, в основу которых было положено обнаружение больных и зараженных животных с помощью внутрикожной пробы с туберкулином [10, 15].

Достижение благополучия по туберкулезу зависит от алгоритма применения туберкулиновой пробы, но не исключает возможность ухудшения ситуации и требует постоянного контроля состояния с применением туберкулиновой пробы [7, 10, 15].

Потребности аллергической диагностики в нашей стране покрываются посредством выпуска туберкулина на ОАО «БелВитунифарм», кроме того, это решает проблему импортозамещения. Препарат достаточно изучен, но требует изучения в отношении стабильности в течение длительного срока.

Массовое производство туберкулина очищенного для млекопитающих на ОАО «БелВитунифарм» начато с конца 2003 г. Первоначально срок годности препарата был установлен в 12 месяцев. Производство и изучение препарата позволили в 2007 г. увеличить срок использования (хранения) туберкулина очищенного до 18 месяцев. В связи с возможностью поставок препарата на экспорт, при которых одним из требований является срок хранения 3 года, возникла необходимость изучения стабильности препарата в течение 36 месяцев.

Цель работы – изучить стабильность туберкулина очищенного (ТО) для млекопитающих в течение длительного времени.

Материал и методика исследований. Работа выполнена на кафедре микробиологии и вирусологии УО «ВГАВМ», ОАО «БелВитунифарм», в отделе зоонозов и разработки диагностических препаратов РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского».

В работе использовали штаммы *M. bovis* № 8, *M. bovis* Vallee, полученные в 1971 г. в ВГНКИ, депонированные в РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», штамм *M. bovis* БЦЖ-1 246 пассажа Государственного научно-контрольного института им. Тарасевича (Москва), а также штаммы *M. bovis* БЦЖ и *M. bovis* СП₂.

Культуральные свойства изучали путем посева на среду Гельберга и МПА с последующей инкубацией при 20, 37 и 45 °С, а также на средах Сотона и Павловского. Морфологические и тинкториальные свойства культур изучали микроскопией препаратов-мазков, окрашенных по Цилю–Нильсену (Ц–Н), патогенные свойства – заражением морских свинок и кроликов в дозе 1 мг влажного веса бактериальной массы.

Кровь от 49 реагировавших коров была исследована в ИФА для определения уровня антител к антигенам *M. bovis*, *M. tuberculosis*, НТМБ и подвергнута бактериологическому исследованию с помощью

«Набора для ускоренного выявления микобактерий туберкулеза» ТУ ВУ 600049853.084–2007.

Для идентификации штаммов в полимеразной цепной реакции (ПЦР) применяли праймеры IS1081, IS81, IS6110, ET, реакцию ставили по стандартному протоколу.

С помощью источника тока «Power pac 300» (Bio-Rad) ампликоны подвергали электрофорезу в 1,5%-ном агарозном геле с 1%-ным бромистым этидием в течение 30 мин при 10 В/см.

Для оценки результатов использовали трансиллюминатор 2000 (Bio-Rad) с длиной волны 310 нм и видеосистему для регистрации «Samsung» с программой «Cell Explorer» версия 1,0.

ДНК изолятов из туберкулинов исследовали в ПЦР в реальном времени (набор реагентов НПА «Нарвак») с зондами FAM (*M. tuberculosis*–*M. bovis* complex) и JOE (*M. tuberculosis*).

Исследования проводились в 2006–2011 гг. на морских свинках и крупном рогатом скоте, зараженном *M. bovis* BCG.

В работе использованы контрольные серии ТО, активность которых была определена относительно международного эталона:

- ТО серии 20, 06.2004 г. (контрольная серия);
- ТО серии 37, 03.2006 г. (контрольная серия);
- ТО серии 39, 01.12.2006 г. (производственная серия);
- ТО серии 50, 08.2007 г. (контрольная серия);
- ТО серии 66, 08.2007 г. (контрольная серия).

Препараты хранились по действующим ТНПА и по физико-химическим свойствам соответствовали показателям качества.

Результаты исследований и их обсуждение. В июне 2006 г. была определена активность ТО серии 20 (со сроком хранения 24 месяца) относительно ТО серии 37. Десяти морским свинкам, зараженным *M. bovis*, вводили ТО серии 20 (1-е и 2-е разведения – 100 и 10 МЕ) и ТО с. 37 по 100 и 10 МЕ. Результаты измерения диаметра папул представлены в табл. 1. Как видно из таблицы, активность ТО серии 20 со сроком хранения 24 месяца была полностью идентичной контрольной серии ТО серии 37 со сроком хранения 3 месяца.

Таблица 1. Диаметр папул у морских свинок, зараженных *M. bovis*

Номер свинок	Среднеарифметический диаметр папул, мм			
	ТО 37		ТО 20	
	100 МЕ	10 МЕ	1-е разведение	2-е разведение
1	16,5	13,5	16,0	13,5
2	15,5	13,0	18,5	13,5
3	14,5	12,2	20,0	12,5
4	18,5	12,5	18,5	13,5
5	18,5	14,7	19,5	13,7
6	21,5	14,5	20,5	14,0
7	23,3	16,5	19,7	16,3
8	21,5	13,5	19,3	11,5
9	18,7	11,7	17,0	12,3
10	18,2	9,7	17,5	11,5
М	18,7	13,2	18,7	13,2

В июне 2006 г. на 9 головах молодняка крупного рогатого скота, сенсibilизированного *M. bovis* BCG и смесью НТМБ, была определена

активность ТО серии 20 со сроком хранения 24 месяца относительно ТО серии 37. Как видно из табл. 2, при оценке интенсивности реакций по критерию знаков, активность ТО серии 20 со сроком хранения 24 месяца достоверно не отличалась от активности ТО контрольной серии.

В ноябре 2007 г. было проведено сравнение активности ТО серии 20 (срок хранения 40 месяцев) с контрольной серией ТО 50, изготовленного 06.08.2007 г. Морским свинкам, зараженным *M. bovis*, вводили разведения ТО серии 20 – 1:200, 1:1000, 1:5000 и соответствующие разведения ТО серии 50. Результаты измерения представлены в табл. 3.

Таблица 2. Утолщения кожных складок у экспериментально зараженного крупного рогатого скота на ТО серии 20 со сроком хранения 24 месяца и ТО контрольной серии 37, мм

Номер животного	ТО серии 20	ТО серии 37	Оценка интенсивности реакций
Заражен <i>M. bovis</i> BCG			
12	7	5,5	+
	4	8	–
1	5	5	

В августе 2011 г. проведены исследования активности серий туберкулина с 4-летним сроком хранения. На морских свинках, зараженных возбудителем туберкулеза, сопоставлена активность контрольной серии 74 и серии 50 со сроком хранения 4 года (табл. 4). При сравнении логарифмической зависимости доза–эффект (рис. 2) установлено, что линии активности сравниваемых серий накладываются друг на друга, что свидетельствует об их равной активности.

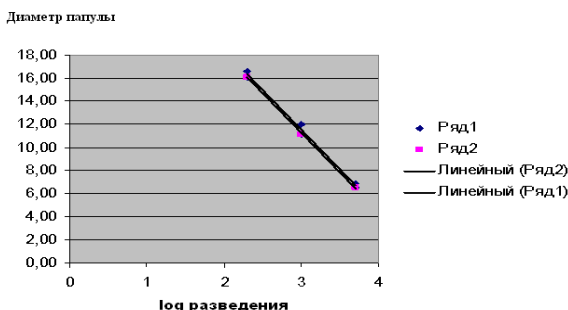


Рис. 1. Зависимость эффекта от логарифма дозы при введении ТО серий 50 и 20 в опыте на морских свинках, зараженных *M. bovis*: по оси абсцисс – log дозы, ME; по оси ординат – диаметр папул, мм

Следовательно, по результатам проведенных исследований ТО производства ОАО «БелВитунифарм» сохраняет активность в течение 4 лет (48 месяцев), поэтому срок его годности может быть гарантированно продлен до 36 месяцев.

Таблица 4. Диаметр папул у морских свинок через 24 ч после введения серий туберкулина с разными сроками хранения

Номер морских свинок	Среднеарифметический размер эритемы через 24 ч, мм					
	ТО серии 74			ТО серии 50 (4 года хранения)		
	1:200 218 ME	1:1000 43,6ME	1:5000 8,72ME	1:200	1:1000	1:5000
1	16	14,8	6,8	15	15	8
2	17,8	12,8	8,3	17	15,3	7,8
3	16,5	13,5	5	15	12,3	10
4	13,8	9,8	4	15,8	8,5	5
5	15,3	12,5	7,5	16,5	13,5	8
6	13,3	11,5	7	13,3	9	5
7	14,8	13,5	6	12,5	12	5
8	11,5	10	5	12,5	10,5	5
9	10	5	4	11	5	4
10	13,8	12	6	13,5	8,8	4
М	14,28	11,5	6,0	14,2	11,0	6,13

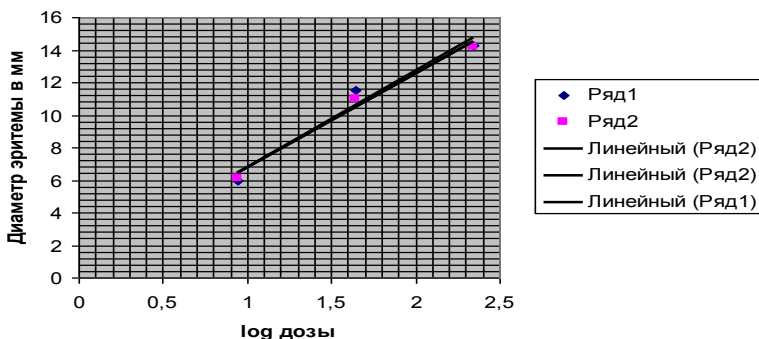


Рис. 2. Зависимость интенсивности реакций на ТО серий 74 и 50 с разным сроком хранения от логарифма их дозы

Заключение. Туберкулин очищенный производства ОАО «БелВитунифарм» при нормативных условиях хранения гарантированно сохраняет показатели качества и активности 36 месяцев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Архипов, И.Н. Серологические, бактериологические и молекулярно-генетические маркеры туберкулезной инфекции крупного рогатого скота: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 06.02.02 / И.Н. Архипов; Ин-т экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского. – Минск, 2011. – 26 с.
2. Кузин, А.И. Вопросы диагностики туберкулеза крупного рогатого скота / А.И. Кузин, Л.К. Семина // Ветеринарная патология. – 2004. – № 1/2. – С. 48–49.
3. Лысенко, А.П. Антигены *M. bovis* и атипичных микобактерий, изучение и применение для дифференциальной диагностики туберкулеза крупного рогатого скота: автореф. дис. ... д-ра вет. наук: 16.00.03 / А.П. Лысенко; БелНИИ экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского. – Минск, 1994. – 35 с.
4. Найманов, А.Х. Проблемы диагностики и профилактики туберкулеза крупного рогатого скота в современных условиях / А.Х. Найманов // Ветеринарная патология. – 2004. – № 1/2. – С. 18–23.
5. Притыченко, А.Н. Туберкулин очищенный для млекопитающих (оптимизация очистки, диагностические и иммунохимические свойства): автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.03 / А.Н. Притыченко; БНИИ экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского. – Минск, 2002. – 17 с.
6. Туберкулез крупного рогатого скота в Беларуси (анализ эпизоотической ситуации, прогноз и проблемы ликвидации) / А.А. Холод [и др.] // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2002. – № 4. – С. 12–13.
7. Тузова, Р.В. Туберкулез сельскохозяйственных животных и птицы / Р.В. Тузова. – Минск: Ураджай, 1983. – 263 с.
8. Урбан, В.П. О природе повторных вспышек туберкулеза / В.П. Урбан // Ветеринария. – 1982. – № 10. – С. 12–14.
9. Хоменко, А.Г. Туберкулез сегодня и завтра – проблемы и пути решения / А.Г. Хоменко // Проблемы туберкулеза. – 1995. – № 1. – С. 4–8.
10. Эбер, А. Прививка туберкулина. Борьба с туберкулезом рогатого скота: научные исследования и практические опыты / А. Эбер. – СПб: Тип. училища глухонемых, 1900. – 56 с.

11. Bovine Tuberculosis Eradication: Uniform Methods and Rules / United States Department of Agriculture // Animal and Plant Health Inspection Service. – Washington, D.C., USA, 1999. – 34 p.

12. Dubos, R. The White Plague: Tuberculosis, Man, and Society / R. Dubos, J. Dubos. – Boston: Little-Brown, 1952. – 676 p.

13. Faulder, E.T. Bovine Tuberculosis: Its History, Control and Eradication / E.T. Faulder // New York State Department of Agriculture and Markets Bulletin. – 1928. – № 218. – P. 23–28.

14. Mainning, E.J.B. Mycobacterial infections in domestic and wild animals / E.J.B. Mainning, M.T. Collins // Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz. – 2001. – Vol. 20. – № 1. – P. 23–80.

15. Risk factors for bovine Tuberculosis at the national level in Great Britain / Paul R. Bes-sell [et al.] // Veterinary Research. – 2012. – Vol. 7. – P. 121–124.

16. The importance of Mycobacterium bovis as a zoonosis / C. Thoen [et al.] // Veterinary Microbiology. – 2006. – Vol. 112. – № 2/4. – P. 339–345.

УДК 619:616.98:579.873.21-07

ОЦЕНКА СТАНДАРТНОСТИ СЕРИЙ ТУБЕРКУЛИНА ОЧИЩЕННОГО ПО МОЛЕКУЛЯРНОМУ СОСТАВУ

А.Н. ПРИТЫЧЕНКО

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

г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 10.01.2013)

Введение. Туберкулез остается ключевой проблемой в инфекционной патологии человека и животных. Эпизоотическая и эпидемическая ситуация по туберкулезу в нашей стране остается сложной.

Туберкулез чаще встречается среди крупного рогатого скота. В нашей стране поддерживается благополучие по туберкулезу крупного рогатого скота посредством проведения плановых массовых мероприятий [15].

Одним из ведущих методов поддержания благополучия по туберкулезу в стране является аллергическая проба с туберкулином. Выпуск препарата в настоящее время налажен на ОАО «БелВитунифарм».

Туберкулин представляет собой сложную смесь водорастворимых антигенов микобактерий туберкулеза, выращенных на жидкой питательной среде, инаktivированных высокой температурой. Существует несколько разновидностей туберкулинов: альттуберкулины, HCSM (безальбумозные) и PPD (purified protein derivative, ППД) – туберкулины, которые получают по разным технологиям [6, 7, 15].

В 1890 г. R. Koch (Р. Кох) получил фильтрат кипяченой взвеси туберкулезных бактерий, под названием «туберкулин». Препарат предназначался для лечения туберкулеза. В последующем Koch получал туберкулин, выращивая МБТ на мясопептонном глицериновом бульоне 8–9 недель. Возбудитель инаktivировался автоклавированием (121 °C 30–60 мин), бактериальная масса отделялась фильтрованием, а

полученный фильтрат выпаривался при температуре 80 °С до 1/10 первоначального объема [4]. Впоследствии такой препарат получил название «альттербукулин Коха» (АТК).

АТК широко и успешно применялся для диагностики туберкулеза человека и животных [3, 9, 15]. Недостатком было присутствие в его составе концентрированных компонентов питательной среды, что затрудняло стандартизацию и обуславливало высокую реактогенность. С другой стороны, наличие примесей и высокая концентрация глицерина способствовали стабильности АТК и сохранению активности в течение 5–10 лет [18].

Технология получения АТК предусматривала концентрирование культурального фильтрата при повышенной температуре. Именно на этой стадии терялось значительное количество туберкулиноактивных веществ за счет денатурации и испарения. Это влияло на диагностическую эффективность и повышало стоимость препарата [7].

С учетом того что АТК невозможно стандартизировать по концентрации туберкулопротеинов, его стандартизировали по активности на зараженных животных относительно международного стандарта АТК с активностью 90000 МЕ в 1 мл [23].

С 70-х г. прошлого века АТК не используют для диагностики туберкулеза крупного рогатого скота.

Для выяснения природы и получения очищенных туберкулиноактивных компонентов в 20–30-е г. прошлого века начали использовать осаждение сульфатом аммония, этанолом, кислотами, электрофорез и ультрацентрифугирование [12]. В 1934 г. F. Seibert путем пятикратного переосаждения туберкулопротеинов из автоклавированного культурального фильтрата полунасыщенным раствором СА получила препараты, названные *purified protein derivative* (PPD) [22]. На основе этого метода была разработана соответствующая технология и создан американский туберкулин и стандарт PPD-S. В 1946 г. H. Green предложил для осаждения туберкулопротеинов трихлоруксусную кислоту (ТХУ) [20, 22].

Институтом Пастера (Франция) разработан метод получения ППД I. Р. 48 с помощью осаждения туберкулопротеинов салициловой кислотой при pH 4,4 с последующим высушиванием ацетоном и переосаждением 95%-ным этанолом. Для осаждения туберкулопротеинов применялись и другие химические вещества, например, 0-аминофенолдиазониумхлорид, что повышало содержание азота в туберкулине до 10 % и его аллергическую активность [5].

Признано, что технологии получения ППД с многократным переосаждением туберкулопротеинов с обработкой органическими растворителями повышают выход белка. Однако на каждой стадии происходит значительная потеря активных компонентов, что с учетом технологических затрат существенно увеличивает стоимость конечного продукта [10]. Это не играет роли, если туберкулины предназначены для медицинских целей, где используются дозы 2–100 МЕ и нет необ-

ходимости наработки значительной массы туберкулопротеинов. В ветеринарной практике применяют гораздо большие дозы (5000–10000 МЕ), поэтому потери активных веществ при многократном переосаждении существенно повышают стоимость препарата. Кроме того, целесообразность применения высокоочищенных туберкулинов проблематична, так как убедительно не доказано, что по диагностическим свойствам они лучше АТК или HCSM [3, 8].

А.М. Говоров и Ф.И. Осташко [6] в 1956 г. разработали технологию приготовления ППД-туберкулина, включающую осаждение туберкулопротеинов ТХУ и переосаждение сульфатом аммония. Почти без изменений она используется на Курской биофабрике. *M. bovis* 8 выращивают на синтетической питательной среде (6–8 недель при 37 °С), автоклавируют (30 мин при 120 °С), культуральную жидкость фильтруют. Туберкулопротеины осаждают ТХУ (6–8 %), растворяют в дистиллированной воде, повторно переосаждают полунасыщенным СА, который удаляют диализом [3]. Получаемый ППД-туберкулин содержит 73,4–80 % белка, 4–5 % полисахаридов, 1–2 % нуклеиновых кислот и до 11 % липидов.

По данным А.Н. Шарова (1990), преципитация белков культуральной жидкости ТХУ и СА уменьшает отношение количества белка к сухому веществу с 1:37 до 1:1,26, а также повышает видовую специфичность ППД-туберкулина [17]. Недостаток такой технологии – потеря активных туберкулопротеинов при осаждении ТХУ (до 32 %), СА (до 40 %), при диализе – 4 %. Кроме того, дегидратанты (ТХУ, СА) уменьшают гидрофильность белковых мицелл, что способствует образованию высокомолекулярных агрегатов, снижающих специфичность туберкулина [12].

Технология получения ППД-туберкулина Курской биофабрики совершенствовалась В.М. Безгиным, Н.В. Безгиной и В.Е. Козловым [3, 11], применившими ультрафильтрацию на мембранах РТНК с отсекающим эффектом 100 kDa и ВПУ-15ПА 15 kDa, что позволило получить ППД с диапазоном размера молекул 100–15 kDa [2]. Однако такой вариант не был окончательно внедрен [3, 10]. Ультрафильтрация на мембранах ВПУ-15ПА использовалась для концентрирования культурального фильтрата перед осаждением ТХУ и удаления СА после переосаждения туберкулопротеинов [10]. Это позволило сократить объемы использования токсичной ТХУ и уменьшить потери при диализе.

Разработка технологий получения ППД-туберкулинов рассматривалась как мера повышения качества диагностикума. Но по мере использования ППД на практике выяснилось, что заметных преимуществ перед менее очищенными препаратами он не имеет [14]. Сравнение ППД- и HCSM-туберкулинов в полевых опытах на крупном рогатом скоте показало, что чувствительность HCSM была выше (87,9 %), чем ППД (81,9 %). Специфичность ППД составила 96,3 %, а HCSM – 90,8 % [13], но при выравнивании активности небольшая разница в

специфичности исчезала. Примерно такая же закономерность была установлена при сравнении высокоочищенного туберкулина I.P. 48 (Институт Пастера, Франция) и альттуберкулина Коха [5].

Наиболее перспективной разновидностью туберкулинов является HCSM-туберкулин. Р. Кохом была предпринята одна из первых попыток избавить туберкулин от примесей питательной среды за счет использования сред без пептонов и альбумоз (Albumosfrei) или осаждения активных веществ [18]. Были разработаны питательные среды (Sauton, Dorset, Long, Моделя), не содержащие белков и пептидов [19].

Туберкулины, изготовленные по технологии АТК, но с применением безбелковой среды, получил название HCSM (heat culture syntetic medium – гретый культуральный фильтрат синтетической питательной среды) [5, 15]. HCSM содержал продукты автолиза МБТ и небелковые компоненты питательной среды, что позволило стандартизировать его по концентрации туберкулопротеинов и снизило реактогенность [15].

Туберкулины HCSM, в частности «Introvac poly» фирмы «Miffa Merieux», использовались в программах ликвидации туберкулеза разных стран. Directive 80/219 ЕЕС и OIE Mannual of Diagnostic Tests [21] разрешает применение HCSM наравне с ППД.

Недостатком традиционной технологии изготовления HCSM, так же как и АТК, является концентрирование при высокой температуре, что приводит к потерям активных веществ и снижению их специфичности.

Туберкулиноактивные вещества появляются в культуральной жидкости в результате секреции белков и автолиза части клеток в период роста. Количество таких туберкулиноактивных веществ не велико – 0,1–0,2 мг/мл. Основная масса туберкулиноактивных веществ появляется в культуральной жидкости из-за автолиза бактериальной массы при автоклавировании [8, 12]. Считается, что туберкулиновая активность присуща белкам и полипептидам микобактерий, хотя полисахариды, липиды, фосфатиды, имеющие полипептидные фрагменты, так же могут обладать ею [8, 16].

Основные требования к производству туберкулинов определены ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения) и МЭБ (Международное эпизоотическое бюро). Они касаются терминологии, штаммов-продуцентов, безопасности производства и конечного продукта, а также обеспечения его соответствия международному эталону [21].

В этой связи перспективным направлением является совершенствование технологии производства туберкулина и оценка его биологических и физико-химических свойств.

Цель работы – изучить стандартность серий туберкулина очищенного для млекопитающих производства ОАО «БелВитунифарм» по молекулярному составу.

Материал и методика исследований. Работа выполнена на кафедре микробиологии и вирусологии УО «ВГАВМ», УП «Витебская

биофабрика», в отделе зоонозов и разработки диагностических препаратов РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышеселеского».

Для сравнения молекулярного состава стандартные растворы контрольных серий ТО № 37, 66 и 74 фракционировали на хроматографической системе Biologic LP (BioRad) методом жидкостной ионообменной хроматографии на колонке MonoQ в линейном градиенте 0–2 М раствора NaCl. Контролями служили автклавируемый культуральный фильтрат производственного штамма *M. bovis* 8 и стандартный раствор ППД-туберкулина Курской биофабрики.

В работе использовали штамм *Mycobacterium bovis* 8 (КМИЭВ № 9). Штаммы поддерживали на среде Гельберга, пересевая через 6 месяцев. Для накопления туберкулопротеинов штаммы выращивали на жидкой синтетической среде Сотона 8–9 недель при 37 °С.

Морфологические, культуральные свойства *M. bovis* 8 изучали путем посева суспензий на среду Гельберга и МПА с инкубацией при температуре 20, 37 и 45 °С. Из культур готовили препараты-мазки, которые окрашивали по Цилю–Нильсену.

Получение культурального фильтрата производили путем посева производственного штамма *M. bovis* 8 на среду Сотона, выращивали 8 недель при 37 °С. Часть посевов инактивировали фенолом (3 %), часть автоклавируют в течение 30 мин при 121 °С. Для удаления бакмассы культуральную жидкость фильтровали через бумажный фильтр и пластины «Владипор» или 0,22 мк Durapore®.

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что профили элюции ТО всех исследованных серий состояли из одной основной и четырех минорных фракций (рис. 1–4). Высота, форма и положение в хроматограмме основного пика были одинаковыми у всех серий. Высота минорных фракций варьировала незначительно.

Сравнение профилей ТО с профилем автоклавируемого культурального фильтрата производственного штамма *M. bovis* 8 показало отличия в белковом составе основной фракции. У культурального фильтрата она имела три пика, сливающихся в единое целое (рис. 1). У ТО основная фракция была представлена цельным симметричным пиком. Это указывало на то, что в процессе получения и очистки ТО при ультрафильтрации удалялась часть фракций с большой молекулярной массой, но относительно низким электростатическим зарядом.

ППД-туберкулин имел в профиле элюции одну основную фракцию, аналогичную по форме, высоте и положению основной фракции ТО (рис. 5), и одну минорную фракцию в начале профиля элюции, соответствующую таковой фракции в составе ТО.

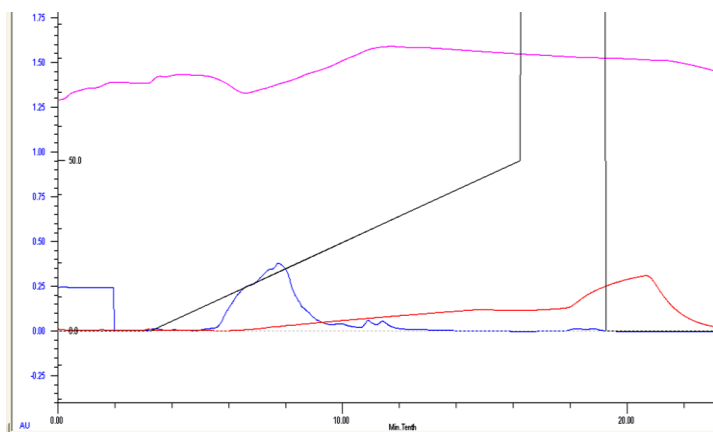


Рис. 1. Профиль элюции автоклавированного культурального фильтрата производственного штамма *M. bovis* 8

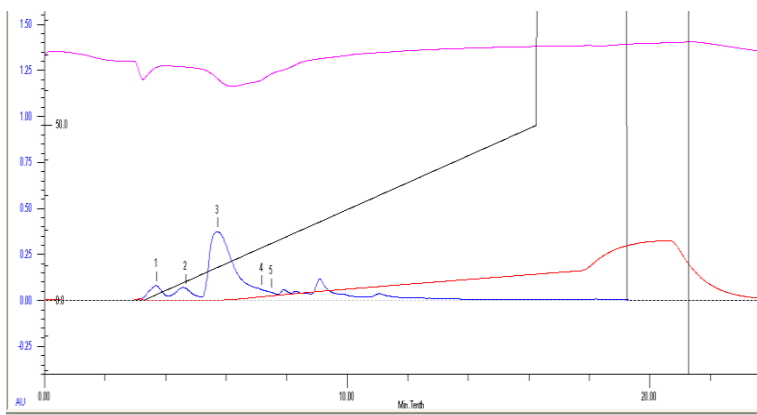


Рис. 2. Профиль элюции ТО серии 37

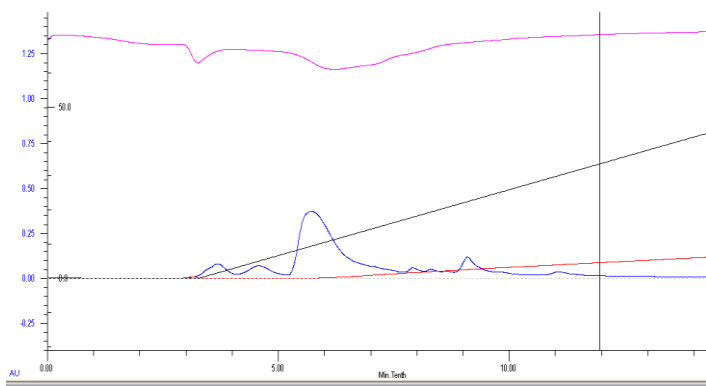


Рис. 3. Профиль элюции ТО серии 66

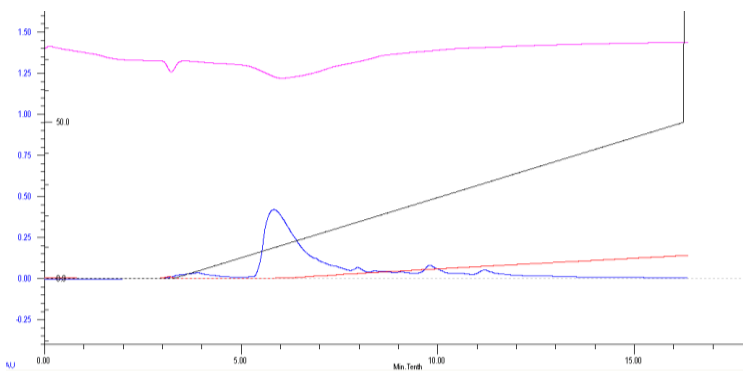


Рис. 4. Профиль элюции ТО серии 74

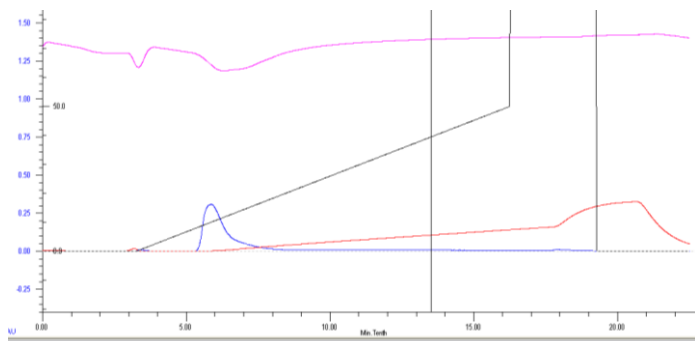


Рис. 5. Профиль элюции стандартного раствора
ППД-туберкулина Курской биофабрики

Заключение. Серии туберкулина очищенного, полученные в разные годы, имеют, по данным ионообменной хроматографии низкого давления, близкий молекулярный состав, причем основная масса белков по физико-химическим свойствам соответствует таковым в ППД-туберкулине.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авербах, М.М. Иммунология и иммунопатология туберкулеза / М.М. Авербах. – М.: Медицина, 1976. – 312 с.
2. Аллерген для диагностики туберкулёза и способ его получения: пат. (13) С (19) RU (11) 2045959 (51) 6. А 61. К 39/04, 39/35 / Н.С. Шевырев, В.М. Безгин, В.Е. Козлов [и др.]; Курская биофабрика. – 92014623/13; заявл. 25.12.92.; опубл. 20.10.95 // Описание изобретения. – 1995. – Бюл. № 29. – С. 9.
3. Безгин, В.М. Совершенствование промышленной технологии (ППД) туберкулина и его биохимическая характеристика: автореф. дис. ... канд. вет. наук; 16. 00.03 / В.М. Безгин; ВАСХНИЛ. – М., 1990. – 27 с.
4. Биологическая активность препаратов туберкулинов, приготовленных разными методами / Т.П. Новик [и др.] // Эпизоотология. Иммунобиология. Фармакология. Санитария. – 2009. – № 2. – С. 99–106.
5. Василев, В. Н. Микобактериозы и микозы легких / В.Н. Василев. – София: Медицина и физкультура, 1971. – С. 9–13, 30–37, 42–53, 181–202, 205–227, 231–271.
6. Говоров, А.М. Получение и производственное испытание сухого туберкулопротеина / А.М. Говоров, Ф.И. Осташко // Сб. науч. тр.; ВИЭВ. – М., 1956. – Т. 23. – С. 101–111.
7. Донченко, А.С. Диагностика туберкулеза крупного рогатого скота / А.С. Донченко, Н.П. Овдиенко, Н.А. Донченко / Ин-т экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск, 2004. – 309 с.
8. Донченко, Н.А. Усовершенствование средств и методов диагностики и профилактики туберкулеза крупного рогатого скота: автореф. дис. ... д-ра вет. наук; 16.00.03, 16.00.04 / Н.А. Донченко; ГНУ Ин-т экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока СО РАСХН. – Новосибирск, 2008. – 36 с.
9. Евглевский, А.А. Совершенствование аллергической диагностики и специфической профилактики туберкулеза крупного рогатого скота: автореф. дис. ... канд. вет. наук; 16.00.03 / А.А. Евглевский; Воронеж. гос. аграр. ун-т. – Воронеж, 1992. – 26 с.
10. Кассич, Ю.Я. Комплексная диагностика туберкулеза / Ю.Я. Кассич, А.Т. Борзяк // Ветеринария. – 1985. – № 4. – С. 28–29.
11. Козлов, В.Е. Аллергены для диагностики туберкулеза: совершенствование производства и стандартизация: автореф. дис. ... д-ра биол. наук; 16.00.03; 03.00.23 / В.Е. Козлов; ФГУ Всерос. гос. Центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов. – М., 2007. – 43 с.
12. Лысенко, А.П. Результаты сравнительного испытания туберкулинов, изготовленных разными способами / А.П. Лысенко, А.Н. Притыченко // Ученые записки ВГАВМ. – Витебск, 1999. – Т. 35. – Ч. 1. – С. 253.
13. Найманов, А.Х. Сравнительное изучение внутрикожного и глазного методов применения ППД-туберкулина для млекопитающих / А.Х. Найманов // Проблемы профилактики и борьбы с туберкулезом и бруцеллезом животных: Бюл. ВИЭВ. – М., 1981. – Т. 43. – С. 12–16.
14. Овдиенко, Н.П. Сравнительное испытание туберкулинов для млекопитающих и для птиц на крупном рогатом скоте / Н.П. Овдиенко, В.Е. Щуревский, А.Х. Найманов // Труды ВИЭВ. – М., 1980. – Т. 62. – С. 8–20.
15. Притыченко, А.Н. Туберкулин очищенный для млекопитающих (оптимизация очистки, диагностические и иммунохимические свойства): автореф. дис. ... канд. вет. наук; 16.00.03 / А.Н. Притыченко; БНИИ экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышеселского. – Минск, 2002. – 17 с.

16. Румачик, И.И. Парааллергические реакции на туберкулин у коров в благополучных по туберкулезу хозяйствах и их дифференциация / И.И. Румачик // Ветеринарная наука – производству: науч. тр. / НАН Беларуси, РНИУП Ин-т экспериментальной ветеринарии им. С.И. Вышелесского НАН Беларуси. – Минск, 2005. – Вып. 38. – С. 445–447.
17. Шаров, А.Н. Аллергическая диагностика туберкулеза у животных: повышение ее эффективности: автореф. дис. ... д-ра вет. наук; 16.00.03 / А.Н. Шаров; Всесоюз. ин-т экспериментальной ветеринарии. – М., 1989. – С. 9–10, 32–34.
18. Эбер, А. Прививка туберкулина. Борьба с туберкулезом рогатого скота: научные исследования и практические опыты / А. Эбер. – СПб: Тип. училища глухонемых, 1900. – 56 с.
19. Dixie, E. The tuberculin Skin Test / E. Dixie, J.R. Snider // Am. Rev. Resp. Dis. – 1982. – Vol. 102. – № 3. – P. 2, 8, 108–118.
20. Green, H.H. Description and preparation of Weybridge purified protein derivative tuberculin / H.H. Green // World Health Organization Monography Series. – 1953. – Vol. 19. – P. 45–54.
21. OIE Manual of Diagnostic Test and Vaccines for Terrestrial Animals // Fifth Edition. – 2004. – Vol. 1. – P. 723.
22. Seibert, F.B. A study of certain problems in the use of standard tuberculin, fractionation of PPD, standardization of tuberculin, and the question of sensitization / F.B. Seibert, E.H. Dufour // American Review of Tuberculosis. – 1948. – Vol. 35. – P. 363–364.
23. World Health Organization (WHO) Requirements for Biological Substances No. 16, Annex: Requirement for Tuberculins: technical Report Series № 745. – WHO, Geneva, 1987. – P. 31–59.

УДК 619:615.37:615.9:636.028

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОМПЛЕКСНОГО ИНТЕРФЕРОНСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА

П.А. КРАСОЧКО

РУП «Институт экспериментальной ветеринарии

им. С.Н. Вышелесского НАН Беларуси»

г. Минск, Республика Беларусь, 220003

И.В. ЧУЕНКО

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

(Поступила в редакцию 19.01.2013)

Введение. При современном ведении животноводства на фоне неблагоприятных условий содержания и кормления животных, загрязнения внешней среды, постоянного стрессового состояния иммунитета возникает иммунодепрессия, что приводит к ослаблению устойчивости организма к воздействию патогенной и условно-патогенной микрофлоры вирусно-бактериального происхождения. Ослабленная иммунная система и высокая степень инфицированности животных возбудителями инфекционных заболеваний ведут к повышенной заболеваемости и высокому непроизводительному выбытию сельскохозяйственных животных [5].

Широкое распространение инфекционных заболеваний, особенно респираторных инфекций, крупного рогатого скота в животноводче-

ских хозяйствах Республики Беларусь приводит к значительно экономическому ущербу, который складывается из высокой заболеваемости животных, непроизводительного выбытия, снижения их продуктивности [7]. В ряде случаев респираторные болезни смешанной вирусно-бактериальной этиологии регистрируются у 65–78,5 % телят от числа родившихся, а падеж и вынужденный убой составляет соответственно 27,5 и 33,6 %. [9]

В этиологической структуре вирусных респираторных инфекций крупного рогатого скота возбудители инфекционного ринотрахеита, диареи и парагриппа-3 играют ведущую роль [7, 4, 9], а из бактериальных – пастереллы, сальмонеллы, стафилококки, стрептококки, псевдомонады и др. Из данных литературы видно, что эти заболевания полиэтиологичны, часто протекают в виде ассоциаций [3]. Вирусы-возбудители попадают в респираторный тракт в первые минуты постнатальной жизни новорожденных телят воздушно-капельным путем. Теленок рождается слабо защищенным и, попадая в новую среду обитания, насыщенную различными возбудителями болезней, легко инфицируется.

Одним из важных факторов распространения вирусных инфекций среди восприимчивого поголовья является современное ведение животноводства, которое характеризуется высокой степенью специализации, концентрации поголовья на ограниченных площадях, нахождением в одном помещении одновозрастных и однополых животных. В патогенезе респираторных заболеваний определяющую роль играет вирусный фактор, так называемый «вирусный эффект проникновения». Данный эффект состоит в том, что даже слабопатогенный вирус, обладающий цитопатическим действием, разрушает покровный эпителий респираторного тракта на фоне низкого уровня неспецифической и специфической резистентности организма. Вирусы-возбудители респираторных заболеваний телят в процессе своей репродукции способствуют угнетению основных звеньев клеточного иммунитета. Так, например, вирус диареи крупного рогатого скота из-за своей пантропности репродуцируется в иммунокомпетентных клетках – Т- и В-лимфоцитах, нейтрофилах, гомеопатических клетках селезенки. В этой связи происходит уменьшение активности Т- и В-лимфоцитов, мононуклеарных фагоцитирующих клеток – нейтрофилов и моноцитов.

Наряду с изменениями в клеточном звене иммунитета, при данных заболеваниях важное место принадлежит и изменениям гуморального звена иммунитета. Факторы специфического гуморального иммунитета (иммуноглобулины, циркулирующие иммунные комплексы, антитела) являются ответом иммунной системы на воздействие вирусов-возбудителей респираторных инфекций биосинтезом специфических антител, а факторы неспецифического иммунитета (лизоцимная и бактерицидная активность сыворотки крови, содержание β -лизинов, интерферона и др.) свидетельствуют о состоянии защитных механизмов организма животного и об их взаимодействии с возбудителями инфекции [4].

Лечение инфекций молодняка сельскохозяйственных животных является одной из важных и актуальных проблем ветеринарии. Широко применяемые с этой целью антибиотики и химиопрепараты наряду с положительным воздействием на течение заболевания вызывают ряд негативных побочных эффектов: аллергические реакции, возникновение антибиотикоустойчивых форм микроорганизмов, повреждающее действие костной ткани, развитие дисбактериоза кишечника, угнетение иммунологической реактивности организма, гиповитаминозы, нарушение обмена аминокислот, микро- и макроэлементов [8]. Поэтому в современной ветеринарии все шире применяются иммуностимуляторы. Однако их применение при вирусных инфекциях должно избирательно и специфически подавлять репродукцию вирусов и не затрагивать процессов жизнедеятельности клеток и систем организма. Из известных в настоящее время средств противовирусного действия практическое применение смогли найти лишь отдельные, одними из которых являются интерфероны [1]. Интерфероны относятся к биологическим противовирусным неспецифическим средствам. Они представлены практически во всех клетках организма и направлены на подавление репликации вирусов, их элиминацию и санацию организма.

Накопленная в последние годы информация приблизила нас к пониманию контрольно-регуляторных функций систем интерферона и иммунитета и их роли в поддержании биологического гомеостаза. Несмотря на тесные прямые и обратные связи между этими системами, становятся все более ясными основные отличия в направленности их действия. Если главной функцией иммунной системы является контроль за белковым постоянством многоклеточных популяций организма, то ведущую роль в надзоре за генетическим постоянством организма принадлежит системе интерферона. Соответственно иммунная система имеет специализированные клетки и органы, и для нее характерна специфичность реагирования на чужеродную информацию. Но наиболее перспективной является система интерферона, которая не имеет ни специализированных клеток, ни специализированных органов, так как каждая клетка может быть заражена вирусом и должна иметь систему распознавания и элиминации чужеродной генетической информации. Интерфероновый ответ может быть активирован с самого раннего времени и реализован фактически во всех клетках.

Интерфероны по своему составу представлены тремя классами:

- α -лейкоцитарным, вырабатываемым ядерными клетками крови (гранулоцитами, лимфоцитами, моноцитами, малодифференцированными клетками);

- β -фибробластным, синтезируемым клетками кожно-мышечной, соединительной и лимфоидной ткани;

- γ -иммунным, вырабатываемым Т-лимфоцитами в кооперации с макрофагами, естественными киллерами.

По способу получения интерфероны делятся:

- на природные человеческие;

- лейкоцитарные (первого поколения);
- рекомбинантные (второго поколения).

Схематически механизм действия интерферонов можно представить следующим образом: интерфероны связываются в клетке со специфическим рецептором, что ведет к синтезу клеткой около тридцати протеинов, обеспечивая тем самым различные эффекты интерферона. В частности, синтезируются регуляторные пептиды, которые препятствуют проникновению вируса в клетку, синтезу новых вирусов в клетке, стимулируют активность цитотоксических Т-лимфоцитов и макрофагов. Антивирусное действие интерферонов происходит не непосредственно при взаимодействии их с вирусом, а опосредованно через клеточные реакции. Ферменты и ингибиторы, синтез которых индуцирован интерфероном, блокируют начало трансляции чужеродной генетической информации, разрушают молекулы информационных РНК. Взаимодействуя с клетками иммунной системы, стимулируют фагоцитоз, активность естественных киллеров, экспрессию главного комплекса гистосовместимости. Непосредственно воздействуя на В-клетки, интерферон регулирует процесс антителообразования [2, 6].

Цель работы – изучить токсикологические показатели бактериального компонента комплексного интерферонсодержащего препарата.

Материал и методика исследований. Для достижения цели исследования выполнялись в отделах вирусных инфекций, культур клеток и питательных сред, эпизоотологического и иммунологического мониторинга, виварии РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского».

Изготовление комплексного биологического препарата проводилось с использованием рекомбинантного α -интерферона и пробиотика (продуктов метаболизма бацилл). Для его конструирования был использован бычий рекомбинантный интерферон с активностью $1,0 \times 10^3$ МЕ/мг и пробиотический компонент с 75%-ной активностью.

Источником бычьего рекомбинантного интерферона служила препаративная форма, изготовленная на предприятии ООО «Научно-производственный центр БелАгроГен». Для этого использованы бактерии *E. coli* BL21-CodonPlus(DE3)-RIPL pIP2403, наследующие плазмиды pET24b(+), которые содержат ген бычьего лейкоцитарного α -интерферона. Их культивировали в LB-бульоне с 20 мг/мл канамицина при 37 °C с перемешиванием (180 об/мин) до оптической плотности ОП 595=0,6...0,8, после чего в среду добавляли индуктор изопропил- β -D-тиогалактопиранозид (ИПТГ) до конечной концентрации 0,5 mM, культивировали еще 4 ч; осаждали 5 мин при 7000g. Клеточный осадок промывали в 15 mM Na-фосфат, 1 mM ЭДТА, pH 7,5, ресуспендировали в том же буфере. Клетки разрушали под давлением 17 атм на проточном дезинтеграторе «EmulsiFlex-C5» (Avestin). Полученную массу центрифугировали 20 мин при 10000g и +4 °C, отделяли супернатант от осадка телец включения. Осадок отмывали в том же буфере и растворяли в буфере следующего состава: 7 M гуанидингидрохлорид

рид, 20 мМ Na-фосфат, 1 мМ ЭДТА, pH 6,0 (в соотношении 1:10 к объему клеточной суспензии, взятой для осаждения). Инкубировали 2 ч при комнатной температуре при постоянном перемешивании. Добавляли сульфит натрия до 30 г/л. Смесь инкубировали 12 часов при комнатной температуре при интенсивном перемешивании. Белки обес-соливали хроматографией на колонке объемом 220 мл с Sephadex G25 в буфере следующего состава: 50 мМ Na-фосфат, 1 мМ ЭДТА, 100 мМ NaCl, pH 6,0. Далее белок очищали гель-фильтрацией на колонке с Sephadex G50, уравновешенной тем же буфером. Концентрацию белка измеряли методом Брэдфорд ДСН-ПААГ-электрофорез и Вестерн-блоттинг белков.

Для проведения исследований использовали живые культуры *B. subtilis* КМИЭВ-176, входящие в комплексный интерферонсодержащий препарат, и лабораторных белых мышей.

Работа проводилась в несколько этапов:

- 1) определение вирулентности живых культур *B. subtilis* КМИЭВ-176, входящих в комплексный интерферонсодержащий препарат;
- 2) определение токсигенности культур *B. subtilis* КМИЭВ-176;
- 3) определение токсичности культур *B. subtilis* КМИЭВ-176;
- 4) определение острой токсичности бактериального компонента комплексного интерферонсодержащего препарата;
- 5) определение ЛД₅₀ бактериального компонента комплексного интерферонсодержащего препарата на белых мышах;
- 6) определение хронического токсического действия 1/10 и 1/20 дозы бактериального компонента комплексного интерферонсодержащего препарата.

На первом этапе исследований определяли вирулентность живых культур *B. subtilis* КМИЭВ-176, входящих в комплексный интерферонсодержащий препарат.

Степень патогенности микроорганизмов определяется их вирулентностью, для определения которой смесь культуры *B. subtilis* КМИЭВ-176, выращенной в питательной среде в течение 4 суток, вводили белым мышам массой 18–22 г внутрижелудочно, внутрибрюшинно и интраназально в дозах 1×10^5 ; 1×10^6 ; 1×10^7 ; 1×10^8 ; 1×10^9 ; 1×10^{10} спор/животное однократно. Наблюдение за животными проводилось на протяжении 14 суток после введения. При этом учитывалось поведение (возбуждение или угнетение) лабораторных животных, состояние шерсти и кожного покрова, аппетит, жажда, степень проявления реакции на внешние раздражители. Наблюдали за наличием рвоты, слюнотечения, частотой дыхания, мышечными подергиваниями, наличием тремора, судорог, парезов, параличей и других симптомов интоксикации.

По окончании срока наблюдения установлено, что при всех путях поступления культуры *B. subtilis* КМИЭВ-176 не вызывают у животных клинических симптомов интоксикации и гибели.

На втором этапе исследований определяли токсигенность культур *B. subtilis* КМИЭВ-176.

Степень патогенности микроорганизмов определяется также их способностью синтезировать и выделять в окружающую среду токсичные для теплокровных животных экзотоксины.

Для определения токсигенности культуры *B. subtilis* КМИЭВ-176, выращенные в питательной среде в течение 4 суток, фильтровали через фильтр Зейтца, затем фильтрат вводили мышам в количестве 0,5 мл подкожно в заднюю лапку. За животными наблюдали на протяжении 14 суток после введения. При этом учитывалось поведение (возбуждение или угнетение) лабораторных животных, состояние шерсти и кожного покрова, аппетит, жажда, степень проявления реакции на внешние раздражители. Наблюдала за частотой дыхания наличием рвоты, слюнотечения, мышечных подергиваний, тремора, судорог, парезов, паралича и других симптомов интоксикации.

Установлено, что подкожное введение *B. subtilis* КМИЭВ-176 не вызывает у животных клинических симптомов интоксикации, гибели, некроза тканей в месте инъекции.

На третьем этапе исследований определяли токсичность культур *B. subtilis* КМИЭВ-176.

Степень патогенности микроорганизмов определяется также их способностью прилизе клеток выделять в окружающую среду эндотоксины. Для определения токсичности *B. subtilis* КМИЭВ-176, убитые подогреванием в течение 30 мин при 100 °С, вводили мышам внутрибрюшинно в дозе 10⁹ спор/животное. За животными наблюдали на протяжении 14 суток после введения. При этом учитывались поведение (возбуждение или угнетение) лабораторных животных, состояние шерсти и кожного покрова, аппетит, жажда, степень проявления реакции на внешние раздражители. Наблюдала также за наличием или отсутствием симптомов интоксикации.

Установлено, что внутрибрюшинное введение убитых подогреванием *B. subtilis* КМИЭВ-176 не вызывает у животных клинических симптомов интоксикации, гибели, внешнего изменения тканей в месте инъекции.

На четвертом этапе исследований определяли острую токсичность бактериального компонента комплексного интерферонсодержащего препарата.

При определении острой токсичности бактериального компонента комплексного интерферонсодержащего препарата его вводили белым мышам в нативном виде однократно внутрижелудочно в количестве 1 мл, внутрибрюшинно – 0,5 мл. За животными наблюдали на протяжении 14 суток после введения. Как и на предыдущих этапах исследования, учитывались поведение лабораторных животных, состояние шерсти и кожного покрова, аппетит, жажда, степень проявления реакции на внешние раздражители. Наблюдала за наличием рвоты, слюнотечения, частотой дыхания, мышечными подергиваниями, наличием тремора, судорог, парезов, параличей и других симптомов интоксикации.

Установлено, что при всех путях поступления комплексного бактериального компонента интерферонсодержащего препарата он не вызывает у животных клинических симптомов интоксикации и гибели.

На пятом этапе исследований определяли ЛД₅₀ бактериального компонента комплексного интерферонсодержащего препарата.

Определение ЛД₅₀ бактериального компонента комплексного интерферонсодержащего препарата проведено на белых мышах живой массой 18–20 г по методу Ошмарина. Для этого препарат вводили белым мышам внутрижелудочно дозах 1×10^5 ; 1×10^6 ; 1×10^7 ; 1×10^8 ; 1×10^9 ; 1×10^{10} ; 1×10^{11} спор/мл однократно. За животными наблюдали на протяжении 14 суток после введения. Учитывались поведение (возбуждение или угнетение) лабораторных животных, состояние шерсти и кожного покрова, аппетит, жажда, степень проявления реакции на внешние раздражители. Наблюдали за наличием симптомов интоксикации.

При поступлении различных доз суспензии спор культуры *B. subtilis* КМИЭВ-176 ЛД₁₀₀ и ЛД₅₀ не было установлено.

На шестом этапе исследований определяли хроническое токсическое действие 1/10 и 1/20 дозы бактериального компонента комплексного интерферонсодержащего препарата при скармливании белым мышам в течение 30 дней.

Скармливание белым мышам живой массой 20–22 г 1/10 и 1/20 бактериального компонента комплексного интерферонсодержащего препарата в дозе 1,0 мл в течение 30 дней (1 раз в день) не вызывало гибели подопытных животных. Не отмечено отклонений в состоянии и внешнем виде мышей по сравнению с контролем.

Спустя 30 суток произведено умерщвление путем декапитации и вскрытие экспериментальных животных.

Оценены органо-гравиметрические показатели лабораторных животных.

Сравнения проводились между группами животных, получавших бактериальный компонент комплексного интерферонсодержащего препарата, и контрольной группой животных.

Не обнаружено статистически значимого отличия темпов прироста массы тела, а также коэффициентов массы внутренних органов у подопытных животных по сравнению с контрольными. Данные по массе внутренних органов и массе тела белых мышей представлены в таблице.

Относительные коэффициенты масс внутренних органов и массы тела белых мышей, получавших различные дозы бактериального компонента комплексного интерферонсодержащего препарата, $M \pm m$

Показатели, кг ³ /кг	1/10	1/20	Контроль
Масса тела, г	26,263±0,25	22,59±0,29	25,06±0,17
ОКМ печени	57,24±3,08	57,43±6,23	33,1±2,1
ОКМ почек	12,84±0,12	11,93±0,25	12,45±1,82
ОКМ селезенки	4,96±0,26	4,18±0,89	6,02±2,06
ОКМ сердца	5,01±0,41	4,47±0,16	6,23±0,34

$P \leq 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. Таким образом, при внутрижелудочном, внутрибрюшинном и интраназальном введении белым мышам массой 18–22 г в дозах 1×10^5 ; 1×10^6 ; 1×10^7 ; 1×10^8 ; 1×10^9 ; 1×10^{10} спор/животное однократно культуры *B. subtilis* КМИЭВ-176 не вызывает у животных клинических симптомов интоксикации и гибели. Подкожное введение культуры *B. subtilis* КМИЭВ-176 в заднюю лапку не вызывает у животных клинических симптомов интоксикации, гибели, некроза тканей в месте инъекции. Внутрибрюшинное введение убитой подогреванием культуры *B. subtilis* КМИЭВ-176 не вызывает у животных клинических симптомов интоксикации, гибели, внешнего изменения тканей в месте инъекции. Культуры *B. subtilis* КМИЭВ-176 не вирулентны, не обладают токсичностью и токсигенностью. Однократное внутрижелудочное поступление бактериального компонента комплексного интерферонсодержащего препарата не вызывает у животных клинических симптомов интоксикации и гибели. При поступлении внутрижелудочно бактериального компонента комплексного интерферонсодержащего препарата в концентрации 1×10^{10} не выявлено гибели мышей, в связи с чем целесообразно определять его ЛД₅₀. Скамливание белым мышам 1/10 и 1/20 бактериального компонента комплексного интерферонсодержащего препарата в дозе 1,0 мл в течение 30 дней (1 раз в день) не вызывало гибели подопытных животных. Не отмечено статистически достоверных отклонений в состоянии и внешнем виде мышей по сравнению с контролем. Не обнаружено по сравнению с контрольными животными статистически значимого отличия относительных коэффициентов массы тела и массы внутренних органов у подопытных животных. Комплексный интерферонсодержащий препарат по классификации ГОСТ 12.1.007-76 относится к 4-й группе – малотоксичные препараты.

Заключение. Таким образом, как противовирусный, так и бактериальный компоненты комплексного интерферонсодержащего препарата не являются патогенными, токсичными и токсигенным при пероральном воздействии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гизатулина, С.Р. Сравнительная оценка применения интерферонов экзогенного и эндогенного воздействия при инфекционном ринотрахеите у телят / С.Р. Гизатулина // Ветеринарная патология. – 2003. – № 2. – С. 17–18.
2. Готовский, Д.Г. Применение противовирусного препарата «Миксоферон» курам-несушкам: ученые записки / Д.Г. Готовский // Биотехнология животноводства (животноводство, генетика, зоогигиена, кормление, кормопроизводство) / УО «ВГАВМ». – Витебск, 2009. – Т. 45. – Вып. 2. – Ч. 2. – С. 32–34.
3. Красочко, П.А. Влияние бесклеточного пробиотического препарата «Бацинил» на иммунную систему телят при терапии респираторных заболеваний / П.А. Красочко, И.А. Красочко, Ю.В. Санжаровская // Ветеринарный врач. – 2011. – № 4. – С. 11–14.
4. Красочко, П.А. Научные основы изучения этиологии, патогенеза и разработка мер борьбы с вирусными инфекциями молодняка крупного рогатого скота / П.А. Красочко, А.М. Ламан // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология и санитария. – 2006. – № 3. – С. 3–8.
5. Красочко, П.А. Влияние препарата «Апистимулин-А» на состояние иммунитета и обменные процессы организма здоровых телят / П.А. Красочко, И.А. Красочко,

С.М. Усов // Известия Академии аграрных наук Республики Беларусь. – 1998. – № 3. – С. 74–77.

6. Изучение безвредности противовирусного препарата «М1» для цыплят-бройлеров / В.А. Прокулевич [и др.] // Экология и животный мир. – 2007. – № 1. – С. 42–46.

7. Состояние клеточного и гуморального иммунитета у телят при иммунизации против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи и парагриппа-3 / П.А. Красочко, Н.А. Ковалев, И.А. Красочко, Е.Г. Колоницкая, И.П. Иванова // Ветеринарная наука – производству: науч. тр. БелНИИЭВ. – Минск: Хата, 2000. – Т. 34. – С. 51–57.

8. Толяронок, Г.Е. Научное обоснование применения антибиотиков при лечении и профилактике бактериальных инфекций телят и поросят / Г.Е. Толяронок // Современные вопросы патологии сельскохозяйственных животных: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2003. – С. 282–284.

9. Шаденко, И.В. Лечение бактериальных осложнений при вирусных пневмоэнтеритах у телят / И. В. Шаденко // Ученые записки УО «ВГАВМ». – Витебск, 2004. – Т. 40. – Ч. 1. – С. 324–325.

УДК 619:615.371:616-097:618.1:616.36:636.028

ИММУНОГЕННАЯ АКТИВНОСТЬ ИНАКТИВИРОВАННОЙ ВАКЦИНЫ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ КОРОВ И ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ТЕЛЯТ

П.А. КРАСОЧКО, И.А. КРАСОЧКО, О.П. ИВАШКЕВИЧ,
Д.С. БОРИСОВЕЦ, Ю.В. ЛОМАКО
РУП «Институт экспериментальной ветеринарии
им. С.Н. Вышеселского НАН Беларуси»
г. Минск, Республика Беларусь, 220003
О.В. ВЫСОКОМОРНАЯ
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

(Поступила в редакцию 12.01.2013)

Введение. В современных условиях ведения животноводства особую актуальность приобретают мероприятия, направленные на повышение продуктивности животных и качества сельскохозяйственной продукции. Важной проблемой в развитии животноводства все еще остаются широко распространенные гинекологические заболевания коров, сопровождающиеся абортными, родовыми и послеродовыми осложнениями (задержание последа, эндометриты), многократными непродуктивными осеменениями [3, 5].

Главным этиологическим фактором в возникновении и развитии эндомиометритов у коров являются вирусы инфекционного ринотрахеита (ИРТ) и вирусной диареи (ВД) крупного рогатого скота, которые также у новорожденных телят вызывают тяжело протекающие энтериты. У животных из стад с высокой степенью инфицированности вышеуказанными возбудителями значительно снижается оплодотворяемость, часто отмечаются аборты на различных стадиях беременности, а у отелившихся коров – эндометриты, вагиниты, маститы. Телята от таких коров практически все переболевают пневмоэнтеритами с высокой степенью летального исхода [2, 8–10].

Ассоциативные вирусные инфекции у крупного рогатого скота, вызываемые возбудителями инфекционного ринотрахеита и вирусной диареи, постоянно регистрируются в различных странах [1]. По данным В.Н. Сюрин с соавт., ассоциации вышеуказанных вирусов выделены при респираторных заболеваниях от 11 до 34 %, при гастроэнтеритах – от 4 до 12 %, при бесплодии – от 5 до 23 % животных [4]. При ассоциативной инфекции организм животного подвергается не только суммарному патогенному воздействию возбудителей, но и под их влиянием происходит резкое снижение защитных функций организма. Кроме того, существенным фактором в возникновении и развитии эндометритов считают условно-патогенную и патогенную микрофлору, которая попадает в половые пути самок гематогенным и лимфогенным путями, а также из внешней среды до отела, во время отела и сразу же после его завершения [1, 6, 7].

Специфическая профилактика смешанных инфекций, среди которых ведущую роль играют инфекционный ринотрахеит и вирусная диарея, осуществляется путем применения ассоциированных вакцин, гипериммунных сывороток или глобулинов. В мировой науке и практике накоплен значительный опыт борьбы с респираторными, желудочно-кишечными заболеваниями молодняка крупного рогатого скота и эндометритами у коров, проводятся глубокие исследования по разработке моно- и ассоциированных вакцин, химиотерапевтических и иммуностимулирующих препаратов [1, 6].

Моновакцины против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи крупного рогатого скота высокоэффективны, однако их применение не всегда обеспечивает желаемый эффект, так как противовирусные антитела вырабатываются только против одного возбудителя, а патологический процесс, как правило, вызывается их ассоциациями [6].

В связи с тем что среди животных в хозяйствах Республики Беларусь широко циркулируют возбудители инфекционного ринотрахеита и вирусной диареи в ассоциации с представителями условно-патогенной и патогенной микрофлоры, заслуживает внимания разработка и использование для их специфической профилактики многокомпонентных вакцин, содержащих антигены наиболее распространенных возбудителей. Такие вакцины должны защищать крупный рогатый скот в случае возникновения инфекций и заметно уменьшать последующее распространение полевых штаммов вирусов и бактерий, а также не вызывать болезнь, аборт или любую местную или системную реакцию и обладать высокой генетической устойчивостью.

Это позволит значительно повысить эффективность комплекса ветеринарно-санитарных мероприятий при вирусно-бактериальных пневмоэнтеритах, мастите и эндометритах крупного рогатого скота.

В связи с этим возникает необходимость разработки инактивированной вирусно-бактериальной вакцины для иммунизации стельных коров и телят в племенных хозяйствах.

Цель работы – изучить иммуногенность разработанной поливалентной инактивированной вирусно-бактериальной вакцины для про-

филактики заболеваний репродуктивных органов коров и желудочно-кишечного тракта телят.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в условиях отдела вирусных инфекций РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского».

При конструировании поливалентной инактивированной вакцины использованы: вирус диареи с инфекционным титром $6,5 \lg \text{TCID}_{50}/\text{мл}$, вирус инфекционного ринотрахеита с инфекционным титром $6,5 \lg \text{TCID}_{50}/\text{мл}$, парвовирус крупного рогатого скота с титром гемагглютинирующей активности – 1:1024, *Proteus mirabilis* в концентрации 5 млрд. микробных тел в 1 мл, штаммы *E. coli*, содержащие адгезины K88, A20, K99, в концентрации 5 млрд. микробных тел в 1 мл.

С целью изготовления инактивированных компонентов вирусов инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парвовируса, протей и эшерихий для конструирования поливалентной вакцины были использованы следующие аттенуированные штаммы вирусов и бактерий: инфекционного ринотрахеита – КМИЭВ-6; вирусной диареи – КМИЭВ-7, парвовируса – КМИЭВ-48, *E.coli* с адгезивными антигенами – A20 (КМИЭВ-39А), K99 (КМИЭВ-38), K88 (КМИЭВ-41А), *Proteus mirabilis* – КМИЭВ-44.

Накопление вирусов инфекционного ринотрахеита и вирусной диареи проводилось на культуре клеток MDBK. В качестве ростовой среды для культур клеток использована среда Игла (MEM) с 10 % нормальной сыворотки крупного рогатого скота, а в качестве поддерживающей – среда Игла (MEM) с 2 % нормальной сыворотки крупного рогатого скота.

Накопление парвовируса проводилось на культуре клеток РК-15 (на растущие клетки с 50–60 % заполнения монослоя). В качестве ростовой среды для культур клеток использована среда Игла (DMEM) и среда 199 в соотношении 1:1 с 10 % эмбриональной сыворотки крупного рогатого скота, а в качестве поддерживающей – среда Игла (DMEM) и среда 199 в соотношении 1:1 с 5 % эмбриональной сыворотки крупного рогатого скота.

Перед накоплением компонентов эшерихий и протей на первом этапе изучали биологические свойства бактерий и установили, что данные микроорганизмы соответствуют по своим биологическим свойствам референтным штаммам, причем все культуры оказались патогенными для белых мышей.

E.coli и *Proteus mirabilis* культивировали 24 ч на агаровой питательной среде, смывали стерильным 0,85%-ным раствором хлорида натрия и доводили концентрацию бактерий до 5 млрд. микробных клеток в 1 мл.

В качестве инактиванта использован теотропин в 0,2%-ной концентрации, в качестве адьюванта был использован Montanide ISA-15, который добавляли до 15 % по объему.

Для конструирования экспериментального образца вакцины брали вирусные компоненты (1:1) и бактериальные (1:1:1:1) в соотношении 3:1 соответственно.

Определение показателей качества полученного биопрепарата проводили в соответствии с постановлением Министерства сельского хозяйства Республики Беларусь № 44 от 31.06.2007 «О порядке регистрации ветеринарных препаратов на территории Республики Беларусь».

Стерильность вакцины устанавливали путем посева разработанного биопрепарата на элективные среды (мясо-пептонный бульон (МПБ), мясо-пептонный агар (МПА), среду Сабуро и Китта-Тароцци) в соответствии с ГОСТ 28085–89 «Препараты биологические. Методы бактериологического контроля стерильности».

Полноту инаktivации вирусных компонентов определяли путем проведения двух последовательных пассажей в культуре клеток MDBK и РК-15, бактериальных – путем двух последовательных пересевов на среде Хоттингера.

Все образцы вакцины были проверены на безвредность и реактогенность в опытах на белых мышах ($n=10$) массой 18–20 г путем подкожного введения вакцины в объеме 0,3 см³. В качестве контроля было использовано 10 мышей, которым вводили стерильный физиологический раствор в той же дозе.

Контроль иммуногенной активности поливалентной инаktivированной вирусно-бактериальной вакцины для профилактики заболеваний репродуктивных органов коров и желудочно-кишечного тракта телят проводили на морских свинках массой 300–400 г и кроликах массой 2,5–3,0 кг. Морские свинки были разделены на две группы (одна опытная (ОГ) и одна контрольная группа (КГ)) по 10 гол. в каждой. Было сформировано две группы кроликов (опытная и контрольная) по 4 гол. Морские свинки были иммунизированы сконструированным образцом поливалентной инаktivированной вакцины в дозе 1 мл двукратно с интервалом 14 дней, а кролики – в дозе 2,0 мл двукратно с интервалом 14 дней. Контрольным животным вводился изотонический раствор хлорида натрия в тех же дозах. Перед вакцинацией и через 21 день после второй иммунизации у лабораторных животных были отобраны сыворотки крови для проверки наличия противовирусных антител в РНГА (инфекционный ринотрахеит, вирусная диарея) и РЗГА (парвовирусная инфекция), антибактериальных – в РА к *E. coli* (K99, A20, F41) и *Proteus mirabilis*.

Все полученные результаты проведенных исследований статистически обработаны с помощью компьютерных программ Biostat, Excel и StatBiom 2720.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований по определению показателей качества полученного биопрепарата установили, что сконструированная поливалентная вакцина является стерильным, безвредным и ареактогенным препаратом. В течение 10 дней посевы были стерильными, что указывает на стерильность биологического препарата. Были проведены наблюдения за животными в течение 10 дней. Все мыши были живы, признаков

угнетения не отмечено, на месте введения препарата припухлостей и некрозов не выявлено. После внесения вакцины на монослой культуры клеток MDBK характерного для вирусов цитопатического действия (ЦПД) в течение 96 ч не выявлено.

В табл. 1 и 2 приведены данные по определению иммуногенной активности поливалентной инактивированной вирусно-бактериальной вакцины для профилактики заболеваний репродуктивных органов коров и желудочно-кишечного тракта телят.

Таблица 1. Титры противовирусных антител при определении иммуногенной активности поливалентной инактивированной вирусно-бактериальной вакцины для профилактики заболеваний репродуктивных органов коров и желудочно-кишечного тракта телят

Вид животных	Группы животных	Титр антител в РНГА к вирусу инфекционного ринотрахеита ($\log_2$)		Титр антител в РНГА к вирусу диареи ($\log_2$)		Титр антител в РЗГА к парвовирусу ($\log_2$)	
		до иммунизации	через 21 день после второго введения вакцины	до иммунизации	через 21 день после второго введения вакцины	до иммунизации	через 21 день после второго введения вакцины
Кролики	ОГ	4,75±0,25	6,25±0,25**	4,0±0,0	5,25±0,25*	4,25±0,25	7,75±0,25***
Кролики	КГ	4,25±0,25	4,5±0,29	4,25±0,25	4,25±0,25	4,5±0,29	4,75±0,25
Морские свинки	ОГ	2,2±0,13	4,6±0,22***	2,5±0,22	5,7±0,21***	3,8±0,2	6,7±0,26***
Морские свинки	КГ	2,0±0,0	2,2±0,13	1,9±0,18	2,0±0,15	3,9±0,18	4,2±0,13

* $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

Анализируя влияние поливалентной инактивированной вакцины на гуморальный иммунитет иммунизированных кроликов, необходимо отметить, что на 21-й день после повторной иммунизации происходит достоверное ($P \leq 0,01$) по отношению к контролю увеличение титра противовирусных антител к вирусу инфекционного ринотрахеита до 6,25 $\log_2$, что на 1,5 $\log_2$ выше в сравнении с первоначальным уровнем. В опытной группе морских свинок произошло достоверное ($P \leq 0,001$) увеличение данного показателя в 2,1 раза.

На 21-й день после первичной вакцинации разработанным биопрепаратом наблюдается значимое ($P \leq 0,05$) повышение уровня противовирусных антител к вирусу диареи у кроликов на 1,25 $\log_2$ в сравнении с первоначальным уровнем. Подобная тенденция наблюдается и после иммунизации поливалентной вакциной морских свинок, в крови которых происходит увеличение титров антител к вирусу диареи в 2,3 раза ($P \leq 0,001$).

В отношении противовирусных антител к парвовирусу крупного рогатого скота в опытных группах лабораторных животных после иммунизации разработанным биопрепаратом также выявлена положительная динамика антителообразования, которая характеризуется до-

стоверным ($P \leq 0,001$) увеличением уровня антител в крови кроликов на $3,5 \log_2$, в организме морских свинок – на $2,9 \log_2$.

В то же время в группах контроля лабораторных животных, которым вводился изотонический раствор хлорида натрия, значимых изменений уровня специфических антител не происходило.

Таблица 2. Титры антибактериальных антител при определении иммуногенной активности поливалентной инактивированной вирусно-бактериальной вакцины для профилактики заболеваний репродуктивных органов коров и желудочно-кишечного тракта телят

Вид животных	Группы животных	Титр антител в РА к <i>Proteus mirabilis</i> ($\log_2$)		Титр антител в РА к <i>E.coli</i> A20 ($\log_2$)		Титр антител в РА к <i>E.coli</i> F41 ($\log_2$)	
		до иммунизации	через 21 день после второго введения вакцины	до иммунизации	через 21 день после второго введения вакцины	до иммунизации	через 21 день после второго введения вакцины
Кролики	ОГ	$5,75 \pm 0,25$	$9,0 \pm 0,41^{***}$	$5,75 \pm 0,25$	$8,25 \pm 0,25^{***}$	$5,5 \pm 0,29$	$8,5 \pm 0,29^{***}$
Кролики	КГ	$5,5 \pm 0,29$	$5,75 \pm 0,25$	$5,5 \pm 0,29$	$5,75 \pm 0,25$	$5,25 \pm 0,25$	$5,5 \pm 0,29$
Морские свинки	ОГ	$4,2 \pm 0,13$	$6,6 \pm 0,27^{***}$	$4,9 \pm 0,18$	$7,7 \pm 0,15^{***}$	$4,6 \pm 0,16$	$7,5 \pm 0,17^{***}$
Морские свинки	КГ	$4,0 \pm 0,15$	$4,0 \pm 0,0$	$4,5 \pm 0,17$	$4,6 \pm 0,16$	$4,2 \pm 0,13$	$4,6 \pm 0,16$

*** $P \leq 0,001$.

Анализируя полученные данные по выявлению антибактериальных антител в сыворотке крови лабораторных животных после введения поливалентной инактивированной вакцины, приведенные в табл. 2, следует отметить их положительную динамику, которая характеризовалась в каждом отдельном случае достоверным ($P \leq 0,001$) приростом их уровня.

На 21-й день после повторной иммунизации кроликов разработанным биопрепаратом происходит значимое увеличение количества специфических антител к *Proteus mirabilis* на $3,25 \log_2$, в опытной группе морских свинок данный показатель возрос на $2,4 \log_2$.

Увеличение титра антибактериальных антител в реакции агглютинации к *E. coli* A20 происходило в организме лабораторных животных опытных групп. В сыворотке крови кроликов данный показатель увеличился на $2,5 \log_2$, морских свинок – на $2,8 \log_2$.

Схожая ситуация наблюдается и с динамикой антибактериальных антител к штамму бактерий *E. coli* F41, уровень которых на 21-й день после повторной иммунизации поливалентной инактивированной вирусно-бактериальной вакцинации достоверно увеличивался в крови кроликов на $3 \log_2$, а в организме морских свинок – на $2,9 \log_2$.

Заключение. Иммунный ответ у кроликов при обработке их поливалентной инактивированной вирусно-бактериальной вакциной для профилактики заболеваний репродуктивных органов коров и желудочно-кишечного тракта телят характеризовался достоверным увеличением

ем уровня противовирусных антител на $1,25-3,5 \log_2$ и антибактериальных – на $2,5-3,25 \log_2$; у морских свинок динамика противовирусных антител характеризовалась увеличением их уровня в 1,8–2,3 раза, антибактериальных – на $2,4-2,9 \log_2$, что свидетельствует о высокой иммуногенной активности разработанной поливалентной инактивированной вирусно-бактериальной вакцины для профилактики заболеваний репродуктивных органов коров и желудочно-кишечного тракта телят и позволяет использовать разработанный биопрепарат для проведения дальнейших исследований в производственных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Апатенко, В.М. Смешанные инфекции сельскохозяйственных животных / В.М. Апатенко. – Киев: Урожай, 1990. – 172 с.
2. Бакулов, И.А. Особенности распространения вирусных болезней животных в современных условиях и их профилирование / И.А. Бакулов, Г.Г. Юрков // Актуальные проблемы ветеринарной вирусологии. – Казань, 1980. – С. 4–5.
3. Борисова, Т.В. Эффективность эроконда при мастите и эндометрите у коров / Т.В. Борисова // Матер. Всерос. науч. и учеб.-метод. конф. по акушерству, гинекологии и биотехн. размножению животных. – Воронеж, 1994. – С. 216.
4. Вирусные болезни животных / В.Н. Сюрин [и др.]. – М.: Всерос. науч.-исслед. и технол. ин-т биол. пром-сти, 1998. – 928 с.
5. Григорьева, Т.Е. Лечение и профилактика эндометритов у коров / Т.Е. Григорьева. – М.: Росагропромиздат, 1988. – С. 16–31.
6. Новиков, О.Г. Эпизоотология наиболее распространенных инфекционных болезней крупного рогатого скота, разработка средств и методов их профилактики и лечения: автореф. дис. ... д-ра вет. наук; 16.00.03 / О.Г. Новиков // Всерос. науч.-исслед. вет. ин-т патологии, фармакологии и терапии. – Воронеж, 1994. – 42 с.
7. Феоктистова, Н.А. Биологические особенности бактерий рода *Proteus* и их роль в патологии животных / Н.А. Феоктистова // Ветеринария с.-х. животных. – 2007. – № 3. – С. 38–40.
8. Фомин, Ю.В. Случаи аборт у стельных коров, вызванные вирусом инфекционного ринотрахеита / Ю.В. Фомин, Н.В. Фоменко // Тез. докл. Всесоюзной межвузов. науч. конф. по вет. вирусологии. – М., 1973. – С. 44–45.
9. Фукс, П.П. Вирусно-микоплазменная патология генитальных и респираторных органов крупного рогатого скота (этиология, патогенез, диагностика): автореф. дис. ... д-ра вет. наук; 16.00.03 / П.П. Фукс. – Казань, 1990. – 38 с.
10. Чомаев, А.М. Лечение послеродовых эндометритов у коров / А.М. Чомаев // Зоотехния. – 1997. – № 10. – С. 28–29.

УДК 619:578.832.1:636.5

ОЧИСТКА И КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ РЕОВИРУСА ПТИЦ

А.А. ГУЛЯКО, И.В. НАСОНОВ, И.С. РАДЮШ
РУП «Институт экспериментальной ветеринарии
им. С.Н. Вышелесского НАН Беларуси»
г. Минск, Республика Беларусь, 220003

(Поступила в редакцию 16.01.2013)

Введение. Основным средством профилактики инфекционных заболеваний остаются вакцины. В ветеринарной практике в основном

используют живые и инактивированные вакцины. Однако при детальном изучении такие вакцины оказались недостаточно безопасными. В результате анализа данных, касающихся современных технологий изготовления вакцин, установлено, что они содержат ряд балластных веществ – посторонние белки, обломки клеток, на которых культивируется вирус, и т. д. Качество же вакцин во многом определяется степенью очистки вирусных антигенов, что, в свою очередь, определяет снижение частоты нежелательных реакций.

При введении в организм вирусных белков в смеси с другими клеточными белками выработка антител на вирусный белок резко снижается [1]. Еще хуже то, что антитела будут вырабатываться в основном к ним, а не к интересующему нас вирусу [5, 9].

По данным А.А. Смородинцева, очищенный вирус гриппа повышает уровень антител в 4 и более раза [16].

В настоящее время огромное значение придается стандартности вакцин, однако стандартизировать вакцины с неочищенным антигеном сложно [2, 8].

Создание эффективных вакцинных препаратов, обладающих высокой защитной активностью и в то же время не имеющих значительных побочных свойств, является одним из наиболее приоритетных направлений в биотехнологии и вирусологии [18]. На сегодняшний день одним из перспективных и наиболее разрабатываемым направлением является создание вакцин из очищенных вирусов. Оно предпочтительнее, чем усовершенствование вакцин на основе живых аттенуированных или инактивированных возбудителей. Это обусловлено тем, что присутствие части белков нежелательно. Количество побочных системных эффектов, которые могут развиваться при использовании вакцин, прямо зависит от количества технологических примесей. Поэтому вакцины нового поколения конструируют из высокоочищенных протективных антигенов вируса, в связи с чем так важна роль этапа очистки вирусосодержащей жидкости от балластных белков. Очистка и концентрирование вирусного материала даст возможность достичь снижения дозы и объемов вводимой вакцины и повышения ее эффективности при вакцинопрофилактике. Важность очистки и концентрирования вирусосодержащей жидкости при изготовлении вакцин доказывает тот факт, что Food and Drug Administration (FDA) и the European Agency for Evaluation Medicinal Products (EMA) устанавливают очень высокие требования безопасности и заставляют даже за счет уменьшения эффективности медицинских биопрепаратов осуществлять усовершенствование процессов очистки вирусных вакцин. Ветеринарная практика также постепенно переходит к получению вакцин из очищенной вирусосодержащей жидкости [10]. Таким образом, одним из важнейших этапов технологии производства вакцин является этап очистки и концентрирования.

Несмотря на то что ветеринарная практика имеет в своем распоряжении большой набор диагностических препаратов, увели-

чение номенклатуры, совершенствование, улучшение качества и их стандартизация для практической ветеринарии по-прежнему остается актуальной. Разработка современных методов анализа, в частности, серологических требует наличия препаративных количеств очищенных вирусных антигенов, необходимых для разработки диагностических тест-систем [6, 13, 15]. Не имея очищенного вирусного антигена невозможно сконструировать тест-системы для ИФА и ПЦР. Ложноположительные реакции иммуноферментного анализа при серодиагностике ВИЧ-инфекции обусловлены наличием антител к клеточным антигенам, которые присутствуют в результате недостаточной очистки вирусных белков.

Приготовление высокоэффективных специфических сывороток требует наличия максимально очищенных антигенов [16]. Показано, что гипериммунизация кроликов неочищенной вирусосодержащей жидкостью не позволяет получить сыворотку крови с высоким титром антител к вирусу гриппа [3, 14].

Необходимым условием при изучении структуры, физико-химических и иммунологических свойств антигенных фракций вирусов и бактерий, детерминант или эпитопов, определяющих специфичность конкретного антигена, и определении их роли в иммунитете является наличие чистого антигена [6]. Решение проблем получения чистых белков в целом будет способствовать развитию фундаментальных исследований их структурно-функциональных особенностей, а белков, обладающих маркерными свойствами, – поиску путей и возможностей решения спектра их практического применения, например, в иммунологии, медицине, ветеринарии и экологии.

Итак, при изготовлении нового поколения вакцин, диагностических систем, гипериммунных сывороток, проведении фундаментальных исследований по изучению биохимических и биофизических свойств вирусов и бактерий необходимо иметь очищенные вирусные и бактериальные антигены. Очистка белка представляет собой серию процессов, предназначенных для изоляции одного типа белка из сложной смеси. Для фракционирования смеси белков на индивидуальные белки применяют разнообразные методы: высаливание, хроматографию, электрофорез, ультрацентрифугирование и др. Для того чтобы выяснить, какой метод очистки вирусного материала лучше, важно проанализировать составляющие процессы методов, их характеристики и сравнить технологические параметры. В настоящее время наиболее распространенными методами очистки антигенов являются хроматография и ультрацентрифугирование. Ранее нами было показано, что метод ультрацентрифугирования может успешно применяться для очистки вируса гриппа, вируса репродуктивно-респираторного синдрома свиней [4, 12, 17].

Цель работы – отработать метод очистки вируса теносиновита птиц.

Материал и методика исследований. В опытах использовался штамм КМИЭВ-V118 реовируса птиц. Вирус культивировали на переливаемой линии клеток почки зеленой мартышки Vero.

Вирусом с множественностью заражения 0,1–0,5 ТЦД/кл инфицировали 48-часовую культуру клеток Vero со 100%-ным монослоем, выдерживали при температуре $(37,5 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ в течение часа для контакта вируса с клеткой. В качестве поддерживающей использовали среды DMEM и DMEM-NEPES в соотношении 1:1 с добавлением 2%-ной эмбриональной телячьей сыворотки. Зараженную культуру культивировали при температуре $(37,5 \pm 0,5)^\circ\text{C}$.

Сбор материала проводили спустя 40–48 ч при поражении не менее 80 % клеток. Сосуды с вирусом замораживали при температуре -20°C . Затем механическим путем удаляли монослой со стекла и размораживали при температуре $(20\text{--}25)^\circ\text{C}$. Вирусосодержащий материал стерильно собирали в 5–10-литровые бутылки.

Для титрации реовируса использовали монослойную культуру клеток Vero, выращенную в 96-луночных культуральных планшетах с плоским дном в CO_2 -инкубаторе при температуре $(37 \pm 0,5)^\circ\text{C}$.

Десятикратные разведения вируса от 10–1 до 10–8 делали в отдельной стерильной посуде на питательной среде, используемой для культивирования клеток с содержанием 2 % сыворотки.

После исследования под микроскопом культуры клеток подготовленные разведения реовируса переносили в культуральные планшеты по 100 мкл на лунку с культурой клеток. На каждое разведение использовали не менее четырех лунок. Планшеты слегка встряхивали и оставляли при температуре $(37 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ на 1 ч для сорбции вируса клетками. Затем добавляли по 100 мкл поддерживающей питательной среды. Реакцию сопровождали контроли: контроль культуры клеток – лунки с культурой клеток этой же партии, в которую вносили поддерживающую среду без вируса; контроль вируса – лунки с культурой клеток этой же партии, в которую вносили поддерживающую среду и нативный вирус. После этого планшеты помещали в CO_2 -инкубатор (CO_2 5 %).

После 3–7-дневной инкубации при температуре $(37 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ оценку наличия вируса проводили по характерным вирусиндуцированным изменениям клеточной морфологии. Результаты учитывали через 6–7 суток по появлению характерных цитопатических изменений в зараженной культуре клеток при отсутствии таковых в контроле культуры клеток. Титр вируса рассчитывали по методу Кербера в модификации Ашмарина и выражали в $\lg \text{ТЦД}_{50}/\text{см}^3$ [11].

Вирусосодержащую жидкость, полученную путем культивирования вируса на культуре клеток Vero, осветляли низкоскоростным центрифугированием (2000 об/мин, 30 мин). Затем проводили очистку и концентрацию реовируса в РНПЦ эпидемиологии и микробиологии в лаборатории диагностики ВИЧ и сопутствующих инфекций. Для этого вирус осаждали методом ультрацентрифугирования на центрифуге Beckman Culter L-100 XP ротор SW-32TIN при 28000 об/мин 40 мин. Осадок ресуспендировали в PBS-буфере (0,05 М фосфотный буфер с 0,1 М NaCl, pH 7,4). Дальнейшую очистку вируса проводили методом ультрацентрифугирования в ступенчатом градиенте плотности саха-

розы 20 и 60 % при 24000 об/мин 4 ч (центрифуга Bectan Culter L-100 XP ротор SW-32TIN). Чистый вирус с сахарозой помещали в диализный мешок. Сахарозу удаляли методом диализа против PBS-буфера (12 ч при 40 °С). Чистоту вирусного препарата определяли с помощью электрофореза в полиакриламидном геле [19] в пластинах размером 150×150 мм, толщина геля составляла 1 мм. Концентрацию белка определяли по модифицированному методу Лоури в присутствии ДСН [20].

Результаты исследований и их обсуждение. После очистки вирусосодержащей жидкости центрифугированием в ступенчатом градиенте плотности сахарозы (20 и 60 %) при 24 000 об/мин в течении 4 ч в центрифужной пробирке визуально наблюдалось опалесцирующее белковое кольцо и на дне пробирки был осадок. Для анализа был отобран осадок и кольцо.

Учет биологической активности вируса проводили на 6–7-е сутки на основании характерного ЦПД для реовируса:

- появление в цитоплазме пораженных клеток оксифильной зернистости;
- образование гигантских многоядерных клеток – синцитиев;
- появление в монослое «стерильных пятен» (участки без клеток) с последующим полным «сползанием» клеток со стекла и обнаружением свободноплавающих в питательной среде гигантских клеток.

Результаты определения биологической активности реовируса в неочищенной вирусосодержащей жидкости, а также после очистки в кольце и осадке представлены в табл. 1.

Таблица 1. Биологическая активность вируса теносиновита до и после очистки методом ультрацентрифугирования

Наименование препарата	Биологическая активность, lg ТЦД50/см ³
Вирусосодержащая жидкость (до очистки)	6,5
Очищенный «осадок»	7,87
Очищенное «кольцо»	7,25

На основании полученных данных, представленных в табл. 1, установлено, что биологическая активность вируса теносиновита птиц после очистки в осадке увеличилась в 23,4 раза, а в белковом кольце – в 5,6 раза по сравнению с неочищенной вирусосодержащей жидкостью.

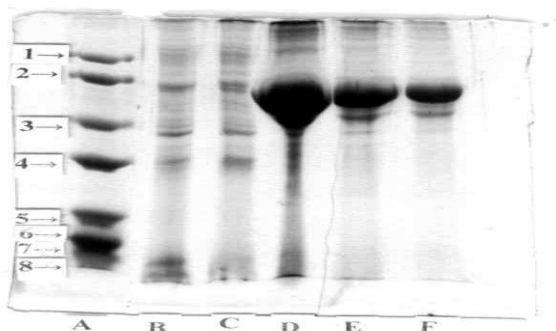
Результаты определения концентрации белка в вирусосодержащей жидкости, в белковом осадке и кольце после очистки представлены в табл. 2.

Таблица 2. Концентрация белка в очищенном реовирусе и вирусосодержащей жидкости

Наименование препарата	Концентрация белка, мг/мл
Вирусосодержащая жидкость (до очистки)	3,9
Очищенный «осадок»	18
Очищенное «кольцо»	4,6

Из табл. 2 видно, что концентрация белка в осадке составила 18 мг/мл, в кольце – 4,6 мг/мл, в вирусодержащей жидкости – 3,9 мг/мл. В осадке концентрация белка увеличилась в 4,6 раза, в белковом кольце – в 1,2 раза по сравнению с неочищенной вирусодержащей жидкостью.

Чистоту очистки вирусодержащей жидкости определяли методом электрофореза в полиакриламидном геле. На рис. 1 представлен электрофоретический анализ очистки вирусодержащей жидкости.



A – белки свидетели (Kit белки «DIAPROT-1» – смесь белков из мышцы сердца мыши и мембран эритроцитов с молекулярным массой 95–12,5 кДа; 1–94 кДа, 2–67 кДа, 3–43 кДа, 4–40 кДа, 5–29 кДа, 6–21 кДа, 7–18 кДа и 8–12,5 кДа).

B – вирусодержащий материал после очистки и концентрирования белкового осадка в градиенте сахарозы.

C – вирусодержащий материал после очистки и концентрирования белкового кольца в градиенте сахарозы.

D – неочищенный вирусодержащий материал с концентрацией белка 0,016 мг на полосу.

E – неочищенный вирусодержащий материал с концентрацией белка 0,012 мг на полосу.

F – неочищенный вирусодержащий материал с концентрацией белка 0,0078 мг на полосу.

Рис. 1. Результаты электрофореза в 10%-ном полиакриламидном геле

В структуре реовируса обнаружено восемь полипептидов – $\lambda 1$, $\lambda 2$, $\lambda 3$, $\mu 1$, $\mu 2$, $\sigma 1$, $\sigma 2$ и $\sigma 3$. Еще два полипептида обнаруживается в зараженных клетках – $\mu 0$ и $\sigma 4$. Поэтому при анализе белков очищенного реовируса электрофорезом в ПАГ их распределяют на три основных класса: крупные (λ 140–155 килодальтон), средние (μ 70–88 килодальтон) и мелкие (σ 30–40 килодальтон). После обработки реовируса хитотрипсином, низкими концентрациями додецилсульфата натрия или температурным шоком происходит увеличение транскриптазной активности, латентной в интактном вирусе. Протеолитическая активность фермента сопровождается удалением белков $\sigma 1$, $\sigma 3$ и $\mu 2$ наружного капсида и формированием структур диаметром 50 нм и плотностью 1,43 г/см³. Таким образом, формируется субвирусная структура,

лишенная белков $\sigma 1$, $\sigma 3$, а белок $\mu 2$ расщепляется до полипептида σ с молекулярной массой 65 килодальтон. Поэтому на электрофореграмме обычно наблюдают белки – $\lambda 1$ (молекулярная масса –155 килодальтон), $\lambda 2$ и $\lambda 3$ (140 килодальтон), $\mu 1$ (80 килодальтон), $\sigma 2$ (38 килодальтон) и σ (65 килодальтон).

Из рис. 1 видно, что после очистки в белковом кольце и осадке наблюдаются белки с молекулярной массой 155, 140, 80, 65 и 38 килодальтон, характерные для реовируса. Тогда как вирусосодержащая жидкость (на рисунке дорожки D, E и F) содержит очень много дополнительных белков с молекулярным весом 67–87 килодальтон.

Заключение. Очистка вирусосодержащей жидкости центрифугированием в ступенчатом градиенте плотности сахарозы (20 и 60 %) при 24000 об/мин в течении 4 ч позволяет получить достаточно чистый от примесных белков вирус теносиновита птиц. После очистки в пробирке с сахарозой наблюдались белковое кольцо и осадок. При этом концентрация белка в осадке увеличилась в 4,6 раза, в белковом кольце – в 1,2 раза по сравнению с неочищенной вирусосодержащей жидкостью. Очистка и концентрация вируса теносиновита птиц позволила увеличить биологическую активность вируса. Так, биологическая активность вируса теносиновита птиц в осадке увеличилась в 23,4 раза, а в белковом кольце – в 5,6 раза по сравнению с неочищенной вирусосодержащей жидкостью.

Анализ белкового кольца и осадка методом электрофореза в полиакриламидном геле показал, что в них находятся белки с молекулярной массой 155, 140, 80, 65 и 38 килодальтон, характерные для реовируса. Тогда как вирусосодержащая жидкость содержит очень много дополнительных белков с молекулярной массой 67–87 килодальтон.

ЛИТЕРАТУРА

1. Букринская, А.Г. Вирусология / А.Г. Букринская. – М.: Медицина, 1986. – 336 с.
2. Гринь, С.А. Современные биотехнологические процессы и иммунологические методы при промышленном производстве ветеринарных препаратов: дис. ... д-ра биол. наук; 03.00.06 / С.А. Гринь. – Кашинцево, 2008. – 310 с.
3. Гуляко, А.А. Влияние очищенного вируса гриппа птиц типа А (штамм H7N1) на антителообразование / А.А. Гуляко, Н.В. Захарик // Современные технологии сельскохозяйственного производства: матер. XIV Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно, 2011. – С. 185–187.
4. Гуляко, А.А. Концентрирование и очистка вируса репродуктивно-респираторного синдрома свиней / А.А. Гуляко, М.А. Ананчиков, Н.В. Захарик // Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Владикавказ, 2012. – С. 142–143.
5. Ковалев, И.Е. Проблемы иммунологии / И.Е. Ковалев, Р.Г. Азидов // Фармакология и токсикология. – 1986. – Т. 49. – № 1. – С. 5–13.
6. Матвеева, И.Н. Получение антигена респираторно-синцитиального вируса крупного рогатого скота для использования в ИФА / И.Н. Матвеева // Ветеринария. – 2007. – № 11. – С. 49–51.
7. Матвеева, И.Н. Промышленные технологии изготовления компонентов моно- и комплексных диагностикумов инфекционных заболеваний животных: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.02 / И.Н. Матвеева; Всерос. науч.-исслед. и технолог. ин-т биол. пром. РАСХН. – Щелково, 2008. – 139 с.

8. Медуницын, Н.В. Основы иммунопрофилактики и иммунотерапии инфекционных болезней / Н.В. Медуницын, В.И. Покровский. – М.: Геотар-Медицина, 2005. – 512 с.

9. Мертвецов, Н.П. Современные подходы к конструированию молекулярных вакцин / Н.П. Мертвецов, А.Б. Беклемишев, И.М. Савич. – Новосибирск: Наука; Сибир. отделение, 1987. – 207 с.

10. Метод концентрирования и очистки птичьего реовируса для молекулярно-биологических исследований / Д.Б. Андрейчук [и др.] // Актуальные проблемы патологии сельскохозяйственных животных: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2000. – С. 43–44.

11. Методы лабораторной диагностики вирусных болезней животных: справочник / В.Н. Сюрин [и др.]; под общ. ред. В.Н. Сюрин. – М.: Агропромиздат, 1986. – 351 с.

12. Минчук, Ю.Н. Получение очищенного вируса гриппа для усовершенствования средств специфической профилактики гриппа / Ю.Н. Минчук, А.А. Гуляко, О.Л. Гуринович // Аграрное производство и охрана природы: матер. X Междунар. науч.-практ. конф. – Витебск, 2011. – С. 116.

13. Москвичев, О.В. Биологические свойства реовируса типа I и разработка тест-системы ИФА для серологической диагностики реовирусной инфекции крупного рогатого скота: автореф. дис. ... канд. биол. наук; 06.02.02 / О.В. Москвичев; Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности. – Казань, 2012. – 71 с.

14. Получение гипериммунной специфической антисыворотки крови к вирусу гриппа птиц H7N1 / А.А. Гуляко [и др.] // Эпизоотология. Иммунология. Фармакология. Санитария. – 2011. – № 1. – С. 9–12.

15. Матвеева, И.Н. Разработка тест-системы для детекции антител к вирусу диареи крупного рогатого скота в ИФА / И.Н. Матвеева // Актуальные проблемы ветеринарной патологии и морфологии животных: матер. Междунар. науч.-произв. конф. – Воронеж, 2006. – С. 327–330.

16. Смородинцев, А.А. Грипп и его профилактика / А.А. Смородинцев // Фармацевтический вестник. – 2007. – № 3 (485). – С. 8–12.

17. Способ очистки вируса гриппа птиц типа А подтипа H5N2 / А.А. Гуляко [и др.] // Матер. XIV Междунар. науч.-практ. конф. – Горки, 2011. – С. 128–133.

18. Gluck, R. Viroosomal influenza vaccines: immunogenicity after subcutaneous and intranasal administration. Program and abstracts from Options for the Control of Influenza IV / R. Gluck // Hersonisson, Grete, Greece – 56–2, September 23–28. – 2000. – P. 75–79.

19. Laemli, M.K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4 / M.K. Laemli // Nature. – 1970. – Vol. 221. – P. 680–685.

20. Peterson, C. I. Determination of total protein with the Folin-Penol-Metod / C.I. Peterson // Methods in Enzymol. – 1983. – Vol. 91. – P. 95–119.

УДК 619: 618.19-002:636.22/28

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСА ЗООВЕТЕРИНАРНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ КОНТАГИОЗНОМ МАСТИТЕ У КОРОВ

О.Т. ЭКХОРУТОМВЕН, Г.Ф. МЕДВЕДЕВ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 18.04.2013)

Введение. Основной целью производителей молока и молочных продуктов является получение прибыли. Достигнуть этого можно двумя путями – повышением закупочных цен на продукцию либо снижением всех затрат на ее производство. Последний путь нелегкий и в значитель-

ной мере базируется на строгом выполнении зооветеринарных, технологических и хозяйственных мероприятий, обеспечивающих высокое качество сырья и снижение случаев заболеваний вымени [1].

Во всем мире, включая страны с высоким уровнем развития молочного скотоводства, заболевания вымени коров (маститы) являются одной из главных причин, препятствующих не только получению высококачественного сырья для переработки и получения ценных, полезных и безопасных продуктов питания, но и селекции животных на повышение продуктивности [1, 2].

Мастит – воспаление вымени (греч. *mastos* – молочная железа, *itis* – воспаление). Воспалительный процесс – ответная реакция тканей вымени на действие микробов и других факторов. Протекает мастит в клинической и субклинической (скрытой) формах.

Клинический мастит – воспаление одной или нескольких четвертей вымени, проявляющееся повышением температуры, покраснением, отеком, болью и другими признаками, а также сокращением надоев и изменением свойств молока, ухудшением состояния животного.

Субклинический мастит не проявляется внешними симптомами. Корова выглядит нормальной, вымя нормальное и при доении молоко внешне не изменено. Но при лабораторном исследовании обнаруживают наличие в нем патогенных для вымени бактерий, повышение общего количества микроорганизмов и рН, увеличение количества соматических клеток. Секретирующие ткани вымени подвергаются воздействию возбудителей и перерождаются в соединительные ткани. Сокращается выработка молока, ухудшается качество его. Нередко молоко имеет более или менее сильный соленый вкус, иногда горький вкус. Заболевание длится долго, и корова, если не провести лечение, может страдать от него в течение всей жизни [2].

Иногда в период лактации субклинический мастит может переходить в клинический. У животного проявляются внешние признаки заболевания. Наблюдаются и изменения молока. Такой мастит нередко исчезает сам по себе, и заболевание опять становится субклиническим без внешних симптомов [2, 3].

Нормальное вымя: нет клинически выраженных патологических изменений, в секретируемом молоке отсутствуют патогенные бактерии, общее количество микроорганизмов менее 100 тыс./мл, число соматических клеток не превышает 250 тыс./мл (менее 300 тыс.), рН 6,7 [2].

Соматические клетки молока: десквамированные (отторгнувшиеся) эпителиальные клетки, выстилающие альвеолы и молочные протоки, и лейкоциты, которые проникают в молоко через стенку альвеол в ответ на раздражающее действие микроорганизмов [3].

При мастите в молоке увеличивается число соматических клеток и микроорганизмов, рН изменяется в щелочную сторону. Происходит снижение основных составляющих компонентов молока: казеина – на 6–20 %, лактозы – на 5–20 %, жира – на 4–12 %, уменьшается содержание

кальция и фосфора. Понижается также стабильность качества молока при хранении. Общее содержание белка изменяется незначительно [1].

В странах с высокоразвитым молочным скотоводством считается терпимым проявление клинического мастита у 1,5–3 % коров в течение месяца (15–40 % за календарный год), а субклинического – у 10–20 % у первотелок и у 20–30 % многорожавших коров [3]. Расчет ведется и по числу пораженных четвертей на 100 коров в течение года. В Великобритании этот показатель для контагиозного мастита составил в 2009 г. 40–50 (в 1968 г. – 121) [4].

Цель работы – изучить частоту и тяжесть проявления заболеваний вымени у коров в условиях крупных сельскохозяйственных организаций, выяснить непосредственные причины возникновения и определить эффективность зооветеринарных мероприятий при контагиозном мастите.

Материал и методика исследований. Работа выполнена на кафедре биотехнологии и ветеринарной медицины УО «БГСХА», в региональных ветеринарных лабораториях и молочно-товарных фермах (комплексах) ряда крупных сельскохозяйственных организаций Республики Беларусь.

При выполнении исследований мы придерживались общепринятой международной классификации заболеваний вымени, в соответствии с которой различают два вида мастита – контагиозный (инфекционный) и неконтагиозный, вызываемый микроорганизмами внешней среды [2, 4, 5].

При контагиозном мастите в вымени присутствуют патогенные микроорганизмы *Streptococcus aqalactiae*, *Str. dysgalactiae*, *Staphylococcus aureus*, *Coagulase-negative staphylococci* и *Mycoplasma bovis* [5].

Мастит неконтагиозный вызывается лактозоферментирующими грамотрицательными формами *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes* и *Klebsiella sp.* (колиформный мастит), *Str. uberis* (и другими неагалактичными стрептококками), *Pseudomonas aeruginosa*, *Arcanobacterium pyogenes* (*Actinomyces*), грибами *Candida spp.*, *Aspergillus spp.*, водорослями *Prototheca zopfii*, *Corynebacterium bovis*, *Clostridium perfringens* type A и др. [4].

Во всех хозяйствах исследованы условия содержания и кормления черно-пестрых коров, изучены данные ветеринарного и зоотехнического учета состояния их здоровья, проведено исследование молочной железы и свойств секрета с помощью калифорнийского маститного теста (КМТ – компании GEA Farm Technologies – Профилакт реагент; Kerba test – Euro Farm и SMT test Delaval).

Во время контрольной дойки отбирали по 4–8 образцов молока от больных животных для проведения бактериологического исследования. В СПК «Солю» Сморгонского района и СПК «Рогознянский» Жабинковского района бактериологическое исследование молока проводили неоднократно, и общее количество исследованных проб в них составило соответственно 20 и 40. Образцы молока отправлялись в ветеринар-

ные бактериологические лаборатории. Здесь же определяли чувствительность выделенных микроорганизмов к различным антибиотикам. Для лечения животных на каждой ферме выбирали 1–2 наиболее эффективных антибиотика. После установления окончательного диагноза намечали проведение ветеринарно-санитарных и общехозяйственных мероприятий, а при необходимости – дополнительных мероприятий по организации труда на ферме.

Результаты исследований и их обсуждение. В шести сельскохозяйственных организациях исследовано 3805 коров. Клиническая форма мастита выявлена у 610 (16,0 %), субклиническая – у 697 (18,3 %) животных. Наименьшая частота заболеваний вымени у коров зарегистрирована в СПК «Солы» – соответственно 6,4 и 9,6 %, а наибольшая – в КСУП «Племзавод «Ленино» (42,0 и 24,6 %) и ЗАО «Горы» Горьковского района (15,7 и 42,1 %). Клиническое проявление мастита очень частым было также в СПК «Прудинки» Верхневидинского района – 24,7 %. Еще более часто регистрировали здесь субклинический мастит – в 31,7 % случаев.

В табл. 1 приведены результаты исследований секрета вымени коров с использованием КМТ.

Таблица 1. Частота проявления мастита у коров в клинической и субклинической формах

Сельскохозяйственная организация	Исследовано коров	Выявлены животные с маститом			
		клиническим		субклиническим	
		п	%	п	%
ЧСУП «Лясковичское»	630	59	9,4	98	15,6
СПК «Солы»	750	48	6,4	72	9,6
СПК «Рогозинский»	1000	101	10,1	67	6,7
СПК «Прудинки»	485	120	24,7	154	31,7
ЗАО «Горы»	428	67	15,7	180	42,1
КСУП «Племзавод «Ленино»	512	215	42,0	126	24,6

Среди коров с клинической формой мастита выявляли животных с функционирующими двумя-тремя четвертями. Таких коров не должно быть в стаде. Наличие большого количества клинически больных коров и коров с атрофированными четвертями свидетельствует о непрофессиональном их лечении и неправильном запуске. На многих фермах пробы молока никогда не исследовались в ветеринарных лабораториях, поэтому неизвестны были преобладающие формы заболевания и доминирующие возбудители. Естественно, не была известна чувствительность полевых штаммов возбудителей к антибиотикам. Лечение проводилось теми медикаментами, которые имелись в наличии, нередко с низким лечебным эффектом, как мы наблюдали это в ЗАО «Горы» и других хозяйствах. Такое «лечение вслепую» недопустимо, так как оно явилось основной причиной низкой эффективности проводимых мероприятий по борьбе с маститом в целом.

Из указанных выше хозяйств для исследования в ветеринарные лаборатории нами было направлено 87 проб молока от коров с клиническим проявлением мастита. Пробы отбирались из всех четвертей вымени. Микроорганизмы выделены в 59 пробах (67,8 %). Среди них патогенные стрептококки: *Str. aqalactiae*, *Str. pyynn A*, *D* и *E*, а также *Staph. aureus*. В СПК «Рогознянский» в молоке коров выделены ассоциации *Str. aqalactiae* и *Staph. aureus*, *Str. aqalactiae* и *E. coli*. В СПК «Солы» Сморгонского района выделены ассоциации стрептококка группы А (*Str. pyogenes humanus*) и *E. Coli* (табл. 2).

Из 59 положительных проб в 33 выделены стрептококки (55,9 %), 11 (18,6 %) – стафилококки, 14 (23,7 %) – кишечная палочка. Следовательно, доминирующими возбудителями контагиозного мастита оказались стрептококки, в том числе *Str. aqalactiae* и *Staph. aureus*.

Str. aqalactiae относится к серологической группе В стрептококков. Обитает и размножается только в вымени. Практически на всех исследованных фермах инфицированное молоко могло попадать на вымя или соски здоровых коров во время доения через доильные аппараты, руки дояров или в виде брызг. Влажные процедуры доения способствовали распространению возбудителя (в частности, доение в бачки, когда одной салфеткой, которую смачивают и отжимают в одном и том же ведре воды, вытирают вымя и соски нескольких коров). Учитывая наличие случаев мастита у первотелок, предполагается возможность проникновения возбудителя в еще не развитое вымя телочек с молозивом или молоком.

Заболевание даже небольшого числа животных в стаде существенно увеличивало число соматических клеток в сборном молоке.

Проявлялся мастит у коров чаще субклинически, или же острой вспышкой и хронически с большим количеством соматических клеток (от 1 до 9,5 млн/мл).

Таблица 2. Частота выделения из молока больных коров микроорганизмов и чувствительность их к антибиотикам

Сельскохозяйственная организация	Проб: исследовано (положительных)	Выделены микроорганизмы	Чувствительные к антибиотикам
1	2	3	4
ЧСУП «Лясковичи»	10 (2)	<i>Staph. aureus</i>	Линкомицин, неомицин, ципрофлоксацин, ампициллин, цефалексин, гентамицин
СПК «Солы»	20 (14)	<i>Str. pyogenes humanus (pyynn A)</i> ; <i>E. coli</i>	Гентамицин, цефотоксим, цефтриаксон, ампициллин, норфлоксацин
СПК «Рогознянский»	40 (30)	<i>Staph. aureus</i> <i>Str. uberis (E)</i> <i>Str. pyogenes humanus (A)</i> <i>Str. liquifaciens (D)</i> ; <i>E. coli</i>	Цефалексин, офлоксацин, тетрациклин, цефазолин, энрофлоксацин, ампициллин, ципрофлоксацин, оксациллин, линкомицин, олиондолицин, пенициллин, эритромицин, карбенциллин

1	2	3	4
СПК «Прудинки»	5 (4)	<i>Str. Pyogenes humanus (A)</i>	Неомицин, гентамицин, бензилпенициллин
ЗАО «Горы»	8 (7)	<i>Str. aqalactiae</i>	Энрофлоксацин, неомицин, тетрациклин, гентамицин
КСУП «Племзавод «Ленино»	4 (2)	<i>Str. aqalactiae</i>	Цефуроксин, тетрациклин, ампициллин, стрептомицин

Str. dysgalactiae – грамположительный гемолитический кокк. Образует очень мало колоний, обесцвечивает зеленую окраску в Edwards среде. Его относят к серогруппе С, выделяют из секрета инфицированного вымени. Но нередко находят во влагалище, матке, ротовой полости, на миндалинах и травмированных сосках [4]. Повреждения верхушек сосков и несоблюдение гигиены содержания и доения способствуют распространению заболевания. В группе стрептококков С два гноеродных стрептококка – *Str. pyogenes humanus* и *Str. pyogenes animals*.

На наличие *Str. dysgalactiae* в исследуемых образцах молока ни одна из лабораторий конкретно не указывала, хотя возможность его присутствия не исключалась, о чем можно было судить по наличию у ряда животных достаточно специфических признаков. Проявлялось заболевание чаще субклинически, но иногда в легкой и средней тяжести клинической форме с большим количеством соматических клеток. При субклиническом течении в молоке появлялись сгустки и хлопья при сдаивании первых струек молока, а КМТ был положительным. В случаях клинической формы выявлялись средней степени лихорадка, отек и повышенная температура пораженной четверти вымени, снижение удоя.

Staph. aureus обычно находится в кератине соскового канала и размножается в вымени, но может локализоваться на поврежденной коже сосков и вымени, во влагалище, на миндалинах, в матке. Передается от коровы к корове руками дояров и доильными аппаратами. Телочкам в возрасте 3 месяцев или более инфекция может передаваться насекомыми через верхушки сосков [4]. Неудовлетворительные условия содержания способствуют этому, и у первотелок на таких фермах наблюдается высокая частота мастита и снижение продуктивности.

При лабораторном исследовании проб молока только в трех случаях был выделен этот микроорганизм, хотя признаки субклинического хронического или клинического заболевания обнаруживались у коров всех хозяйств, в том числе и в ЧСУП «Лясковичи», где из 10 исследованных проб всего в двух был выделен только стафилококк. Низкая частота выделения *Staph. aureus* обусловлена рядом особенностей этого микроорганизма. Возбудитель устойчив к антибиотикам и вырабатывает ряд ферментов и токсинов [6], способен проникать глубоко в вымя и вызывать разрушение тканей, вырабатывающих молоко. При применении пенициллина и цефалоспорины стафилококк погибает не полно-

стью, увеличивается количество L-форм с несовершенной клеточной стенкой. Такие бактерии устойчивы к фагоцитам, не растут на стандартных питательных средах. Они возникают и после применения бета-лактамовых антибиотиков [7]. Но даже до применения антибиотиков удается выделить возбудителя менее чем в 75 % случаев.

Течение субклинического мастита, вызываемого *Staph. aureus*, обычно хроническое, и животные являются основным «резервуаром» инфекции в стаде. В пораженной четверти повреждается секретирующая ткань и заменяется соединительной или волокнистой (фиброзис). В паренхиме происходит образование микроабсцессов, что является причиной очень большого количества соматических клеток в молоке. Молоко водянистой консистенции и в нем могут обнаруживаться сгустки и хлопья, КМТ тест положительный. Нередко выявляется тягучий, гноеподобный секрет [8].

В указанных хозяйствах нами было подвергнуто лечению 805 коров с субклиническим проявлением мастита и 685 – с клиническим. При лечении выбирались антибиотики (1–2), наиболее эффективные для выделенных в конкретном хозяйстве возбудителей. Выздоровело соответственно 657 (81,6 %) и 509 (74,3 %) коров. Результаты лечения больных коров в хозяйствах по отдельности приведены в табл. 3.

Таблица 3. Результаты лечения больных коров с учетом формы проявления заболевания

Сельскохозяйственная организация	Субклиническое течение			Клинический мастит		
	лечили	выздоровело		лечили	выздоровело	
		п	%		п	%
СПК «Солы»	72	59	81,9	48	31	64,5
СПК «Рогозянский»	201	187	93,0	123	108	87,8
СПК «Прудинки»	154	121	78,6	120	83	69,2
ЗАО «Горы»	154	97	63,0	120	73	60,8
КСУП «Племзавод «Ленино»	126	107	84,9	215	172	80,0
ЧСУП «Ясковичи»	98	86	87,7	59	42	71,2

Полученные результаты лечения животных можно оценить как хорошие. Самый низкий результат при лечении клинического мастита в ЗАО «Горы» (63,0 %) связан с неправильно выбранным лекарственным средством в самом начале проведения мероприятий. В последующем ошибка была устранена и достигнутые результаты лечения клинического мастита оказались вполне удовлетворительными. В практике принято считать неэффективным лечение, если выздоравливает менее 40 % животных [4].

Одновременно с проведением лечения животных было организовано проведение мероприятий, рекомендованных Британским Национальным исследовательским институтом молочного скотоводства (NIRD – National Institute for Research in Dairy). Мероприятия включали лечение и учет всех случаев клинического мастита, обработку сосков после доения, правильный запуск коров с использованием лекар-

ственных средств, выбраковку хронических и не поддающихся лечению коров, а также регулярное и своевременное обслуживание доильного оборудования.

В СПК «Солы» после проведенного лечения и выполнения профилактических мероприятий заболеваемость снизилась до 3,5 % клиническим и до 6 % субклиническим маститом, в СПК «Прудинки» – соответственно до 5,6 и 10 %, СПК «Рогознянский» – 3,7 и 2,4 % и ЧУП «Лясковичи» – 4,1 и 6 %.

В ЗАО «Горы» эффективность лечения вначале оказалась очень низкой – 3 %. Поэтому было проведено дополнительное бактериологическое исследование проб молока. Взамен использованного вначале проведения лечения гентамицина, применили тетрациклин и неомицин. При повторном лечении 63 % коров стали клиническими здоровыми.

Наряду с проведением диагностических и лечебных мероприятий проводили перегруппировку животных. Маститные коровы выделялись в отделенные группы и переводились в отдельные секции, где и проводили их лечение. Доили их после доения всех здоровых коров на фермах, после чего проводили тщательную мойку и дезинфекцию доильного оборудования.

После фронтального (одновременного) лечения больных маститом коров в дальнейшем выявленных заболевших коров лечили перед запуском за 12–15 дней с тем, чтобы в сухостой они были переведены в группы животных со здоровым выменем. Нестельных, низкопродуктивных коров, которые после проведенного курса лечения оставались не излечимы, как правило, выбраковывали.

Заключение. В шести сельскохозяйственных организациях заболеваемость молочных коров клиническим и субклиническим маститом колебалась от 6,4 до 42,0 % и от 6,7 до 42,1 % соответственно. При бактериологическом исследовании 87 проб молока от коров с клиническим проявлением мастита микроорганизмы выделены в 59 пробах (67,8 %). Среди них патогенные стрептококки: *Str. aqalactiae*, *Str. групп A, D и E*, а также *Staph. aureus*. В одном хозяйстве в молоке коров выделены ассоциации *Str. aqalactiae* и *Staph. aureus*, *Str. aqalactiae* и *E. Coli*, в другом – *Str. pyogenes humanus* и *E. coli*. Из 59 положительных проб в 33 выделены стрептококки (55,9 %), в 11 (18,6 %) – стафилококки, в 14 (23,7 %) – кишечная палочка. Доминирующими возбудителями контагиозного мастита оказались *Str. aqalactiae* и *Staph. aureus*. Лечение подвергнуто 805 коров с контагиозным маститом, вызываемым *Str. aqalactiae* и *Staph. aureus* с субклиническим проявлением и 685 – с клиническим. Выздоровело соответственно 657 (81,6 %) и 509 (74,3 %) коров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Филпот, В. Нельсон. Как победить мастит: учеб. пособие для компании GEA Farm Technologies GmbH / В. Нельсон Филпот, С. Штефан Никерсон. – 2012. – 76 с.
- 2., Саран, Артур. Мастит у крупного рогатого скота: заболевания вымени и борьба с ними в Израиле / Артур Саран. – 1998. – 25 с.

3. Хоман, Элизабет Джейн. Техническое руководство по производству молока: доение и период лактации / Элизабет Джейн Хоман, Ваттио Мишел; Междунар. ин-т по исслед. и развитию молочного животноводства им. Бабкока. – 1996. – 113 с.

4. Blowey, R.W. (Roger William). Mastitis control in dairy herds / R. Blowey, P. Edmondson. – 2nd ed, p. cm., 2010. – P. 266.

5. Diseases of the teats and udder / L.W. George [et al.] / In Rebhun's Diseases of dairy cattle. Second edition / Thomas J. Divers, Simon F. Peek // Copyright © 2008, Elsevier Inc.

6. Staphylococcus aureus leucocidin, a virulence factor in bovine mastitis / A.Younis [et al.] // J. Dairy Research, 2005. – Vol. 72. – P. 188–194.

7. Isolation of L-form variants after antibiotic treatment in Staphylococcus aureus bovine mastitis / P.M. Sears [et al.] // J Amer Vet Med Assoc 1987. – Vol. 191. – P. 681–684.

8. Гейдрих, Г. Маститы сельскохозяйственных животных и борьба с ними / Г. Гейдрих, В. Ренк. – М.: Колос, 1968. – 376 с.

УДК 636:612.015.31

ВЛИЯНИЕ ФИТОЛЕКТИНОВ НА КИШЕЧНЫЙ ТРАНСПОРТ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В УСЛОВИЯХ IN VITRO

Ю.К. КОВАЛЕНКО

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

г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 18.04.2013)

Введение. Работой многих исследователей показано [5, 6], что корма растительного происхождения, используемые в животноводстве, содержат природные компоненты, не выполняющие в организме никаких продуктивных функций и препятствующие оптимальному обмену веществ, способные привести к развитию различных болезней, главным образом обменного типа, уровень которых в современном скотоводстве неуклонно растет [1, 2, 4]. Такие компоненты корма называются антипитательными веществами [5]. Более того, многие из них способны избирательно снижать усвоение отдельных компонентов рациона без выраженного проявления общей токсичности и развития клинически выраженных расстройств, существенно снижая рентабельность отрасли.

К настоящему времени сформирован определенный научный задел [3, 5, 6] в части формирования представлений о классификации и следовых эффектах высоких доз антипитательных веществ в растительных кормах, используемых для животных.

Большой интерес современных ученых из стран Европейского союза, из США, Японии и др. привлекает особая группа белков – лектинов. Эти белки, не относящиеся к классу иммунных, способны к обратимому связыванию с углеводной частью гликоконъюгатов без нарушения ковалентной структуры гликозильных лигандов.

Уместно также отметить и тот факт, что работ, указывающих на возможную этиологическую роль лектинов в возникновении болезней сравнительно не много, они главным образом сопряжены с медицинскими исследованиями и в основном зарубежного типа [8, 15, 16].

Что же касается ветеринарии, то в доступных нам источниках информации возможная причинная роль соединений данного класса в возникновении болезней животных представлена весьма ограничено. Так, известно о летальной роли в основном рикettsии, который при скармливании вызывает у животных дегенеративные изменения во внутренних органах [15, 16]. Также японскими учеными сообщалось о том, что лектины бобовых вызывают возникновение железодефицитной анемии [15].

Цель работы – принимая во внимание наличие коррелятивных зависимостей ($r=0,5-0,8$) между активностью лектинов в кормах и широтой распространения микроэлементозов крупного рогатого скота, изучить влияние соединения данного класса на всасывание минеральных веществ кишечкой животных в условиях модельного эксперимента.

Материал и методика исследований. Исследования, положенные в основу настоящей работы, выполнены в УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» при техническом сотрудничестве РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» (Республика Беларусь).

Методологию работы определили подходы системного анализа, сравнений и аналогий, обобщений, натурного наблюдения, экспертных оценок и др.

Для реализации цели посредством разработанного нами [6] устройства в условиях *in vitro* изучалась всасываемость минеральных веществ кишечкой крупного рогатого скота. В опытах были задействованы фрагменты тощей кишки бычков, которые инкубировались в солевых растворах Cu, Zn, Co и Fe. В данные растворы вносился меченый перексидом хрена лектин кукурузы в концентрации 50 мг/л – 2-я и 3-я группы, также в состав 3-й группы проб дополнительно к названным компонентам вводился N-ацетил-D-глюкозоамин в концентрации 10 мг/л. Согласно литературным данным [13], именно к N-ацетил-D-глюкозоамину проявляет высокую специфичность лектин кукурузы, связывая данное соединение в своих активных центрах, соответственно ослабляет или, при достаточном количестве, теряет свою активность. Лектин кукурузы получали из молодых проростков кукурузы методом аффинной хроматографии по протоколу [13].

Более того, опыты данного кластера исследований позволили судить о количественных характеристиках транспортных способностей кишечной стенки крупного рогатого скота для микроэлементов при наличии определенной концентрации в инкубационном растворе фитолектинов и сахаров.

Биометрический анализ данных выполнен с помощью статистических пакетов SAS 9.2, STATISTICA 9 и SPSS-19.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализируя характер изменений, произошедших в исследуемых субстратах после экспозиции устройства (таблица), можно отметить ничтожно малую (0,5–1,3 %) степень сквозного движения испытуемых веществ из мукозного в серозный раствор.

**Показатели кишечного транспорта некоторых
микроэлементов (мг/кг) в присутствии лектинов кукурузы
и N-ацетил-D-глюкозамина (M±m, P, n=36)**

Исследуемый субстрат	Группа проб		
	1	2	3
Опыт № 1 (испытуемое вещество – меди сульфат)			
КР	4,94±0,418	5,07±0,624	5,15±0,507
СР	0,039±0,0042	0,012±0,00137	0,028±0,0025
МР	3,26±0,359	4,42±0,396*	3,90±0,484*
КК	4,17±0,343	4,23±0,413	4,40±0,450
ОК	11,6±1,47	7,74±0,984**	10,3±0,941
Опыт № 2 (испытуемое вещество – цинка сульфат)			
КР	56,8±7,13	58,2±5,06	60,1±7,02
СР	0,49±0,057	0,26±0,025*	0,40±0,040
МР	38,1±3,71	49,8±4,11**	47,5±5,16**
КК	22,3±2,93	23,0±2,92	23,6±3,01
ОК	82,1±10,94	51,3±5,21***	66,8±8,22**
Опыт № 3 (испытуемое вещество – кобальта сульфат)			
КР	0,093±0,0088	0,095±0,0091	0,098±0,0125
СР	0,0088±0,00101	0,0049±0,00052*	0,0067±0,00083*
МР	0,078±0,0096	0,092±0,0081*	0,091±0,009*
КК	0,0176±0,00161	0,0182±0,00235	0,0184±0,00245
ОК	0,0387±0,00331	0,024±0,00225**	0,0339±0,00354
Опыт № 4 (испытуемое вещество – железа лактат)			
КР	196±22,5	198±22,4	208±26,0
СР	0,179±0,0227	0,168±0,0148	0,189±0,0248
МР	142±12,7	176±18,6*	181±21,9*
КК	24,4±3,23	24,9±2,32	25,7±2,37
ОК	67,7±5,77	60,8±7,76	67,3±7,31

Примечание: 1. Группа проб: 1-я (контроль) – 0,9%-ный NaCl + соответствующий микроэлемент; 2-я – тоже, что и в 1-й + лектин кукурузы; 3-я – тоже, что и во 2-й + N-ацетил-D-глюкозамин.

2. КР – контрольный раствор (исходный испытуемый раствор препарата); СР – серозный раствор (раствор со стороны серозной оболочки после экспозиции устройства); МР – мукозный раствор (раствор со стороны слизистой оболочки после экспозиции устройства); КК – контрольная кишка (участок тощей кишки в начале проведения исследований), ОК – опытная кишка (участок тощей после его инкубации).

3. *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001 – результаты проверки гипотезы о равенстве межгрупповых средних в сравнении с соответствующими значениями 1-й группы посредством оценки значения параметрического F-критерия Фишера и непараметрических критериев Ван дер Вардена, Краскала–Валлиса и медианного критерия.

Данную закономерность мы отмечали в ходе изучения функциональной работоспособности устройства. В обычных условиях при физиологичном кишечном кровоснабжении всасываемые вещества непосредственно поступают в кровь и лимфу сети капилляров, располагающейся под кишечным эпителием. Резонно полагать, что отсутствие кровотока и лимфотока на пути транспортируемых веществ приводит к кумуляции в кишечной стенке (гипотетически в мышечной или серозной оболочке) при его транспорте через нее.

Что же касается результатов исследования концентрации испытуемых элементов в мукозном растворе и кишечной стенке после ее инку-

бации, то получены выраженные межгрупповые различия. Так, данные таблицы демонстрируют, что в опыте № 1 включение в инкубационную смесь лектина (2-я группа) статистически значимо ($P < 0,05$) на 35,5 % снизило убыль меди из мукозного раствора (в сравнении с 1-й группой), что логически сопоставимо с более низким ($P < 0,01$) по сравнению с контролем итоговым уровнем элемента в кишечной стенке. Показательны также и значения, полученные в 3-й группе – дополнительное включение в инкубационную смесь N-ацетил-D-глюкозоамина, являющегося специфическим углеводом, связывающимся лектином кукурузы, привело к тому, что отмечавшиеся закономерности нарушения кишечного транспорта во 2-й группе, несколько нивелировались. Уровень убыли меди из мукозного раствора хотя и был на 19,6 % ниже ($P < 0,05$) такового в контроле, однако на 11,7 % был большим, нежели во 2-й группе, что отразилось на итоговом содержании (95 % ДИ от 8,46 до 12,1 мг/кг) обсуждаемого элемента в кишечной стенке. Данное обстоятельство, на наш взгляд, указывает на причинную роль лектина в нарушении всасывания меди и некоторое изменение данных этиотропных микроэлементам предпосылок при предварительной инкубации лектина с углеводом, специфичным для используемого лектина.

В серии исследований № 2, где в качестве испытуемого вещества выступал сульфат цинка, логистика констатированных изменений сходна с описанной выше, однако количественные выражения, указывающие на нарушения трансэпителиального транспорта цинка, несколько иные.

Так, внесение в инкубационный раствор специфического лектину углевода не оказало статистически значимого влияния на убыль обсуждаемого элемента из мукозного раствора, который во 2-й и 3-й группах варьировал в диапазоне 47,5–49,8 мг/кг и в среднем на 27,6 % был ниже ($P < 0,01$) такового значения в контроле. Вместе с тем необходимо отметить, что итоговый уровень цинка в кишечной стенке после ее инкубации имел статистически значимые ($P < 0,01$; $P < 0,001$) различия у опытных групп как по отношению к контролю (в среднем 28 %), так и между группами проб 2, 3.

При изучении кишечного транспорта кобальта (в составе сульфата данного элемента) нами отмечено, что на его транспорт наличие в модели эксперимента лектина оказывает весьма незначительное влияние. Так, присутствие в модели белков обсуждаемого типа уменьшает уровень Со в мукозном растворе в среднем на 17,3 %, что в сравнении с предыдущими испытуемыми элементами ниже примерно на 10,3–18 %. Вместе с тем внесение N-ацетил-D-глюкозоамина в инкубационную смесь (3-я группа) практически восстанавливает поглощение кобальта кишечной стенкой до контрольного уровня, в то время как в 2-й группе уровень кобальта на 37,9 % был ниже ($P < 0,01$) такового в контроле.

Данные таблицы показывают, что конечный уровень железа в кишечке после ее инкубации по всем трем группам проб балансировал в диапазоне 60,8–67,7 мг/кг и при межгрупповом сравнении посредством

использования как параметрических, так и непараметрических методов исследования различий не установлено, что может являться свидетельством отсутствия значимого влияния лектинов на транспорт железа через стенку кишки.

Заключение. Анализируя полученные результаты биохимических исследований *in vitro* можно прийти к предположению о том, что лектины действуют на транспорт микроэлементов путем связывания функциональных сайтов трансмембранного транспорта элементов апикальной мембраны энтероцитов. Данное умозаключение созвучно известным литературным данным о негативном воздействии лектинов на кишечник [9], в частности о том, что лектин легко конъюгирует с гликокаликсом микроворсинок и вызывает структурные изменения кишки [14], оказывает ингибирующий эффект на пептидазную и дисахаридазную активность энтероцитов. Известно также, что негативное влияние лектинов нивелируется нагреванием [10] или добавлением соответствующего лектину сахара [12], последнее нами подтверждено экспериментально.

Исходя из известного научного факта, что лектины связывают сахара – вне зависимости от того, это свободный сахар или связанный (в случае экспериментов, проводившихся нами – входящий в состав гликокаликса энтероцитов) – допустим вывод о том, что связывание лектина с сахарами энтероцитов является обязательным условием нарушения транспорта, хотя это и справедливо не для всех микроэлементов – весьма незначительный эффект сахара имели на кобальт, что, видимо, объясняется специфическими функциями и механизмами всасываемости данного элемента в организме.

Таким образом, лектины кукурузы в условиях модельного эксперимента *in vitro* предположительно сорбируясь гликокаликсом энтероцитов избирательно снижают ($P < 0,01$; $P < 0,001$) всасываемость кишкой крупного рогатого скота Cu (33,2 %), Zn (37,5 %), и Co (38 %), не оказывая значимого влияния на трансэпителиальный транспорт железа. Полученные результаты проведенных экспериментов позволяют предположить возможную этиологическую роль лектинов в возникновении гипомикроэлементозов у животных, хотя для убедительных доказательств эксперименты должны быть продолжены.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коваленок, Ю.К. Микроэлементозы крупного рогатого скота и свиней в Республике Беларусь: монография / Ю.К. Коваленок. – Витебск: ВГАВМ, 2013. – 196 с.
2. Кучинский, М.П. Биоэлементы – фактор здоровья и продуктивности животных: монография / М.П. Кучинский. – Минск: Бизнесофсет, 2007. – 372 с.
3. Луцик, А.Д. Лектины: биологические свойства и применение в иммунологии / А.Д. Луцик // Биохимия человека и животных: – 1985. – Вып. 9. – С. 63–76.
4. Обмен микроэлементов и микроэлементозы животных: монография / А.П. Курдеко [и др.]. – Горки: БГСХА, 2009. – 139 с.
5. Пономаренко, Ю.А. Питательные и антипитательные вещества в кормах: монография / Ю.А. Пономаренко; М-во сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск: Экоперспектива, 2007. – 948 с.

6. Устройство для изучения всасываемости веществ кишечником животных: пат. 111427 Российской Федерация. МПК А61D 99/00 / Ю.К. Коваленок, Г.Г. Щербаков, А.А. Грузиков, Л.В. Громова, А.В. Богомольцев; заявитель Коваленок Юрий Казимирович (BY). – № 2011131486/13; заявл. 28.07.11; опубл. 20.12.2011 // Бюллетень. – № 35. – 2 с.
7. Bunzel, M. Chemical Characterization of Klason Lignin Preparations from Plant-Based Foods / M. Bunzel, A. Schüßler, G. Tchetseubu Saha // J Agric Food Chem. – 2011. – Dec 14; 59 (23). – P. 12506–12513.
8. Effects of denaturation and amino acid modification on fluorescence spectrum and hemagglutinating activity of *Hericium erinaceum* Lectin / M. Gong [et al.] // Acta Biochim Biophys Sin (Shanghai). – 2004. – Vol. 36. – №. 5. – P. 343–350.
9. Goldstein, I.J. Isolation, physicochemical characterization, and carbohydrate-binding specificity of lectins / I. J. Goldstein, R. D. Porez // The Lectins: Properties, Functions, and Applications in Biology and Medicine / I.E. Liener, N. Sharon, I.J. Goldstein. – Orlando: Academic Press, 1986. – P. 33–243.
10. Higuchi, M. Growth inhibition and small intestinal lesions in rats after feeding with isolated winged bean lectin / M. Higuchi, I. Tsuchiya, K. Iwai // Agric. Biol. Chem. – 1984. – Vol. 48. – № 3. – P. 695–701.
11. Lectin-mediated drug delivery: influence of mucin on cytoadhesion of plant lectins in vitro / M. Wirth [et al.] // J. Control Release. – 2002. – Vol. 79. – P. 183–191.
12. Lorenzsonn, V. In vivo responses of rat intestinal epithelium to intraluminal dietary lectins / V. Lorenzsonn, W. A. Olsen // Gastroenterology. – 1982. – Vol. 82. – P. 838–848.
13. Maize-Glucosidase-aggregating Factor Is a Polyspecific Jacalin-related Chimeric Lectin, and Its Lectin Domain Is Responsible for -Glucosidase Aggregation / Farooqahmed S. Kittur [et al.] // Journal of biological chemistry. – 2007. – Vol. 282. – № 10. – P. 7299–7311.
14. Oliveira, A.C. Lesions of intestinal epithelium by ingestion of bean lectins in rats / A.C. Oliveira, B.C. Vidal, V.C. Sgarbier // J. Nutr. Sci. Vitaminol. – 1989. – Vol. 35. – № 4. – P. 315–322.
15. Soybean protein isolate and soybean lectin inhibit iron absorption in rats / Hisayasu Sanae [et al.] // J. Nutr. – 1992. – Vol. 122. – P. 1190–1196.
16. The interaction between plant lectins and the small intestinal epithelium: a primary cause of intestinal disturbance / M. J. Kik [et al.] // Vet Q. – 1989. – Apr. 11 (2). – P. 108–115.

УДК 619:616.391

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ФИТОЛЕКТИНОВ С МЕМБРАНАМИ ЭНТЕРОЦИТОВ ТОЩЕЙ КИШКИ КАК ЭТИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР ГИПОМИКРОЭЛЕМЕНТОЗОВ

Ю.К. КОВАЛЕНКО

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

г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 18.04.2013)

Введение. Для успешного решения актуальных вопросов производства животноводческой продукции необходимы глубокие исследования в области биохимии и, в частности, молекулярной биологии. Прогресс и достижения в этой области науки тесно связаны с развитием новых методов исследований [1–3]. Одним из них является изучение особого класса белков – лектинов. Эти белки являются одним из эволюционно выработанных растениями защитных факторов, позволяющих растительному организму противостоять различного рода не-

благоприятным воздействиям [6, 9, 10]. Лектины – это белки, не относящиеся к классу иммунных и ферментных белков, способные к обратимому связыванию с углеводной частью гликоконъюгатов без нарушения ковалентной структуры любых из узнаваемых гликозильных лигандов. В основе образования комплекса лектин-гликолиганд лежит явление комплементарности, т. е. пространственного соответствия молекул лектина и углеводного детерминанта друг другу [5]. Благодаря своей способности к комплексообразованию с углеводами, в том числе и с углеводными детерминантными системами любых цитоплазматических мембран, лектины вызывают реакции агглютинации, преципитации, а также биологический ответ системы, на которую они воздействуют. Поэтому многие исследователи относят лектины к белкам – модификаторам биологического ответа [5, 7, 8].

Вместе с тем физиологическая роль эндолектинов изучена не достаточно. Лектины семян рассматривают как запасные белки, средства транспорта углеводов, а также способа защиты растений от поедания. В последнее время получены данные о том, что инфицирующая способность вирусов, а также образование симбиоза азотфиксирующих бактерий с бобовыми культурами также осуществляется за счет лектин-углеводного взаимодействия [3]. Исследователями обнаружено, что многие фитолектины являются термостабильными белками, а лектины содержащиеся в семенах растений выступают в роли антипитательных веществ. Ранее в модельных экспериментах нами установлено статистически значимое снижение всасывания микроэлементов кишечной крупного рогатого скота при наличии в реакционной смеси выделенных лектинов кукурузы.

Цель работы – изучить взаимодействия лектинов со слизистой оболочкой кишки.

Материал и методика исследований. Исследования, положенные в основу настоящей работы выполнены в УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» при техническом сотрудничестве РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» (Республика Беларусь).

Реализация поставленной цели осуществлялась путем гистохимического исследования фрагментов тощей кишки бычков, инкубировавшихся *in vitro* в модельной системе изучения всасывания веществ [4] кишкой животных в солевых растворах Cu, Zn, Co и Fe.

В данные растворы вносился меченый пероксидазой хрена лектин кукурузы в концентрации 50 мг/л – 2-я и 3-я группы проб, также в состав 3-й группы проб дополнительно к названным компонентам вводился N-ацетил-D-глюкозамин в концентрации 10 мг/л. К данному веществу проявляет высокую специфичность лектин кукурузы [8], связывая его в своих активных центрах, тем самым ослабляя или полностью ликвидируя лектиновую активность. Лектин кукурузы получали

из молодых проростков кукурузы методом аффинной хроматографии по протоколу [8].

Материал, предназначенный для гистологических исследований, фиксировали в 10%-ном растворе формалина. Зафиксированный материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятой методике, а также замораживанием. Гистологические срезы готовили на санном и замораживающем микротоме. Для изучения общих структурных изменений срезы кишечника бычков окрашивали гематоксилин-эозином.

При проведении гистохимических исследований быстро извлеченные участки тощей кишки замораживали до температуры -30°C на охлажденном блок-держателе криостата. Затем готовили криостатные срезы кишки толщиной 5 мкм. Замороженные срезы фиксировали смесью ацетон: метанол:формалин (в пропорции 19:19:2) в течение 90 с при комнатной температуре, а затем высушивали на воздухе. В последующем гистосрезы кишечника дважды отмывали трис-солевым буфером в течение 2 мин, а затем инкубировали в смеси с 0,5 мг/мл 3,3-диаминобензидина (3,3-diaminobenzidin, DAB, Sigma) и 4 мкл/мл H_2O_2 в трис-солевом буфере в течение 5 мин. Раствор NiCl_2 добавляли к инкубационной смеси для улучшения контраста клеток (конечная концентрация 1 мг/мл). Окрашенные препараты отмывали дистиллированной водой, сушили на воздухе, обезжировали в спирте и заключали в балзам.

Общегистологические и гистохимические исследования проводили с помощью светового микроскопа «БИОМЕД-6» (Россия). Полученные данные документированы микрофотографированием с использованием цифровой системы считывания и ввода видеоизображения «ДСМ-510», а также программного обеспечения по вводу и предобработке изображения «ScopePhoto».

Оценку гистохимической реакции на лектин производили по 4-бальной системе. Интенсивно окрашенные структуры отмечали «+++» (резко положительный результат окраски), среднеокрашенные – «++» (положительный результат окраски), слабоокрашенные – «+» (слабо положительная окраска), неокрашенные – «0» (негативный результат окраски).

Автор выражает благодарность докторам медицинских наук М.Д. Луцику и А.Д. Луцику (г. Львов, Украина), доктору биологических наук В.М. Лахтину (г. Москва, Россия) и кандидату ветеринарных наук И.Н. Громову (г. Витебск, Беларусь), оказавшим значимую консультативную помощь при выполнении исследований, положенных в основу настоящей работы.

Результаты исследований и их обсуждение. При проведении общегистологического анализа тощей кишки крупного рогатого скота существенных структурных различий между группами проб не отмечалось. На гистопрепаратах кишечника четко визуализировались слизистая, мышечная и серозная оболочки. Среди структур слизистой

оболочки определялись эпителиальный, собственный, мышечный и подслизистый слои. Кишечные ворсинки образованы путем выпячивания всех слоев слизистой оболочки. При выпячивании эпителия в собственный слой слизистой оболочки формировались многочисленные крипты. Среди эпителиоцитов, покрывающих ворсинки, определялись множественные призматические каемчатые и расположенные поодиночке бокаловидные клетки. Клетки эпителия крипт представлены каемчатыми эпителиоцитами, бокаловидными клетками и бескаемчатыми энтероцитами (камбиальными клетками). Собственный слой слизистой оболочки образован рыхлой соединительной тканью, содержал кишечные железы, кровеносные, лимфатические сосуды и узелки. Мышечную пластинку формировали 2–3 слоя гладких миоцитов. В подслизистом слое содержались железы, нервные сплетения, более крупные сосуды и лимфоидные узелки.

Гистохимическое исследование проб кишечника телят, полученных после инкубации в различных растворах, позволило выявить лектинсодержащие структуры неодинаковой степени интенсивности окраски. Так, в пробах кишок 1-й группы, полученных после инкубации в контрольном растворе солей, результаты гистохимической окраски на выявление лектина варьировали от негативной до слабо положительной (рис. 1, 2). В случае слабо положительной реакции основными местами локализации лектиновых включений были кишечные крипты. В одних пробах лектиновые конъюгаты просматривались как диспергированные включения желто-коричневого или буро-коричневого цвета с очень низкой интенсивностью окраски, равномерно залегающие в плазмолемме эпителиальных клеток крипт (рис. 1, 2). В других случаях они принимали вид четко очерченных гранул буроватого цвета и обнаруживались в небольших группах (рис. 3) эпителиоцитов отдельных крипт, занимая преимущественно апикальный полюс клетки (рис. 2). Диффузные включения лектина с низкой интенсивностью гистохимической окраски закономерно выявлялись и в покровном эпителии ворсинок.

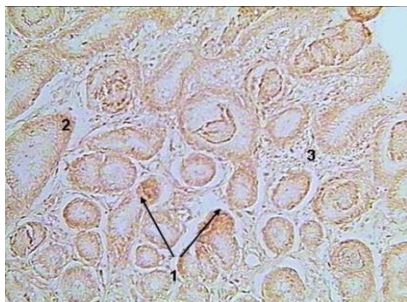
В пробах кишок 2-й группы, инкубированных в растворе солей микроэлементов и лектина кукурузы, результаты гистохимической окраски варьировали от положительной до резко положительной.

При изучении эпителиальной выстилки кишечных ворсинок лектиновые включения просматривались как гранулярные, коричневого или буро-коричневого цвета, до 2–3 мкм в диаметре (рис. 3, 4). Они фиксировались в области щеточной каемки, в плазмолемме между энтероцитами. Кроме того, отмечено незначительное усиление гистохимической окраски в местах залегания лимфоидных узелков, что связано, по нашему мнению, с частичным попаданием экзогенных лектинов в лимфатическое русло кишечника.

При этом интенсивность гистохимической окраски бокаловидных клеток была закономерно выше, нежели в каемчатом эпителии (рис. 3). Во всех случаях отмечалась высокая интенсивность окраски эпителия общекишечных желез, эндотелия лимфатических и кровеносных капилляров. При световой микроскопии таких препаратов лектиновые

конъюгаты имели вид как распыленной зернистости, так и достаточно крупных гранул.

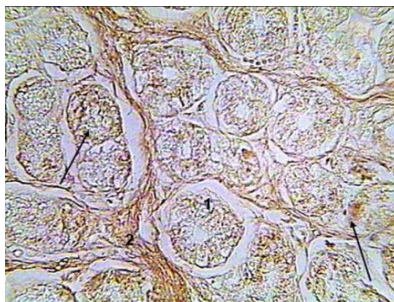
Результаты наших исследований также показали, что добавление в инкубирующий раствор N-ацетил-D-глюкозамина частично блокирует адгезию лектиновых молекул на клеточных мембранах.



1 – диспергированные включения лектина;
2 – крипты; 3 – собственная пластинка

Рис. 1. Морфологическая и гистохимическая структура слизистой оболочки тощей кишки телянка.

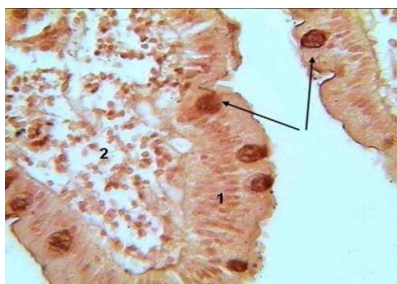
Группа проб № 1. Ув. × 130



1 – эпителий крипт;
2 – соединительная ткань

Рис. 2. Низкое содержание лектина в железистом эпителии тощей кишки телянка.

Группа проб № 1. Ув. × 260



1 – призматический покровный эпителий; 2 – собственная пластинка

Рис. 3. Высокое содержание лектина в плазмолемме бокаловидных клеток слизистой оболочки кишечника телянка.

Группа проб № 2. Ув. × 520



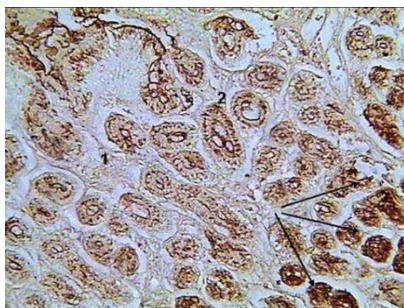
1 – просвет кишечника; 2 – собственный слой; 3 – вены; 4 – покровный эпителий

Рис. 4. Структура ворсинки тощей кишки телянка после инкубации в присутствии лектинов кукурузы.

Группа проб № 2. Ув. × 130

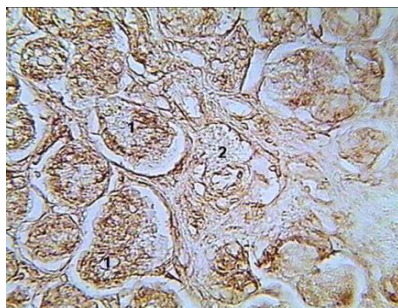
При этом гистологические срезы тощей кишки из группы проб № 3 отличались слабой или умеренной способностью гистохимической окраски. Как и в других группах проб, диффузные и гранулярные лек-

тиновые включения обнаруживались на апикальных полюсах каемчатого эпителия (рис. 5, 6).



1 – собственный слой слизистой оболочки; 2 – общекишечные железы

Рис. 5. Неравномерная гистохимическая реакция на выявление лектина в эпителии общекишечных желез.
Группа проб № 3. Ув. $\times 130$



1 – просвет крипт; 2 – капилляры и вены собственной пластинки

Рис. 6. Положительный результат окраски железистого эпителия на выявление лектинсодержащих структур.
Группа проб № 3. Ув. $\times 260$

Характерной особенностью являлась неравномерная гистохимическая окраска. Так, в близко расположенных структурах интенсивность окраски варьировала от негативной до положительной (рис. 5).

Вывод. Таким образом, исследования демонстрируют выраженное взаимодействие кишечного эпителия с лектинами кукурузы, отмечено, что локализация этого взаимодействия и его интенсивность различны. Интенсивность гистохимической окраски бокаловидных клеток была закономерно выше, нежели в каемчатом эпителии. Во всех случаях отмечалась высокая интенсивность окраски эпителия общекишечных желез эндотелия лимфатических и кровеносных капилляров. Более того, наличие в системе специфичного лектина углевода существенно нивелирует негативный эффект. Изложенное может рассматриваться как один из возможных этиопатогенетических аспектов гипомикроэлементозов у животных. Вместе с тем, для убедительных доказательств данной теории эксперименты должны быть продолжены в условиях *in vivo*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кучинский, М.П. Биоэлементы – фактор здоровья и продуктивности животных: монография / М.П. Кучинский. – Минск: Бизнесофсет, 2007. – 372 с.
2. Луцик, А.Д. Лектины: биологические свойства и применение в иммунологии / А.Д. Луцик // Биохимия человека и животных. – 1985. – Вып. 9. – С. 63–76.
3. Пономаренко, Ю.А. Питательные и антипитательные вещества в кормах: монография / Ю.А. Пономаренко; М-во сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск: Экоперспектива, 2007. – 948 с.

4. Устройство для изучения всасываемости веществ кишечником животных: пат. 111427 Российская Федерация. МПК A61D 99/00 / Ю.К. Коваленок, Г.Г. Щербаков, А.А. Груздков, Л.В. Громова, А.В. Богомолец; заявитель Коваленок Юрий Казимирович (BY). – № 2011131486/13; заявл. 28.07.11; опубл. 20.12.2011 // Бюллетень. – № 35. – 2 с.

5. Effects of denaturation and amino acid modification on fluorescence spectrum and hemagglutinating activity of *Hericium erinaceum* Lectin / M. Gong [et al.] // *Acta Biochim Biophys Sin (Shanghai)*. – 2004. – Vol. 36. – № 5. – P. 343–350.

6. Jackson, A.O. Plant-Microbe Interactions: Life and Death at the Interface / A.O. Jackson, C.B. Tailor // *Plant Cell*. – 1996. – Vol. 8. – № 10. – P. 1651–1668.

7. Lectin-mediated drug delivery; influence of mucin on cytoadhesion of plant lectins in vitro / M. Wirth [et al.] // *J. Control Release*. – 2002. – Vol. 79. – P. 183–191.

8. Maize -Glucosidase-aggregating Factor Is a Polyspecific Jacalin-related Chimeric Lectin, and Its Lectin Domain Is Responsible for -Glucosidase Aggregation / Farooqahmed S. Kittur [et al.] // *Journal of biological chemistry*. – 2007. – Vol. 282. – № 10. – P. 7299–7311.

9. Malek, K. Defense on multiple fronts: how do plants cope with diverse enemies? / K. Malek, R. A. Dietrich // *Trends Plant Science*. – 1999. – Vol. 4. – № 6. – P. 215–219.

10. Stotz, H.U. Plant-insect interactions / H. U. Stotz, J. Kroymann, T. Mitchell-Olds // *Current Opinion in Plant Biology*. – 1999. – Vol. 2. – № 4. – P. 268–272.

РЕФЕРАТЫ

Раздел 3. РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА И ВОСПРОИЗВОДСТВО ЖИВОТНЫХ

УДК 636.12:636.082.232

Оценка племенных и спортивных показателей лошадей тракененской породы в Республиканском центре олимпийской подготовки конного спорта и коневодства. Коробко А.В., Рачикова О.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 3–10.

Рассматриваются методы комплексной оценки лошадей тракененской породы по племенным и спортивным показателям, позволяющие выбрать направление использования лошади в конкуре, троеборье или выездке. Установлено, что из всех линий, разводимых в Центре, самыми сильными и выносливыми являются потомки линии Пифагора-за и Прибоя, а более слабыми – потомки линии Эйфеля.

Ключевые слова: тракененская порода лошадей, линии, промеры, индексы, племенная ценность, спортивные показатели.

Assessment of breeding and sports indicators of horses trakenensky breed in the Republican center of the Olympic preparation of equestrian sport and horse breeding. Korobko A.V., Rachikova O.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 3–10.

In article methods of a complex assessment of horses trakenensky breed on breeding and sports indicators that allows to choose the direction of use of a horse in a show jumping, triathlon or a dressage are considered. It is established that from all lines divorced in the Center, and hardy descendants of the line of Pifagoraz and the Surf are the strongest, and weaker are descendants of the line of Eyfel.

Key words: trakenensky breed of horses, lines, measurements, indexes, breeding value, sports indicators.

УДК 636.127.1.082.21

Роль традиционных соревнований в селекции лошадей рысистых пород. Супрун И.А., Шинкаренко А.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 10–18.

Осуществлен исторический экскурс в технологии проведения традиционных призов для лошадей рысистых пород на Киевском ипподроме. Проанализированы результаты испытаний лошадей рысистых пород на Киевском ипподроме. Изучено происхождение победителей традиционных для этих пород призов. Показана динамика установления рекордов лошадьми в течение испытательного периода, а также отдельные аспекты технологии проведения традиционных соревнований для лошадей рысистых пород на Киевском ипподроме.

Ключевые слова: орловская, российская рысистые породы, традиционные призы, закрытые и открытые призы, ипподромные испытания, резвость.

Historical digression is conducted in technology of realization of traditional prizes for the horse of trotting breeds on the Kyiv hippodrome. Suprun I.A., Shynkarenko A.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 10–18.

The results of tests of horse of trotting breeds are analyzed on Kyiv hippodrome. Origin of traditional for these breeds prizes winners is studied. The dynamics of records establishment by horses is studied in the flow of proof-of-concept period. The separate aspects of technology of realization of traditional competitions are shown for the horse of trotting breeds on the Kyiv hippodrome.

Key words: Orlov, Russian French trotting breeds, traditional prizes, «closed» and «open» prizes, hippodrome tests, playfulness.

УДК 636.2:577.4:382.5 (470.31)

Адаптация импортного молочного скота в условиях Центрального Нечерноземья. Петкевич Н.С., Камошенков А.Р., Кашко Л.С., Курская Ю.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 18–25.

Рассматриваются вопросы адаптации импортированного из Германии молочного скота голштинской породы черно-пестрой масти в условиях Центрального Нечерноземья. Выявлены адаптационные способности животных в новых технологических условиях, приведены данные о состоянии их здоровья и молочной продуктивности, определены селекционно-генетические параметры.

Ключевые слова: импорт, голштинская порода крупного рогатого скота, причины выбытия, молочная продуктивность, сервис-период, изменчивость признаков, корреляция, регрессия.

Adaptation of the imported dairy cattle under conditions of central nonchernozem soil. Petkevitch N.S., Kamoshenkov A.R., Kashko L.S., Kurskaia Y.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 18–25.

In the article the questions of adaptation of black-and – marked Holstein dairy cattle, imported from Germany, in the conditions of the Central Nonchernozem region are under consideration. Adaptation abilities of the animals in new technological conditions are revealed and some data about their health condition and milk productivity are cited, selective and genetic parameters were determined.

Key words: import, Holstein breed, the reason of retirement, milk productivity, service – period, variability of sign line, correlation, regression.

УДК 636 082.04/32

Показатели роста инбредного молодняка овец помесного происхождения. Бариева Э.И., Шацкий А.Д., Минина Н.Г., Горбунов Ю.А., Андалюкевич В.Б. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 26–31.

Рассматривается влияние степеней инбридинга на показатели роста молодняка овец помесного происхождения. Установлены особенности влияния инбридинга на показатели роста молодняка. Ягнята с инбридингом в степени кровосмешения более сильно подвергались инбредной депрессии и уступали в учетные периоды по живой массе, среднесуточному приросту сверстникам с инбридингом близкого и умеренного родства и неродственным особям на статистически достоверную величину ($P < 0,05 - 0,001$). Молодняк с инбридингом близкого и умеренного родства по этим показателям различался незначительно по сравнению с аутбредными сверстниками при статистически недостоверной разнице.

Ключевые слова: инбридинг, овцы, рост, живая масса.

Growth indices of hybrid origin inbred young sheep. Barieva E.I., Shatsky A.D., Minina N.G., Gorbunov Yu.A., Andalyukevich V.B. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 26–31.

The paper examines the impact of inbreeding on growth of young sheep hybrid origin. The peculiarities of the influence of inbreeding on the growth of young animals. Lambs with inbreeding in the degree of incest were stronger inbreeding depression and gave way in the accounting periods in live weight, average daily gain of peers with close inbreeding and a moderate relationship and unrelated individuals for statistical significance value ($P < 0.05 - 0.001$). Young animals with close inbreeding and moderate affinity for these indicators are not significantly different as compared to their peers in outbred statistically significant difference.

Key words: breeding, sheep, height, body weight.

УДК 636.2.034.082

Потенциал продуктивности молочного скота разных пород и его реализация. Подпалай Т.В., Бондарь С.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 32–40.

Рассматривается уровень генетического потенциала крупного рогатого скота молочных пород украинской селекции и его реализация в условиях промышленной технологии. Установлено, что наиболее высоким потенциалом продуктивности характеризуется украинская черно-пестрая молочная порода. Сравнительная оценка продуктивности скота специализированных молочных пород указывает на возможность комплектования стад животными разных пород. По наличию коррелятивных связей установлено отличие формирования продуктивных и воспроизводительных свойств у животных исследуемых пород, которые необходимо учитывать в селекционно-племенной работе.

Ключевые слова: порода, происхождение, генетический потенциал, признак, удой, изменчивость, корреляция.

The potential productivity of dairy cattle of different breeds and its implementation. Podpalaya T.V., Bondar S.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 32–40.

The article deals with the level of the genetic potential of dairy cattle breeds Ukrainian selection and its implementation in industrial technology. Found that the highest potential productivity is characterized by Ukrainian black-and-white dairy breed. Comparative evaluation of the productivity of dairy cattle specialist indicates the possibility of completing a herd of animals of different breeds. By the presence of correlative links established opposed forming productive and reproductive characteristics in the animals studied species that should be considered in the selection and breeding work.

Key words: breed, origin, genetic potential, a sign, milk yield, volatility, correlation.

УДК 57.089.3:636.2.082:615.3

Коррекция суперовуляции у коров-доноров препаратом метаболического нейротропного действия. Шеремета В.И., Вергелес О.П. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 41–48.

Рассматривается возможность коррекции реакции суперовуляции препаратом нейротропно-метаболического действия у коров-доноров, стимулированной воздействием экзогенного гонадотропина СЖК. Установлено, что введение препарата обуславливает изменение активности трансамилаз. Кроме того, введение коровам-донорам препарата «Стимулин-Вет» на 10-й и 11-й день полового цикла в дозе 20 мл во время стимуляции суперовуляции гонадотропином СЖК «Folligon®» обуславливает тенденцию к увеличению количества растущих фолликулов, достоверно увеличивает количество фолликулов, которые овулировали. Помимо этого происходят и морфофункциональные изменения в эндометрии матки доноров, что способствует вымыванию большего на 40 % количества эмбрионов, в том числе на 48 % пригодных к пересадке.

Ключевые слова: суперовуляция, корова-донор, препарат, гонадотропин СЖК, эмбрионы, трансаминазы.

The Superovulation correction in the cattle donors which are made by drug with metabolic-neurotropic effect. Sheremeta V.I., Vergeles O.P. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 41–48.

In the article discovered the possibility of correcting reaction of the superovulation in cows donor made by drug with neurotropic –metabolic effect, while stimulated by influencing with exogenous of PMS gonadotropin. It was defined that the drug causes changes in the activity transamilaz. Moreover, injection of the 20 ml «Stimulin-Vet» into cow donors, on 10th and 11th day of sexual cycle, while stimulation of the superovulation by gonadotropin PMS «Folligon®»

causes a tendency to increase the number of growing follicles as well as significantly increases the number of follicles that ovulated. In addition, obviously there is a morphological changes which occur in the endometrii of the donors uterus, which promotes leaching of more 40 % of the embryos, including a 48 % suitable for transplant.

Key words: superovulation, the donor cow, a drug, gonadotropin PMS, embryos, transaminase.

УДК 636.2.082.454.615.3

Повышение уровня оплодотворяемости коров при использовании биологически активного препарата «Стимулин-Вет». Шеремета В.И., Грунтковский Н.С. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 48–54.

Представлены данные по стимуляции овуляции и оплодотворяемости коров препаратом нейротропно-метаболического действия «Стимулин-Вет».

Установлено, что введение коровам под кожу двух инъекций препарата «Стимулин-Вет» через 12 и 24 ч после осеменения способствует увеличению оплодотворяемости коров, которые осеменяются впервые после отела, и коров, которые повторно пришли в половую охоту на 18,8 и 23,4 % соответственно. При этом достоверно уменьшается количество коров с ановуляторным циклом.

Ключевые слова: оплодотворяемость, препарат, самка, овуляция, корова.

Increased fertility of cows by using biologically active preparation «Stimulin-Vet». Sheremet V., Gruntkovsky N. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 48–54.

The article presents data on the stimulation of ovulation and fertility of cows drug-derived neurotrophic metabolic actions «Stimulin-Vet».

It is shone that two injections under the skin of the drug «Stimulin-Vet» at 12 and 24 hours for cons after insemination increases fertility of cows, which inseminated after calving for the first time, and those who repeatedly came to oestrus of 18.8 and 23.4 %, accordinex. Thus significantly reducing the number of cows with anovulatory cycles.

Key words: fertility, drug, female, ovulation, cow.

УДК 636.2.034:591.113.15

Микроэлементы в молоке и крови коров украинской черно-пестрой молочной породы. Федорович В.В., Сирацкий И.З., Бойко Е.В., Стадницкая О.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 54–60.

Изложены результаты исследований содержания минеральных веществ и тяжелых металлов в крови и молоке 535 коров украинской черно-пестрой молочной породы. Авторами установлено, что содержание микроэлементов и тяжелых металлов в молоке в ходе лактации изменялось. Между минеральными веществами и тяжелыми металлами в крови и молоке коров в разные периоды лактации существуют разнонаправленные связи.

Ключевые слова: украинская черно-пестрая молочная порода, кровь, молоко, микроэлементы, тяжелые металлы.

Trace elements in milk and blood of cows ukrainian black-and-white dairy breed. Fedorovich V.V., Siratskiy I.Z., Boyko E.V., Stadnitskaya O.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 54–60.

The paper presents the results of studies of mineral substances and heavy metals in the blood and milk of 535 cows ukrainian black-and-white dairy breed. The authors found that the content of trace elements and heavy metals in the milk during lactation varied, as well as that between the minerals and heavy metals in the blood and milk of cows in different periods of lactation, there are multi-directional communication.

Key words: ukrainian black-and-white dairy breed, blood, milk, minerals, heavy metals.

УДК 636.2.034:591.113.15

Морфологические и биохимические показатели крови коров украинской черно-пестрой молочной породы. Сирацкий И.З., Бойко Е.В., Федорович В.В., Стадницкая О.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 60–67.

Изложены результаты исследований интерьерных показателей организма, в частности морфологических и биохимических показателей крови, и параметры естественной резистентности коров украинской черно-пестрой молочной породы в различные периоды лактации. Результаты исследований позволяют утверждать, что по биохимическому и морфологическому составу крови и показателям естественной резистентности у коров украинской черно-пестрой молочной породы в условиях Тернопольщины по периодам лактации установлены существенные различия, подопытные коровы хорошо приспособлены к условиям западного региона Украины.

Ключевые слова: украинская черно-пестрая молочная порода, кровь, морфологические показатели крови, биохимические показатели крови, естественная резистентность.

Morphology and biochemistry indexes of the blood of cows ukrainian black-and-white dairy breed. Stratskiy I.Z., Boyko E.V., Fedorovich V.V., Stadnitskaya O.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 60–67.

The paper presents the results of studies of interior of the organism, in particular morphological and biochemical blood parameters and the indexes of natural resistance of cows ukrainian black-and-white dairy breed in different periods of lactation. Research results suggest that the biochemical and morphological composition of blood and blood natural resistance in cows ukrainian black-and-white dairy breed in Ternopil on lactation established significant differences, and the fact that the experimental cows are well adapted to the conditions of the western region of Ukraine.

Key words: ukrainian black-and-white dairy breed, the blood, the morphological parameters of blood, blood biochemistry, natural resistance.

УДК 636.2.034.082.064.6

Рост, развитие и естественная резистентность телок украинской черно-пестрой молочной породы в условиях западного региона Украины. Кузив М.И., Федорович Е.И., Кузив Н.М. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 67–73.

Приведены результаты исследований возрастной динамики живой массы, экстерьерных особенностей и показателей естественной резистентности телок украинской черно-пестрой молочной породы в условиях западного региона Украины. Установлено, что телки отличаются высокой интенсивностью роста, характеризуются значительными линейными размерами туловища, глубокой и широкой грудью, хорошо развитой задней частью туловища, пропорциональным, гармоничным развитием и высоким уровнем резистентности.

Ключевые слова: порода, телки, живая масса, экстерьер, естественная резистентность.

Growth, development and estestvonnaya resistance heifers Ukrainian black and white dairy breed in the western region of Ukraine. Kuziv M.I., Fedorovich E.I., Kuziv N.M. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 67–73.

The article presents the results of studies of age dynamics of body weight, external characteristics and parameters of natural resistance heifers Ukrainian black and white dairy breed in the western region of Ukraine. Found that heifers observed high intensity of growth, characterized by large linear dimensions of the body, deep and wide chest, well developed posterior part of the body, proportionate, harmonious development and a high level of resistance.

Key words: breed, heifers, live weight, exterior, natural resistance.

УДК 636.033.24/27(477).082.064.6

Экстерьерные особенности молодняка крупного рогатого скота пород лимузин и волынская мясная в условиях западного региона Украины. Бабик Н.П., Федорович Е.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 73–81.

Рассматривается возрастная динамика живой массы и экстерьерных промеров статей тела молодняка пород лимузин и волынская мясная в условиях западного региона Украины. Установлена межвозрастная, межполовая и межпородная разница по показателям живой массы и промеров статей тела у молодняка пород лимузин и волынская мясная. Во все возрастные периоды по названным показателям бычки превосходили телок. По живой массе и среднесуточным приростам лучшим оказался молодняк породы лимузин, а по относительной скорости роста – животные волынской мясной породы (исключение – возраст 6–9 месяцев). Молодняк обеих пород характеризовался хорошим ростом и развитием, а также типичным для мясного скота экстерьером.

Ключевые слова: телки, бычки, живая масса, абсолютный привес, среднесуточный привес, промеры статей тела, индексы телосложения.

Exterior features of Limousine and Volyn' meat young cattle in Western Ukraine. Babic N.P., Fedorovich E.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 73–81.

The age dynamics of live weight and the exterior measurements of bodies of Limousine and Volyn' meat young cattle in Western Ukraine were presented in the paper. It was established age, sex, breed differences of live weight and body measurements in the Limousine and Volyn' meat young cattle. For all these indicators bulls dominated heifers in all age periods. Young cattle of Limousine breed prevailed Volyn' meat breed for live weight and average daily gain, but characterized by lower growth rate (exception - the age of 6–9 months). Young animals of both breeds characterized by good growth and development, as well as typical for beef cattle exterior.

Key words: heifers, bulls, live weight, total weight gain, average daily gain, body measurements, constitution indexes.

УДК 636.2.591.8

Мясная продуктивность и гистометрия длиннейшей мышцы спины и внутренних органов бычков украинской черно-пестрой молочной породы в условиях западного региона Украины. Новак И.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 82–90.

Изложены результаты исследований мясной продуктивности, морфологического состава туш, химического состава и калорийности, а также морфометрических показателей длиннейшей мышцы спины и внутренних органов бычков украинской черно-пестрой молочной породы в западном регионе Украины в разные возрастные периоды. Установлено, что к 15-месячному возрасту бычков достигается желаемое соотношение морфологического состава туши, химического состава мяса и гистометрических параметров мышц и внутренних органов животных. А именно, увеличивается выход туши, убойный выход, выход мякоти на 1 кг костей, содержание жира, сухого вещества, калорийность длиннейшей мышцы спины и внутренних органов, диаметр мышечных и сердечных волокон, а также диаметр структурных единиц печени и почек. Исходя из вышесказанного, забой бычков целесообразно проводить в 15 месяцев. Выращивать животных более 15 месяцев не желательно, поскольку среднесуточные приросты уменьшаются, а затраты на выращивание повышаются.

Ключевые слова: бычки, мясная продуктивность, морфология, химический состав, гистометрия.

Meat productivity and gistometry long back muscles and internal organs of bulls Ukrainian black and white dairy breed in the western region of Ukraine. Novak I. V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 82–90.

The paper presents the results of studies of meat productivity, morphological composition of carcasses, chemical composition and caloric content, as well as morphometry characters long back muscles and internal organs of bulls Ukrainian Black and White dairy breed in the western region of Ukraine in different age periods. Found that by 15 months of age, calves reached the desired ratio of the morphological structure of the carcass, the chemical composition of meat and gistometry parameters muscles and internal organs of animals. Specifically, the yield carcass, carcass yield, the yield of pulp per 1 kg of bones, fat content and dry matter content, calorific long back muscles and internal organs, the diameter of the muscle fibers and heart, as well as the diameter of the structural units of the liver and kidneys. Based on the below, therefore advisable to carry out slaughter steers at 15 months. A farmed animal over 15 months is not desirable, as average daily gain decreased and the cost of cultivation increased.

Key words: calves, meat productivity, morphology, chemical composition, gistometry.

УДК 636.4.061

Динамика показателей роста свиней импортных пород ландрас и йоркшир в онтогенезе. Шейко Р.И., Батковская Т.В., Гридюшко Е.С., Быкова М.И., Петухова М.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 91–96.

Выявлена динамика показателей роста свиней импортных пород ландрас и йоркшир в онтогенезе. Установлено, что наиболее высокие показатели среднесуточных приростов от рождения до 21-дневного возраста и в период от 21 до 35 дней выявлены у животных породы ландрас линий Замка и Залива. Превосходство над средним показателем этого признака показателем всех оцененных животных составило 5,2 и 8,4 %, 2,4 и 3,4 % соответственно. Наиболее динамично увеличивалась живая масса во все изучаемые периоды у животных породы йоркшир линий Кадета, Командора и Кречета. Лучшей энергией роста от рождения до 21-дневного возраста отличался молодежь линий Кадета, Ковбоя и Кречета, у которого превосходство над средним показателем этого признака составило 4,7; 4,5 и 4,9 % соответственно. Полученные результаты исследований использованы в селекционном процессе при отборе наиболее ценных животных для формирования новых селекционных стад в породе ландрас и йоркшир.

Ключевые слова: рост, развитие, онтогенез, йоркшир, ландрас, живая масса, среднесуточный прирост.

The dynamics of growth performance of pigs imported breeds Landrace and Yorkshire in ontogeny. Sheiko R.I., Batkovskaya T.V., Gridyushko E.S., Biko-va M.I., Petukhov M.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 91–96.

The dynamics of growth performance of pigs imported breeds Landrace and Yorkshire in ontogeny. Found that the highest indicators in average daily gain from birth to 21 days of age and between 21 to 35 days, the animals were found in Landrace breed, lines, the Castle and the Gulf. Superiority over the average index of the sign of the evaluated animals was 5,2 and 8,4 %, 2,4 and 3,4 %, respectively. Most rapidly increased body weight during the study period all the animals breed Yorkshire lines Cadet, Commander and the vulture. Better energy growth from birth to 21 days of age differed young Cadet line, the Cowboys and the vulture, whose superiority over the average of the sign was 4,7, 4,5 and 4,9 %, respectively. Results of the research used in the selection process for the selection of the most valuable animals to create new breeding herds in the breed Landrace and Yorkshire.

Key words: growth, development, ontogeny, Yorkshire, Landrace, live weight, average daily gain.

УДК 636.2.082.22

Оценка племенных качеств быков мясных пород на основе комплексного индекса. Петрушко И.С., Петрушко С.А., Сидунов С.В., Лобан Р.В., Леткевич В.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 96–105.

Приводится методика определения племенной ценности быков мясных пород по живой массе, экстерьеру и генотипу, воспроизводительным качествам, собственной продуктивности, качеству потомства, а также по комплексному индексу.

Ключевые слова: быки мясных пород, индексная оценка, племенная ценность, комплексный индекс.

Estimation of Breeding Traits of Meat Bulls Based on Complex Index. Piatrushka I.S., Piatrushka S.A., Sidunov S.V., Loban R.V., Letkevich V.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 96–105.

Methods of determining value of meat bulls on live weight, exterior and genotype, reproductive traits, own productivity and complex index are presented.

Key words: meat bulls, index estimation, breeding value, complex index.

УДК 636.4:591.4

Морфологический состав туш чистопородного и помесного молодняка свиней Шейко Р.И., Бальников А.А., Мальчевский А.В., Заяц В.Н., Мальчевская А.П., Рябцева С.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Гorkи, 2013. – С. 105–111.

Использование хряков пород дюрок и ландрас немецкой селекции является целесообразным для получения помесей с высокими мясными качествами, содержанием мяса в туше (62,3–69,7 %), а также относительно небольшим содержанием сала (9,6–16,8 %) при сравнении с аналогичными показателями сверстников породы йоркшир.

Ключевые слова: помеси, гетерозис, мясные качества.

Morphological structure of hulks thoroughbred and помесного young growth of pigs. Shejko R.I., Balnikov A.A., Malchevskij A.V., Zayats V.N., Malchevsky A.P., Ryabtsev S.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 105–111.

The use of boars of Duroc and Landrace German selection is reasonable for obtaining of the hybrids with high meat qualities, high content of meat in the carcass (62,3–69,7 %) and relatively low fat content (9,6–16,8 %) in comparison with the similar indexes of the peers of Yorkshire breed.

Key words: hybrids, гетерозис, meat qualities.

УДК 636.4.082:612

Генодиагностика наследственного синдрома иммунодефицита крупного рогатого скота белорусской черно-пестрой породы. Курак О.П., Грибанова Ж.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Гorkи, 2013. – С. 112–119.

В исследованиях установлена частота встречаемости мутации BLAD среди племенного поголовья белорусской черно-пестрой породы крупного рогатого скота. Проанализирована взаимосвязь носительства BLAD-синдрома с показателями воспроизводительной способности, качества спермопродукции и относительной племенной ценности быков-производителей; молочной продуктивности племенных коров с показателями роста, развития и естественной резистентности ремонтных бычков.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, метод ПЦР-ПДРФ, аллель, ген CD18, BLAD-синдром, генотип, показатели хозяйственно значимых признаков.

Gene diagnostics of hereditary immunodeficiency syndrome of Belarusian black-motley breed of cattle. Kurak O.P., Gribanova J.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 112–119.

The researches helped to determine the frequency of occurrence of BLAD-mutation in breeding stock of Belarusian black-motley breed of cattle. The relationship of BLAD-syndro-

mewith indicators of reproductive ability, the quality of spermand the relativebreeding values of sires; milk productivity of breeding cowsand indicatorsof growth, developmentandnatural resistance of replacementcalves.

Key words: cattle, PCR-RFLP method, allele, CD18gene, BLAD-syndrome, genotype, indicators of economically important traits.

УДК 636.1.082(476)

Результаты разведения лошадей тракененской породы и ее современное состояние в Беларуси. Герман Ю.И., Горбуков М.А., Рудак А.Н. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 119–125.

Установлена положительная взаимосвязь между отдельными промерами кобыл и результатами их оценки в баллах, что обуславливает возможность их отбора по комплексу признаков.

Ключевые слова: тракененская порода, промеры, оценка, отбор.

Results of rearing of Trakenen breed of horses and its present state in Belarus. Herman Y.I., Gorbukov M.A., Rudak A.N. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 119–125.

The positive correlation between the individual measurements of mares and the results of their evaluation were determined, which provides the possibility of selection on complex of traits.

Key words: Trakenen breed, measurements, evaluation, selection.

УДК 636.13.082:616.15

Спортивная работоспособность и адаптационные качества лошадей тракененской породы. Дайлиденко В.Н. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 126–133.

Установлен уровень двигательных и прыжковых качеств молодняка лошадей тракененской породы, а также морфологический и биохимический состав крови, характеризующий адаптационные качества лошадей в зависимости от продолжительности периода внутриутробного развития.

Ключевые слова: лошади, двигательные и прыжковые качества, морфологический и биохимический состав крови, продолжительность пренатального развития.

Athletic performance and adaptation traits of Trakenen breed of horses. Daylidenok V.N. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 126–133.

The level of motor and jumping traits of young horses of Trakenen breed were determined, as well as morphological and biochemical composition of blood that characterize the adaptive traits of horses depending on the length of the prenatal development period.

Key words: horses, motor and jumping traits, red blood cells, hemoglobin, total protein, prenatal development period.

УДК 636.1.061

Определение племенной ценности лошадей белорусской упряжной породы по результатам оценки селекционируемых признаков. Горбуков М.А., Герман Ю.И., Чавлытко В.И., Дайлиденко В.Н., Герман А.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 133–140.

Приведены результаты определения племенной ценности лошадей белорусской упряжной породы по индексам.

Ключевые слова: лошади, белорусская упряжная порода, индексы племенной ценности.

Determination of the breeding value of Belarusian draught horses on results of evaluation of selection features. Gorbukov M.A., Herman Y.I., Chavlytko V.I., Daylidenok V.N., Herman A.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 133–140.

The results of determining the breeding value of the Belarusian draught horses on indices are presented in the article.

Key words: horses, Belarusian draught breed of horse, breeding value indices.

УДК 636.22/28.082

Племенная ценность голштинских быков-производителей. Никифорова Л.Н. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 140–147.

Изучена племенная ценность быков-производителей голштинской породы черно-пестрой масти в условиях племязавода.

Ключевые слова: племенная ценность, быки, порода.

Breeding value of Holstein bulls-manufacturers. Nikiforova L.N. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 140–147.

Studying of breeding value of bulls of manufacturers of Holstein breeds of black-motley colour in conditions племязавода.

Key words: breeding, of bulls, breeds.

УДК 636.59.598.221.1.082.061

Повышение уровня развития признаков, влияющих на плодовитость страусов Осадчая Ю.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 147–154.

Изучена динамика плодовитости страусов черношейного и голубошейного подвидов при разведении в закрытых популяциях в течение шести лет. Установлено повышение уровня развития признаков, влияющих на плодовитость страусов (яйценоскость, оплодотворенность и выводимость яиц, вывод страусят), а также увеличение массы яиц.

Ключевые слова: выводимость яиц, масса яиц, оплодотворенность яиц, страусы, яйценоскость.

Increased development of symptoms affecting fecundity ostriches. Osadchaya Yu.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 147–154.

The dynamics of fertility Black-neck and Blue-neck subspecies of ostriches in breeding populations in closed within 6 years are studied. Increase of the level of development symptoms that affect the fertility of ostriches (egg production, fertility and hatchability of eggs, ostriches output) as well as an increase in egg weight.

Key words: hatchability, egg weight, fertilized eggs, ostrich egg.

УДК 636.59.598.221.1.082.061

Новый критерий отбора при селекции страусов на повышение яйценоскости. Сахацкий Н.И., Осадчая Ю.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 154–161.

Исследована динамика яйцекладки страусов черношейного и голубошейного подвидов в течение 14-недельного воспроизводительного сезона. Выявлена корреляционная зависимость между количеством яиц, снесенных за определенный период воспроизводительного сезона и в целом за весь сезон. Предложен новый критерий отбора и обоснована эффективность его использования при селекции страусов на повышение яйценоскости. В частности, отбор страусов по результатам их индивидуальной яйценоскости за

первые 4 недели воспроизводительного сезона позволяет повысить на 0,2 яйца темп селекции ежегодно и сократить интервал между поколениями до 5 лет, в то время как при использовании традиционных признаков отбора он составляет не менее 6 лет.

Ключевые слова: воспроизводительный сезон, эффект селекции, коэффициент корреляции, селекционный дифференциал, страусы, темп селекции, яйценоскость.

The new choice criterion for the selection of ostriches to increase egg production. Sakhatsky N., Osadcha Yu. V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 154–161.

The oviposition dynamic of black-neck and blue-neck ostrich subspecies within 14 weeks of the reproductive season is investigated. The correlation between the eggs laid amount during the reproductive season of a certain period, and during the whole season in general is detected. A new selection criterion and its effectiveness of usage in ostriches breeding for egg production increasing are proposed. In particular, selection of ostriches by their individual egg production results during the first four weeks of the reproductive season allow to increase the rate to 0,2 eggs per year and to reduce the interval between generations to 5 years, while the use of traditional signs of selection is at least 6 years.

Key words: reproductive season, the effect of selection, correlation coefficient, selection differential, ostriches, the rate of breeding, oviposition.

УДК 636.5.082.474:577.88

Потенциальные возможности и функциональное состояние организма страусов при промышленном разведении. Гончарова Е.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 162–169.

Рассматриваются данные, которые раскрывают и дополняют уже сложившееся представление о потенциальных возможностях организма страусов при промышленном разведении, а также помогают более детально ознакомиться с технологическими процессами ведения этой отрасли, продуктивными характеристиками. Установлено, что полученные показатели в будущем могут найти практическое применение при определении физиологического состояния организма страусов, репродуктивной способности, отборе более продуктивных страусов.

Ключевые слова: страусы, физиология, потенциальные возможности и реактивность организма, адаптация.

The potential and functional states of organism ostriches under industrial breeding, Goncharova E. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 162–169.

The article discusses the information that reveals and complements an existing view of the potential of the organism in the industrial breeding of ostriches. The results show that the information obtained may also be relevant in the future and to have a practical use. This article provides information about the physiological state of the organism ostriches, productive characteristics, blood parameters.

Key words: ostriches, physiology, potential, reactivity of organism, adaptation.

УДК 636.2.034:636.083.3.

Влияние разных уровней хрома на экстерьер молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы. Гибалкина Н.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 169–177.

Изучено влияние хрома на экстерьер бычков и телочек от рождения и до 6-месячного возраста.

Ключевые слова: бычки, хром, экстерьер.

Influence of different levels of chrome on an exterior of young growth of a horned cattle of black-motley breed. Gibalkina N.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 169–177.

Studying influence of chrome on an exterior of bull-calves and cow from a birth and to 6-month's age.

Key words: bull-calves, chrome, exterior.

УДК 636.2:612.64.089.67

Действие капронат оксипрогестерона на приживляемость эмбрионов у реципиентов. Горбунов Ю.А., Минина Н.Г., Козел А.А., Бариева Э.И., Андалюкевич В.Б. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 177–183.

Изучено действие гормонального препарата капронат оксипрогестерона пролонгированного действия на изменение гормонального статуса организма, а также приживляемость эмбрионов у реципиентов. Установлено, что проведение двукратной обработки телок-реципиентов 12,5%-ным раствором препарата КОП-17а за 48 ч до пересадки (5-й день цикла) и повторно через 10 дней (15-й день цикла) внутримышечно в дозе 12 мл способствует повышению приживляемости эмбрионов на 9 % за счет своевременной стабилизации баланса половых гормонов в организме реципиента в наиболее ответственные для этого периоды. При осуществлении их криоконсервации эффективно использование высококонцентрированных защитных сред и процесса витрификации.

Ключевые слова: реципиент, эмбрион, приживляемость, криоконсервация, гормональный статус.

Kapronat pregnenoldine effect on embryo acceptance by recipients. Gorbunov Yu. A., Minina N.G., Kozel A.A., Barieva E.I., Andalyukevich V.B. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 177–183.

The article studies the effect of hormonal drug of kapronat pregnenoldine of prolonged action on the changes in the hormonal status of the body, as well as embryo acceptance by recipients. It has been stated that the double processing of heifer-recipients by КОП-17а 48 hours before the transplantation (5th day of the cycle) and again 10 days after (15th day of the cycle) intramuscularly at a dose of 12ml of 12,5 % solution contributes significantly to the increased embryo acceptance by 9 % due to the timely balancing of sex hormones in the body of the recipient in the most responsible period for that. In the exercise of their effective. In the process of their cryopreservation the use of highly concentrated environment and of vitrification are effective.

Key words: recipient, embryo, acceptance, cryopreservation, hormonal status.

УДК 636.2.082

Сезон рождения как один из факторов, обуславливающих срок продуктивного использования коров. Коршун С.И., Климов Н.Н., Комендант Т.М. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 183–188.

Проведены исследования влияния сезона рождения на продуктивное долголетие коров. У подопытных животных были изучены показатели молочной продуктивности (пожизненный удой (кг) и пожизненный выход молочного жира (кг), удой за один день лактации (кг), общая продолжительность лактационного периода (суток)), и продолжительность хозяйственного использования (лактаций). Установлено, что по всем исследуемым показателям, за исключением удоя за один день лактации, преимуществом характеризовались коровы, сезон рождения которых пришелся на летние месяцы.

Ключевые слова: продуктивное долголетие, сезон рождения, молочная продуктивность.

Season of birth as a factor, cause term productive use of cows. Korshyn S., Klimov N., Komendant T. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 183–188.

A study of influence on productive longevity of cows of paratypic factor is season of birth. For experimental animals the indexes of the milk productivity (were studied lifelong yield (of milk of kg) and lifelong exit of milk fat (kg), yield of milk on 1 day of lactation (of kg), general duration of lactation period (of twenty-four hours)) and duration of the economic use (of lactations). It is set that on all investigated indexes, except for the yield of milk on one day of lactation, advantage was characterize cows, summer season of birth.

Key words: productive longevity, season of birth, milk productivity.

УДК 636.597: 519.72

Мониторинг селекционных изменений в популяциях мясной птицы. Патрева Л.С. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 189–200.

Схема контроля селекционных изменений в популяциях птицы предполагает использование информационно-статистического анализа на протяжении смежных генераций. Установлено, что в популяциях украинских уток на протяжении трех генераций наблюдается тенденция к повышению живой массы в возрасте 7 недель, но уровень относительной организации системы живой массы низкий. В чистопородных стадах желаемый результат направленного отбора достигается в третьей генерации. Гетерозисная селекция позволяет получать группы птиц со значительной разницей по живой массе в возрасте 7 недель уже с первой генерации.

Ключевые слова: утки, оценка селекционных изменений, информационно-статистический анализ, живая масса.

Monitoring of selection changes in populations of the meat bird. Patryeva L. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 189–200.

The circuit of the control of selection changes in populations of a bird assumes use information-statistical analysis during adjacent generations. It is established, that in populations of the Ukrainian ducks during three generations the tendency to increase of alive weight in the age of 7 weeks is observed, but the level of the relative organization of system «alive weight» is on a low level. In thoroughbred herds the desirable result of the directed selection is reached in the third generation. Heterosis selection allows receiving groups of birds with a significant difference on alive weight in the age of 7 weeks already from the first generation.

Key words: ducks, monitoring of selection changes, information-statistical analysis, alive weight.

УДК 638.145.5

Динамика некоторых признаков автохтонных карпатских пчел под действием направленного отбора. Папп В.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 201–206.

В условиях изолированных горных токов лесистой зоны Карпат проведено размножение шести семей автохтонных карпатских пчел в течение шести поколений при направленном отборе по комплексу качественных и количественных признаков. В шестом поколении количество материнских семей составило 112, отцовских – 109, отводков – 514. Экспериментально показано, что направленный отбор является эффективным инструментом консолидации популяций пчел по окраске тела маток и рабочих пчел, по уровню кубитального индекса и характеру дискондального смещения рабочих пчел и трутней.

Ключевые слова: автохтонные пчелы, дискондальное смещение, карпатская порода пчел, кубитальный индекс, отбор, селекция.

Dynamics of some autochthonous signs of the Carpathian bees under the influence of directional selecting is validated. Papp V.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 201–206.

Reproduction of six autochthonous families during six generations is carried out by the direct selecting with the complex of qualitative and quantitative traits in conditions of isolated mountain points of Carpathian forest zone. This article shows the experimental validation of the fact that directional selection is an effective tool for bee's population consolidation by queens and worker bees body color, by the cubital index and discoid displacement nature of worker bees and drones.

Key words: autochthonous bees, discoid displacement, carpathian breed bees, cubital index, selection.

УДК 636.082.2.52.58

Продуктивность и биохимический состав крови кур. Повозников Н.Г., Пустовая Н.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 206–219.

Изучен биохимический состав крови кур разной селекции в период продуктивного использования (21–77 недель). Показатели крови у кур полностью отображают изменения функций систем организма, связанных с продуктивностью птицы. Интенсивность обменных процессов в крови повышается в период сильного роста и развития организма и яйценоскости кур, что приводит к повышению или уменьшению тех или иных показателей крови соответственно продуктивности птицы в тот или иной период выращивания. Результаты исследований биохимических показателей крови свидетельствуют о том, что организму высокопродуктивных кур-несушек свойствен высокий уровень обмена белков и минеральных веществ.

Ключевые слова: биохимия, кровь, куры-несушки, белок, минеральные вещества.

Productivity and biochemical composition of blood the hens. Povochnikov N.G., Pustovaya N.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 206–219.

Biochemical composition of blood of chickens of different selection is studied in the period of the productive use (21–77 weeks). The indexes of blood for chickens fully represent the changes of functions of the systems of organism, related to the productivity of bird. Intensity of processes of exchanges in blood rises in the period of strong growth and development of organism and egg of hens, that resulted in an increase or diminishing of those or other indexes of blood according to the productivity of bird in one or another period of growing. The results of researches of biochemical indexes of blood testify that to the organism of highly productive chickens-laying hens peculiar high level of exchange of albumens and mineral matters.

Key words: biochemical, blood, chickens-laying hens, albumens, mineral matters.

УДК 636.4.082

Технология модифицированного трехпородного ротационного терминального промышленного скрещивания с использованием свиноматок собственной репродукции. Мордечко П.П. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 219–228.

Внедрение модифицированной технологии трехпородного ротационного терминального промышленного скрещивания с использованием свиноматок собственной репродукции позволило увеличить среднее многоплодие свиноматок на 11,3 %, снизить количество мертворожденных поросят на 64,1 % и себестоимость поросенка при рождении на 10,1 %.

Ключевые слова: породы свиней, промышленное скрещивание, свиноматки, репродуктивные качества.

Technology of the modified three-breeding rotational terminal industrial crossing with use of sows of own reproduction. Mordechko P.P. «Current problems of intensive

development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 219–228.

An introduction of modified technology of a three-breeding rotational terminal industrial crossing with use of sows of own reproduction has allowed to increase average pregnancy sows by 11,3 %, to lower quantity of deadborn piglets on 64,1 % and the cost price of a pig at a birth on 10,1 %.

Key words: breeds of pigs, industrial crossing, sows, reproductive qualities.

УДК 636.52/58.082.4

Совершенствование кроссов сельскохозяйственной птицы отечественной селекции. Косьяненко С.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Гorkи, 2013. – С. 228–234.

Представлена работа по совершенствованию белорусских кроссов яичных кур и уток. Продуктивные показатели и стрессоустойчивость птицы дает возможность широкого использования ее на промышленных птицефабриках.

Ключевые слова: куры, утки, яйценоскость, масса яиц, живая масса, сохранность.

Improvement of the crosses of poultry of domestic breeding. Kosyanenko S.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 228–234.

The article presents the research on the improvement of Belarusian crosses of hens and ducks. Productive indices and stress resistance of poultry make it possible to use them widely at poultry plants.

Key words: hens, ducks, lay, weight of eggs, body weight, viability.

Раздел 4. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК 619:613.31

Экологическая оценка источников водоснабжения вокруг животноводческих объектов в летне-осенний период. Медведская М.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Гorkи, 2013. – С. 235–241.

Дана оценка влияния животноводческих объектов на качество воды в летне-осенний период. Полученные результаты показали, что загрязненность воды увеличивается по мере приближения к животноводческому объекту. Отмечена взаимосвязь между качеством воды по химическим и биологическим свойствам и ее загрязненностью инвазионным материалом.

Ключевые слова: водоисточники, животноводческие объекты, качество воды.

Ecological evaluation of the water-supply sources around livestock facilities in summer and autumn period. Medvedskaya M.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 235–241.

In the article the results of the water quality research in seasons of the year have been shown. The influence of livestock facilities on physical, chemical and biological water indices has been revealed.

Key words: water, livestock facilities, water quality.

УДК 636.4:005.61:636.087.7

Продуктивность и естественная резистентность свиней при использовании подкислителя «Биотроник SE форте» и фитобиотика «Биомин РЕР 1000». Садо-мов Н.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Гorkи, 2013. – С. 241–247.

Определить влияние различных доз подкислителя «Биотроник SE» форте и его комбинации с фитобиотиком «Биомин PEP 1000» на показатели продуктивности свиней.

Ключевые слова: рацион, препарат, свиньи.

Efficiency and natural resistance of pigs at use podkislitel «Biotronik SE forte» and fitobiotika of «Biomines PEP 1000». Sadomov N.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 241–247.

To define influence of various doses podkislitel Biotronik SE forte and its combinations with Fitobiotika Biomines PEP 1000 on indicators of efficiency of pigs.

Key words: diet, preparation, pigs.

УДК 636.2.087.7:612.017

Иммуномодулирующая роль препарата «Бацинил» в регуляции активности иммунной системы телят. Трофимов А.Ф., Музыка А.А., Шейграцова Л.Н., Татаринова Г.М. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 247–254.

Представлены результаты исследований введения в рацион телят раннего постнатального онтогенеза препарата «Бацинил». Установлено, что дополнительное скармливание иммуномодулятора способствует повышению морфо-биохимических показателей, гуморальных факторов защиты и иммунологической реактивности организма.

Ключевые слова: препарат, телята.

Immunomodulirujushchaja role of a preparation of «Batsinil» in regulation of activity of immune system of calfs. Trofimov A.F., Muzyka A.A., Shejgratsova L.N., Tatarinov G.M. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 247–254.

The results of research administration in the diet of calves early postnatal ontogenesis drug «Batsinil». Determined that additional feeding immunomodulation-tor promotes morphological and biochemical parameters of humoral defense factors and immunological reactivity.

Key words: preparation, calfs.

УДК 619:614.31:637.5

Ветеринарно-санитарные показатели мяса при использовании кормовой добавки «Апекс» для лечения и профилактики у молодняка свиней токсической гепатодистрофии. Алексин М.М., Руденко Л.Л., Бондарь Т.В., Головач Е.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 254–259.

Приведены результаты исследований по изучению ветеринарно-санитарных показателей продуктов убоя свиней при использовании кормовой добавки «Апекс» для лечения и профилактики токсической дистрофии печени у молодняка свиней периода отъема и дорашивания.

Ключевые слова: молодняк свиней, свинина, мясо, кормовая добавка, ветеринарно-санитарная экспертиза, качество, безопасность.

Veterinary sanitary indicators of meat when using a feed additive «Apex» for treatment and prevention of a toxic hepatodistrofy in young pigs. Alexin, M.M., Rudenko L.L., Bondar T.V., Golovach E.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 254–259.

The article features findings on studies of veterinary-sanitary indicators of swine slaughter products when using «Apex» feed additive for therapy and prevention of a toxic dystrophy of liver in pigs at the period of weaning and growing.

Key words: pigs, pork, meat, feed additive, veterinary-sanitary expertise, quality, safety.

УДК 636.2.054.087.72

Новый природный минеральный сорбент для быков-производителей. Карпеня М.М., Базылев Д.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 259–266.

Рассматривается влияние различных доз кормовой добавки «Витасорб» на показатели естественной резистентности быков-производителей. Использование в кормлении быков-производителей кормовой добавки «Витасорб» в количестве 0,15 % от массы комбикорма способствует стимуляции естественной резистентности организма на 0,7–9,4 %, а также оказывает положительное влияние на минеральный состав крови.

Ключевые слова: быки-производители, резистентность, кормовая добавка «Витасорб», кровь.

New natural mineral sorbent for bulls-manufacturers. Karpenja M.M., Bazylev D.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 259–266.

In article influence of various doses fodder additive of Vitasorb on indicators of natural resistance of bulls-manufacturers is considered. Use in feeding of bulls-manufacturers of Vitasorb feed additive in number of 0,15 % from the weight of compound feed promotes stimulation of natural resistance of an organism for 0,7–9,4 %, and also has positive impact on mineral composition of blood.

Key words: bulls-manufacturers, resistance, fodder additive of «Vitasorb», blood.

УДК 619:616.2-091:636.4

Патоморфологическая и дифференциальная диагностика болезни Глессера свиней. Прудников В.С., Казючиц М.В., Прудников А.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 266–271.

Изучены патоморфологические и гистологические изменения в органах и тканях свиней при остром, подостром и хроническом течении болезни Глессера.

Ключевые слова: диагностика, болезнь Глессера, свиньи.

Patomorfologicheskoy and differential diagnostics of illness of Glessera of pigs. Prudnikov V.S., Kazjuchits M.V., Prudnikov A.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 266–271.

To study patomorfologicheskoy and histologic changes in bodies and fabrics of pigs at sharp, and a chronic clinical course of Glessera.

Key words: diagnostics, illness of Glessera, pigs.

УДК 636.4.087.72:619:616.36-007-009

Эффективность применения кормовой добавки «Апех» для профилактики токсической дистрофии печени у молодняка свиней. Руденко Л.Л., Алексин М.М., Бондарь Т.В., Головач Е.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 272–277.

Рассматриваются данные по изучению профилактической эффективности кормовой добавки «Апех» при токсической дистрофии печени у молодняка свиней периода отъема и доращивания и ее влияния на клинический статус, гематологические и биохимические показатели крови у животных.

Ключевые слова: кормовая добавка, профилактическая эффективность, заболеваемость, продолжительность болезни, клинический статус, гематологические исследования, биохимические исследования.

Efficiency of application of «Apex» feed additive for prevention of toxic dystrophy of a liver in pigs. Rudenko L.L., Aleksin M.M., Bondar T.V., Golovach E.I.

«Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 272–277.

The article features data on studying of preventive efficiency of «Apex» feed additive at toxic dystrophy of a liver in young pigs at the period of weaning and growing and its influence on the clinical status, hematologic and biochemical parameters of blood in animals.

Key words: feed additive, preventive efficiency, morbidity, disease period, clinical status, hematologic analyses, biochemical analyses.

УДК 619:614.31:67.5

Эффективность ферментных препаратов в птицеводстве. Шульга Л.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Гorkи, 2013. – С. 277–282.

Определено влияние ферментных препаратов «Витазим» и «Экозим» на продуктивные качества и состояние естественной резистентности организма птицы, установлены оптимальные дозы дачи фермента.

Ключевые слова: птица, препарат.

Efficiency of fermental preparations in poultry farming. Shulga L.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 277–282.

To define influence of fermental preparations of «Vitazim» and «Ekozim» on productive qualities and a condition of natural resistance of an organism of a bird. To establish optimum doses of a summer residence of enzyme.

Key words: a bird, a preparation.

УДК 631.22.018

Биологическое обеззараживание навозных стоков свиноводческих комплексов. Беззубов В.И., Петрушко А.С., Рудаковская И.И., Коломиец Э.И., Сверчкова Н.В., Красочко П.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Гorkи, 2013. – С. 283–289.

Отобрана оптимальная ассоциация штаммов бактерий, имеющих наиболее высокую антагонистическую активность к патогенным и условно-патогенным микроорганизмам групп стафилококко-стрептококковой и кишечной палочки, активный рост на навозных стоках свиноводческого комплекса и не обладающих патогенностью, токсигенностью и аллергенностью. Использование опытного образца оптимальной ассоциации микроорганизмов способствовало снижению численности санитарно-показательной микрофлоры на 34,5–92,8 % (бактерии стафилококко-стрептококковой группы) и 77,3–96,4 % (бактерии группы кишечной палочки), а также разжижению навозных стоков, снижению содержания в воздухе помещений аммиака, углекислого газа и сероводорода.

Ключевые слова: свиньи, навозные стоки, микроорганизмы, антагонизм, дозы.

Biological decontamination of manure drains at pig farms. Bezzubov V.I., Petrushko A.S., Rudakovskaya I.I., Kolomiets E.I., Sverchkova N.V., Krasochko P.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 283–289.

The optimal association of bacterial strains which have the highest antagonistic activity to pathogenic and conditionally pathogenic microorganisms groups of Staphylococcus and Streptococcal and Escherichia coli was selected, strong growth in the pig farm manure drain and non-pathogenic, toxigenicity and allergenicity. Using of experimental optimum microbial association microorganism sample has reduced the number of sanitary-indicative microorganisms by 34,5–92,8 % (Staphylococcus and Streptococcus group) and 77,3–96,4 % (Escherichia coli), as well as dilution of manure drain, indoor reduction of the content in the air of ammonia, carbon dioxide and hydrogen sulfide.

Key words: pigs, manure drains, microorganisms, antagonism, doses.

УДК 619: 614.94: 631.227

Использование дымовых шашек для дезинфекции свиноводческих помещений. Карташова А. А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 289–294.

Изучена эффективность бактерицидного действия дымовых шашек различных конструкций в сравнительном аспекте при проведении профилактической и текущей дезинфекции (санации) помещений в присутствии животных.

Ключевые слова: дезинфекция, свиноводческие помещения.

Use of smoke candles for disinfection of pig-breeding premises. Kartashova A.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 289–294.

To study efficiency of bactericidal action of smoke candles of various designs in comparative aspect at carrying out of preventive and current disinfection (sanitation) of premises in the presence of animals.

Key words: disinfection, pig-breeding premises.

УДК 619:576.895.131:636:612.015

Динамика гематологических показателей и газового состава крови у крыс, экспериментально инвазированных яйцами *Ascaris Suum*. Рябинкова И.М., При- тыченко А.В., Кошенюк И.П. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 294–299.

Рассматривается влияние миграции личинок на динамику гематологических показателей и газового состава крови у крыс, экспериментально инвазированных яйцами *Ascaris suum*. Установлено, что у экспериментально зараженных яйцами *Ascaris suum* крыс в период развития личиночной стадии отмечается возникновение и развитие признаков метаболического ацидоза, гипоксии и анемии организма.

Ключевые слова: гематологические показатели, газовый состав крови, крысы.

Assessment of the serial standards of the purified tuberculinum by molecular composition. Ryabinkova I.M., Pritychenko A.V., Koshenok I.P. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 294–299.

The article examines the impact of migration on the dynamics of the larvae of hematological parameters and blood gas composition in rats experimentally infested with eggs *Ascaris suum*. Established that in experimentally infected rats eggs *Ascaris suum*, during the development of the larval stage marked the emergence and development of signs of metabolic acidosis, hypoxia and anemia in the body.

Key words: hematology, blood gases, rats.

УДК 619:616.98:579.873.21-07

Изучение стабильности туберкулина очищенного для млекопитающих. При- тыченко А.Н. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 299–306.

Приведены данные о возможности продления срока годности туберкулина очищенного для млекопитающих производства ОАО «БелВитунифарм», который при нормативных условиях хранения гарантированно сохраняет показатели качества и активности 36 месяцев.

Ключевые слова: туберкулин, *Mycobacterium tuberculosis*, туберкулёз, крупный рогатый скот.

Estimation of the purified tuberculin for mammals stability. Pritychenko A.N. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 299–306.

The article features the data on estimates of the purified tuberculinum for mammals by «BelVituinfarm» experiration period prolongation, which by the normal condition is 36 months with quality and activity preserved.

Key words: tuberculinum, Mycobacterium tuberculosis, tuberculosis, cattle.

УДК 619:616.98:579.873.21-07

Оценка стандартности серий туберкулина очищенного по молекулярному составу. Притыченко А.Н. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 306–314.

Приведены данные о молекулярном составе туберкулинов производства ОАО «БелВитунифарм», изученные ионообменной хроматографией низкого давления. Туберкулин очищенный для млекопитающих разных серий имеет близкий молекулярный состав, причем основная масса белков по физико-химическим свойствам соответствует таковым в ППД-туберкулине.

Ключевые слова: туберкулин, Mycobacterium tuberculosis, туберкулез, крупный рогатый скот.

Assessment of the serial standards of the purified tuberculinum by molecular composition. Pritychenko A.N. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 306–314.

The article features the data on molecular composition of the tuberculinum produced by «BelVituinfarm» obtained through ion chromatography of low pressure. The purified tuberculinum of various serial have the harrow molecular composition, white protein mass is similar to the PPD tuberculinum.

Key words: tuberculinum, Mycobacterium tuberculosis, tuberculosis, cattle.

УДК 619:615.37:615.9:636.028

Определение токсикологических показателей комплексного интерферонсодержащего препарата. Красочко П.А., Чуенко И.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 314–322.

Представлены данные о распространенности респираторных заболеваний молодняка крупного рогатого скота, о значимости лечебных и профилактических мероприятий данных заболеваний телят с использованием интерферонсодержащего препарата.

Ключевые слова: респираторные болезни, вирус, телята, интерферон, иммунитет, бацилла.

Definition of toxicological parameters of interferoncontaining preparation. Krasochko P.A., Chuenko I.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 314–322.

The data on the prevalence of respiratory diseases of calves, on the importance of treatment and prevention of the diseases of calves with use of interferoncontaining are presented in this article.

Key words: respiratory disease, virus, calves, interferon, immune system, bacillus.

УДК 619:615.371:616-097:618.1:616.36:636.028

Иммуногенная активность инактивированной вакцины для профилактики заболеваний репродуктивных органов коров и желудочно-кишечного тракта телят. Красочко П.А., Красочко И.А., Ивашкевич О.П., Борисовец Д.С., Ломако Ю.В., Высокоморная О.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 322–328.

Приведены результаты научных исследований по изучению иммуногенной активности инактивированной вирусно-бактериальной вакцины для профилактики заболеваний репродуктивных органов коров и желудочно-кишечного тракта телят.

Установлено, что введение разработанной вакцины лабораторным животным двукратно с интервалом 14 дней способствовало достоверному увеличению в организме кроликов уровня противовирусных антител на $1,25-3,5 \log_2$ и антибактериальных – на $2,5-3,25 \log_2$, а в организме морских свинок уровня противовирусных антител в 1,8-2,3 раза, антибактериальных – на $2,4-2,9 \log_2$ через 21 день после вторичной иммунизации.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, телата, эндометриты, энтериты, специфическая профилактика, вакцина, иммуногенная активность, антитела.

Immunogenicity of inactivated vaccine for prevention of diseases of the reproductive organs of cows and diseases of the gastrointestinal tract of calves. Krasochko P.A., Krasochko I.A., Ivashkevich O.P., Borisovets D.S., Lomako Y.V., Vysokomornaya O.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 322–328.

The results of scientific research of studying of the immunogenicity of inactivated viral and bacterial vaccine for the prevention of diseases of the reproductive organs of cows and diseases of the gastrointestinal tract of calves are shown. The administration of developed vaccine to laboratory animals twice with an interval of 14 days contributed to significant increase of the level of antiviral antibodies at $1,25-3,5 \log_2$ and antibacterial antibodies at $2,5-3,25 \log_2$ in rabbit's body, and increase of the level of antiviral antibodies in 1.8–2.3 times, antibacterial antibodies – at $2,4-2,9 \log_2$ in the body of guinea pigs 21 days after the second immunization.

Key words: cattle, calves, endometritis, enteritis, specific prevention, vaccine, immunogenicity, antibodies.

УДК 619:578.832.1:636.5

Очистка и концентрирование реовируса птиц. Гуляко А.А., Насонов И.В., Радюш И.С. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 328–335.

Описан метод очистки и концентрирования реовируса птиц. После очистки вирус-содержащей жидкости получен очищенный препарат вируса теносинoviта птиц. При этом в очищенном осадке концентрация белка увеличилась в 4,6 раза, в белковом кольце – в 1,2 раза по сравнению с неочищенной вирус-содержащей жидкостью. Биологическая активность вируса теносинoviта птиц в осадке увеличилась в 23,4 раза, а в белковом кольце – в 5,6 раза по сравнению с неочищенной вирус-содержащей жидкостью.

Ключевые слова: препарат, реовирус, птица.

Clearing and concentration reovirus birds. Guljako A.A., Nasonov I.V., Radjush I.S. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 328–335.

A method for purification and concentration of birds' reovirus is described in this article. Purified preparation of birds' tenosynovitis virus was obtained after cleaning the virus-containing liquid. Protein concentration in the purified precipitate and in the protein ring increased by 4,6 and 1,2 times respectively in comparison with untreated virus-containing fluid. The biological activity of birds' tenosynovitis virus in precipitate and in the protein ring increased by 23,4 and 5,6 times respectively in comparison with untreated virus-containing fluid.

Key words: preparation, reovirus, bird.

УДК 619: 618.19-002:636.22/28

Эффективность комплекса зооветеринарных мероприятий при контагиозном мастите у коров. Экхорутмовен О.Т., Медведев Г.Ф. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 335–343.

Изучить частоту и тяжесть проявления заболеваний вымени у коров в условиях крупных сельскохозяйственных организаций, выявить непосредственные причины возникновения и определить эффективность зооветеринарных мероприятий при контагиозном мастите.

Efficiency of a complex of zooveterinary actions at kontagonizm a mastitis at cows. Ekhorutomven O.T., Medvedev G.F. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 335–343.

To study frequency and weight of display of diseases of an udder at cows in the conditions of the large agricultural organisations, to find out immediate causes of occurrence and to define efficiency of zooveterinary actions at kontagonizm a mastitis.

Key words: at cows, a mastitis, of a complex of zooveterinary actions.

УДК 636:612.015.31

Влияние фитолектинов на кишечный транспорт микроэлементов в условиях in vitro. Коваленок Ю.К. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 343–348.

В условиях модельного эксперимента in vitro установлено влияние выделенного лектина кукурузы на всасываемость Cu, Co, Fe и Zn. Установлено, что лектины кукурузы избирательно снижают ($P \leq 0,01-0,001$) всасываемость кишкой крупного рогатого скота Cu (33,2 %), Zn (37,5%), и Co (38 %), не оказывая значимого влияния на трансэпителиальный транспорт Fe.

Ключевые слова: всасываемость микроэлементов, лектины кукурузы, эксперимент in vitro, кишка, крупный рогатый скот.

The influence of phytolectines on intestinal transport of trace elements in vitro conditions. Kovalyonok Y.K. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 343–348.

In vitro model experiment conditions it has been stated the influence of extracted maize lectine on Cu, Co, Fe и Zn absorption. It's been confirmed that maize lectines selectively decrease ($P \leq 0,01-0,001$) absorption of Cu (33,2 %), Zn (37,5 %), and Co (38 %) by the cattle intestine with no significant effect on trans epithelial transport of Fe.

Key words: trace elements absorption, maize lectines, experiment in vitro, intestine, cattle

УДК 619:616.391.

Взаимодействие фитолектинов с мембранами энтероцитов тощей кишки как этиологический фактор гипомикроэлементозов. Коваленок Ю.К. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 2. – Горки, 2013. – С. 348–354.

Гистохимическое исследование тощей кишки телят, после ее инкубации в различных растворах с наличием выделенных фитолектинов кукурузы позволило установить основные места локализации лектиновых включений. Интенсивность гистохимической окраски бокаловидных клеток была закономерно выше, нежели в каемчатом эпителии. Во всех случаях отмечалась высокая интенсивность окраски эпителия общекишечных желез эндотелия лимфатических и кровеносных капилляров.

Ключевые слова: лектины, гистохимическое исследование, тонкая кишка, эксперимент in vitro, крупный рогатый скот.

Interaction of phytolectines with the jejunum enterocytes membranes as an etiological factor of trace elements deficiency pathology. Kovalyonok Y.K. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 2. – Gorki, 2013. – P. 348–354.

Histochemical testing of calves' jejunum after its incubation in different solutions with extracted maize phytolectines let to detect the common places of lectine inclusions localization. The intensity of histochemical coloration of goblet cells was appropriately higher in comparison with enterocytes limbatus. In all cases the high intensity of coloration of all intestinal glands epithelium, lymphatic and blood capillary endothelium took place.

Key words: lectines, histochemical testing, jejunum, experiment in vitro, cattle.

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 3. РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА И ВОСПРОИЗВОДСТВО ЖИВОТНЫХ

Коробко А.В., Рачикова О.В. Оценка племенных и спортивных показателей лошадей траккененской породы в республиканском центре олимпийской подготовки конного спорта и коневодства.....	3
Супрун И.А., Шинкаренко А.А. Роль традиционных соревнований в селекции лошадей рысистых пород.....	10
Петкевич Н.С., Камошенков А.Р., Кашко Л.С., Курская Ю.А. Адаптация импортного молочного скота в условиях центрального Нечерноземья.....	18
Бариева Э.И., Шацкий А.Д., Минина Н.Г., Горбунов Ю.А., Андалюкевич В.Б. Показатели роста инбредного молодняка овец помесного происхождения.....	26
Подпалай Т.В., Бондарь С.А. Потенциал продуктивности молочного скота разных пород и его реализация.....	32
Шеремета В.И., Вергелес О.П. Коррекция суперовуляции у коров-доноров препаратом метаболического нейротропного действия.....	41
Шеремета В.И., Грунтковский Н.С. Повышение уровня оплодотворяемости коров при использовании биологически активного препарата «Стимулин-Вет».....	48
Федорович В.В., Сирацкий И.З., Бойко Е.В., Стадницкая О.И. Микроэлементы в молоке и крови коров украинской черно-пестрой молочной породы.....	54
Сирацкий И.З., Бойко Е.В., Федорович В.В., Стадницкая О.И. Морфологические и биохимические показатели крови коров украинской черно-пестрой молочной породы.....	60
Кузив М.И., Федорович Е.И., Кузив Н.М. Рост, развитие и естественная резистентность телок украинской черно-пестрой молочной породы в условиях западного региона Украины.....	67
Бабик Н.П., Федорович Е.И. Экстерьерные особенности молодняка крупного рогатого скота пород лимузин и волынская мясная в условиях западного региона Украины.....	73
Новак И.В. Мясная продуктивность и гистометрия длиннейшей мышцы спины и внутренних органов бычков украинской черно-пестрой молочной породы в условиях западного региона Украины.....	82
Шейко Р.И., Батковская Т.В., Гридюшко Е.С., Быкова М.И., Петухова М.А. Динамика показателей роста свиней импортных пород ландрас и йоркшир в онтогенезе.....	91
Петрушко И.С., Петрушко С.А., Сидунов С.В., Лобан Р.В., Леткевич В.И. Оценка племенных качеств быков мясных пород на основе комплексного индекса.....	96
Шейко Р.И., Бальников А.А., Мальчевский А.В., Заяц В.Н., Мальчевская А.П., Рябцева С.В. Морфологический состав туш чистопородного и помесного молодняка свиней.....	105
Курак О.П., Грибанова Ж.А. Генодиагностика наследственного синдрома иммунодефицита крупного рогатого скота белорусской черно-пестрой породы.....	112
Герман Ю.И., Горбуков М.А., Рудак А.Н. Результаты разведения лошадей траккененской породы и ее современное состояние в Беларуси.....	119
Дайлиденко В.Н. Спортивная работоспособность и адаптационные качества лошадей траккененской породы.....	126
Горбуков М.А., Герман Ю.И., Чавлытко В.И., Дайлиденко В.Н., Герман А.И. Определение племенной ценности лошадей белорусской упряжной породы по результатам оценки селекционируемых признаков.....	133
Никифорова Л.Н. Племенная ценность голштинских быков-производителей..	140

Осадчая Ю.В. Повышение уровня развития признаков, влияющих на пло-	147
довитость страусов.....	
Сахацкий Н.И., Осадчая Ю.В. Новый критерий отбора при селекции	154
страусов на повышение яйценоскости.....	
Гончарова Е.В. Потенциальные возможности и функциональное состояние	162
организма страусов при промышленном разведении.....	
Гибалкина Н.И. Влияние разных уровней хрома на экстерьер молодняка	169
крупного рогатого скота черно-пестрой породы.....	
Горбунов Ю.А., Минина Н.Г., Козел А.А., Бариева Э.И., Ан-	177
далюкевич В.Б. Действие капронат оксипрогестерона на приживляемость	
эмбрионов у реципиентов.....	
Коршун С.И., Климов Н.Н., Комендант Т.М. Сезон рождения как	183
один из факторов, обуславливающих срок продуктивного использования коров.....	
Патрева Л.С. Мониторинг селекционных изменений в популяциях мясной	189
птицы.....	
Папп В.В. Динамика некоторых признаков автохтонных карпатских пчел	201
под действием направленного отбора.....	
Повозников Н.Г., Пустовая Н.В. Продуктивность и биохимический со-	206
став крови кур.....	
Мордечко П.П. Технология модифицированного трехпородного ротацион-	219
ного терминального промышленного скрещивания с использованием свиноматок	
собственной репродукции.....	
Косьяненко С.В. Совершенствование кроссов сельскохозяйственной птицы	228
отечественной селекции.....	

Раздел 4. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

Медведская М.В. Экологическая оценка источников водоснабжения во-	235
круг животноводческих объектов в летне-осенний период.....	
Садомов Н.А. Продуктивность и естественная резистентность свиней	241
при использовании подкислителя «Биотроник SE форте» и фитобиотика «Био-	
мин PER 1000».....	
Трофимов А.Ф., Музыка А.А., Шейграцова Л.Н., Татарина Г.М.	247
Иммуномодулирующая роль препарата «Бацинил» в регуляции активности иммун-	
ной системы телят.....	
Алексин М.М., Руденко Л.Л., Бондарь Т.В., Головач Е.И. Вете-	254
ринарно-санитарные показатели мяса при использовании кормовой добавки «Арех»	
для лечения и профилактики у молодняка свиней токсической гепатодистрофии.....	
Карпеня М.М., Базылев Д.В. Новый природный минеральный сорбент	259
для быков-производителей.....	
Прудников В.С., Казючиц М.В., Прудников А.В. Патоморфологи-	266
ческая и дифференциальная диагностика болезни Глессера свиней.....	
Руденко Л.Л., Алексин М.М., Бондарь Т.В., Головач Е.И. Эф-	272
фективность применения кормовой добавки «Арех» для профилактики токсической	
дистрофии печени у молодняка свиней.....	
Шульга Л.В. Эффективность ферментных препаратов в птицеводстве.....	277
Беззубов В.И., Петрушко А.С., Рудаковская И.И., Коломи-	283
ец Э.И., Сверчкова Н.В., Красочко П.А. Биологическое обеззараживание	
навозных стоков свиноводческих комплексов.....	
Карташова А.А. Использование дымовых шашек для дезинфекции свино-	289
водческих помещений.....	
Рябинкова И.М., Притыченко А.В., Кошенок И.П. Динамика ге-	294
матологических показателей и газового состава крови у крыс, экспериментально	
инвазированных яйцами <i>Ascaris Suum</i>	
Притыченко А.Н. Изучение стабильности туберкулина очищенного для	299
млекопитающих.....	

Притыченко А.Н. Оценка стандартности серий туберкулина очищенного по молекулярному составу.....	306
Красочко П.А., Чуенко И.В. Определение токсикологических показателей комплексного интерферонсодержащего препарата.....	314
Красочко П.А., Красочко И.А., Ивашкевич О.П., Борисовец Д.С., Ломако Ю.В., Высокоморная О.В. Иммуногенная активность инаktivированной вакцины для профилактики заболеваний репродуктивных органов коров и желудочно-кишечного тракта телят.....	322
Гуляко А.А., Насонов И.В., Радюш И.С. Очистка и концентрирование реовируса птиц.....	328
Экхорутмовен О.Т., Медведев Г.Ф. Эффективность комплекса зооветеринарных мероприятий при контагиозном мастите у коров.....	335
Коваленок Ю.К. Влияние фитолектинов на кишечный транспорт микроэлементов в условиях <i>in vitro</i>	343
Коваленок Ю.К. Взаимодействие фитолектинов с мембранами энтероцитов тощей кишки как этиологический фактор гипомикроэлементозов.....	348

Адрес редакции

213407, Республика Беларусь, Могилевская обл., г. Горки, УО «БГСХА»,
корпус №10, деканат зооинженерного факультета

Подписные индексы: 74821 – индивидуальный, 748212 – ведомственный.
Подписку можно оформить во всех отделениях связи.

Научное издание

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО
РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Сборник научных трудов

Выпуск 16

В двух частях

Часть 2

Редактор *О. Г. Толмачёва, Н. А. Матасёва, Е. Г. Бутова*

Техн. редактор *Н. Л. Якубовская*

Корректор *С. Н. Кириленко*

Компьютерный набор и верстку выполнила *Н. В. Малашенко*

Подписано в печать 13.06.2013. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 22,08. Уч.-изд. л. 26,35.
Тираж 100 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

ЛИ № 02330/0548504 от 16.06.2009.

Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.

ISSN 2079-6668



9 772079 666605



13001