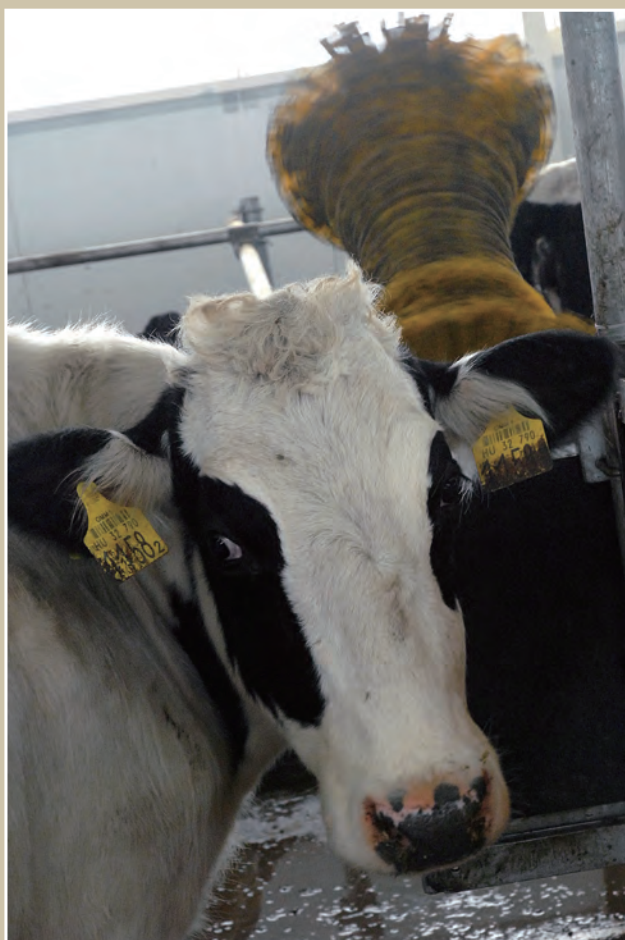




Аграрный вестник Юго-Востока

Всероссийский научно-практический журнал

№ 1 (18), 2018



ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ «АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК ЮГО-ВОСТОКА»

Цели издания журнала:

- публикация результатов научно-исследовательских работ, теоретических и экспериментальных исследований, выполняемых в научно-исследовательских институтах сельского хозяйства Российской академии сельскохозяйственных наук, в учреждениях Академии наук Российской Федерации, на предприятиях, высших учебных заведениях, в российских организациях и за рубежом, а также результатов исследований, выполненных по личной инициативе авторов;

- публикация статей, освещающих современное состояние отдельных проблем и достижения сельскохозяйственной науки;

- публикация материалов научных конференций, симпозиумов, совещаний и информации о российских и зарубежных научных школах;

- освещение результатов внедрения в производство научных работ, передового отечественного и зарубежного опыта.

Рекомендуемые научные направления статей для опубликования в журнале: селекция и семеноводство, защита растений, технологии, земледелие, механизация, почвоведение, экология, животноводство, экономика и др.

В научно-практическом журнале «Аграрный Вестник Юго-Востока» будут публиковаться оригинальные и научно-практические статьи (экспериментальные, методические, рекомендательные), аналитические обзоры, рецензии, хроники, персоналии, интервью и другая информация, в том числе рекламного характера.

В статье должно быть кратко изложено состояние дел по изучаемой проблеме со ссылками на публикации. В экспериментальных статьях должны быть указаны цели, задачи, условия и методы исследований. Подробно представлены результаты экспериментов и их анализ. Сделаны выводы и даны предложения производству. В статье следует по возможности выделять следующие блоки: введение; цель и задачи исследований; условия, материалы и методы исследований; результаты исследований; выводы.

Вместе со статьей должны быть представлены перевод названия на английский язык, аннотация на русском и английском языке,

ключевые слова на русском и английском языке, код УДК, библиографический список.

В тексте ссылка на источник отмечается соответствующей цифрой в квадратных скобках. В списке литературы приводятся только те источники, на которые есть ссылка в тексте. Использование цитат без указания источника информации запрещается. Список литературы нумеруется в порядке упоминания ссылок в тексте и оформляется в виде списка в соответствии с ГОСТ Р7.0.5-2008. Объем публикации 5...11 страниц.

Требования для текстов:

Файл должен быть только в форматах *.doc или *.rtf.

Текст набирается шрифтами Times или Arial, 14 кеглем, без абзацных отступов и переносов, полуторный интервал.

Таблицы можно делать в Word'e или Excel'e, инфографику - в Excel'e.

Фотографии предоставляются в формате *.jpg, разрешение для черно-белых - 200 dpi, для цветных - 300 dpi.

Статьи необходимо направлять с сопроводительным письмом с указанием сведений об авторах (фамилия, имя, отчество - полностью, ученая степень, место работы и занимаемая должность) на русском и английском языке, контактных телефонов и адреса электронной почты для обратной связи.

Один экземпляр рукописи, подписанный авторами и статьей в электронном виде нужно отправлять по адресу: 410010, Тулайкова, 7, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока», журнал «Аграрный вестник Юго-Востока».

Для ускорения выхода в свет материалы для публикации и сведения об авторах в электронном виде можно направлять по адресу: raiser_saratov@mail.ru

Сайт журнала в Интернете: <http://www.arisersar.ru/agrovestnik.html>.

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

Несоответствие статьи по одному из перечисленных пунктов может служить основанием для отказа в публикации.

Все рукописи, содержащие сведения о результатах научных исследований, рецензируются, по итогам рецензирования принимается решение о целесообразности опубликования материалов.



Аграрный вестник Юго-Востока

№ 1 (18)
2018 г.

Всероссийский научно-практический журнал

ISSN 2075-4221

**Учредитель –
ФГБНУ «НИИСХ
Юго-Востока»**

Главный редактор

Гапонов Сергей Николаевич

Заместитель главного редактора

Эльконин Лев Александрович

Ответственный секретарь

Акинина Виктория Николаевна

Редакционная коллегия

Беляков Александр Михайлович

Вислобокова Людмила Николаевна

Голубев Алексей Валерианович

Джунельбаев Есен Тлеубаевич

Крупнов Василий Ананьевич

Курдюков Юрий Федорович

Медведев Иван Филиппович

Михайлин Николай Васильевич

Немцев Сергей Николаевич

Румянцев Александр Васильевич

Сибикеев Сергей Николаевич

Смирнов Александр Алексеевич

Шевченко Сергей Николаевич

Верстка

Игудин Анатолий Игоревич

Литературная редакция

Рязанов Владимир Васильевич

Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
«Научно-исследовательский
институт сельского хозяйства
Юго-Востока» ФАНО России
410010 г. Саратов, ул. Тулайкова, 7
Тел./факс (8452) 64-76-88
E-mail: raiser_saratov@mail.ru
Сайт: arisersar.ru

Свидетельство о регистрации
средства массовой информации
ПИН № ФС77-37747 от 7 октября 2009 г.

Отпечатано в типографии ООО «Ракурс»
410012 Саратов, ул. Ак. Навашина, 40/1,
кв. 58. Тираж 100 экз. Заказ

СОДЕРЖАНИЕ

Колонка главного редактора.....	3
Приветствие участникам Международной научно-практической конференции.....	4

ЖИВОТНОВОДСТВО

Е. И. Анисимова Влияние линейной принадлежности на воспроизводительную способность коров.....	5
Ю. И. Герман, А. И. Герман Породный и племенной состав разводимых овец в Беларуси, их экстерьерные и продуктивные качества	7
В. И. Дмитриева, Д. Н. Кольцов, М. Е. Гонтов Аллели EAB-локуса групп крови в селекции крупного рогатого скота по продуктивности	10
В. А. Дунина Влияние хряков эстонской селекции на продуктивность крупной белой породы.....	14
В. М. Кузнецов Компьютерное моделирование воспроизводства закрытого молочного стада	16
Е. Н. Кулеш, И. П. Иванова Изменения воспроизводительных качеств свиноматок в процессе репродуктивного цикла	23
Е. А. Лакота Система скрещивания тонкорунных овец для создания племенных животных с повышенной живой массой, высоким настригом шерсти и улучшенными мясными качествами в степной зоне Поволжья	25
Н. С. Мусатова, А. С. Тищенко Влияние теплового стресса на репродуктивные качества коров молочного направления и меры его устранения	28
М. К. Наумов Белок плюс жир в молоке коров симментальской породы	30
В. А. Панин Особенности физико-химических показателей молока симментальских и голштин х симментальских коров в условиях Южного Урала.....	33
Н. И. Петров Особенности продуктивных белых оренбургских коз.....	36
В. А. Погодаев, А. Д. Пешков Технологические приемы повышения продуктивности свиней на фермах малой мощности.....	39
В. С. Попов, Н. В. Воробьева, П. А. Филиппов Взаимосвязь факторных инфекций и вторичных иммунодефицитов при неспецифической иммунокоррекции у свиней.....	41
Р. В. Русаков, Н. А. Гарифуллина Коррекция репродуктивных функций новотельных коров.....	44
Н. В. Семенова Тренды показателей развития молочного скотоводства в регионах Приволжского федерального округа.....	48
О. В. Татуева, Е. А. Прищеп, А. С. Герасимова Влияние методов разведения на молочную продуктивность коров вазузского типа сычевской породы.....	50

КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ

Б. Т. Абилов, А. И. Зарытовский, Л. А. Пашкова, А. В. Болдарева Развитие рынка кормовых добавок и результаты их применения.....	54
Л. В. Волкова, И. В. Лыскова Использование системы «Glutomatic» для оценки содержания и качества клейковины в зерне яровой мягкой пшеницы.....	57
В. В. Гусев, М. М. Халикова, В. С. Ескова, Н. В. Бахарева, А. В. Храмов, Т. Ш. Мустафина, О. А. Воронцова Сорговые культуры в кормопроизводстве.....	59
Т. Я. Ермолаева, Н. Н. Нуждина, Н. А. Салманова, О. А. Воронцова, Т. М. Юдина, И. А. Осыка Кормовая ценность зерна саратовских сортов озимой ржи	63
Н. С. Жолдошалиева, Р. Сальков Продуктивность перепелов яичной породы при использовании глауконита в качестве подкормки.....	66

ЮБИЛЕИ

К 55-летию В. А. Дуниной	68
--------------------------------	----



Agrarian Reporter of South-East

№ 1 (18)
2018

All-Russian Scientific and Practical Magazine

ISSN 2075-4221

**Founder –
Federal State-Financed
Scientific Institution
«Agricultural research institute
for South-East Regions»**

Chief editor

Gaponov Sergey Nikolaevich

Depure chief editor

Elkonin Lev Alexandrovich

Responsible board

Akinina Victoria Nikolaevna

Editorial board

Belyakov Alexander Mikhailovich
Dzhunelbaev Esen Tleubayevich
Golubev Aleksey Valerianovich
Krupnov Vasily Ananievich
Kurdyukov Yury Fedorovich
Medvedev Ivan Philippovich
Nemtsev Sergey Nikolaevich
Rumyantsev Alexander Vasilievich
Shevchenko Sergey Nikolaevich
Sibikeyev Sergey Nikolaevich
Smirnov Alexander Alekseyevich
Vislobokova Lyudmila Nikolaevna

Make-up

Igudin Anatoly Igorevich

Literary version

Ryazanov Vladimir Vasilievich

**Federal State-Financed
Scientific Institution
«Agricultural research institute
for South-East Regions»
Russia, 410010 Saratov,
Tulaikova str., 7
Tel./fax: 007 8452 64 76 88
E-mail: raiser_saratov@mail.ru
Сайт: arisersar.ru**

CONTENTS

Chief Editor's Column.....	3
Greetings to the Participants in the International Research-to-Practice Conference.....	4

ANIMAL BREEDING

E. I. Anisimova The influence of linear productivity on the reproductive ability of cows.....	5
Y. I. German, A. I. German Breeding composition of sheep reared in Belarus, exterior and performance traits.....	7
V. I. Dmitrieva, D. N. Koltsov, M. E. Gontov Alleles of EAB-locus of blood groups in the breeding of cattle for productivity.....	10
V. A. Dunina Influence of the estonian breedings on the productivity of major white breed.....	14
V. M. Kuznetsov Computer simulation of reproduction the closed dairy herd.....	16
E. N. Kulesh, I. P. Ivanova Changes of the reproductive quality of swine-mills in the process of the reproductive cycle.....	23
E. A. Lakota The system of crossing fine-wool sheep breeding to create animals with high body weight, high wool yield wool and superior meat qualities in the steppe zone of the Volga region.....	25
N. S. Musatova, A. S. Tishchenko The influence of heat stress on the reproductive qualities of cowsmilk direction and measures to eliminate it.....	28
M. K. Naumov Protein plus fat in milk cows Simmental breed.....	30
V. A. Panin Special features of the physical chemistry indices of milk of Simmental and Golshтин x of Simmental cows under the conditions of the South Urals.....	33
N. I. Petrov Especially productive white Orenburg goats.....	36
V. A. Pogodaev, A. D. Peshkov Technological methods of increasing the productivity of pigs on farms of small capacity.....	39
V. S. Popov, N. V. Vorobieva, P. A. Filippov The relationship factor of the infections and secondary immunodeficiency with non-specific immunomodulation in pigs.....	41
R. V. Rusakov, N. A. Garifullina Correction of reproductive functions of early post-calving cows.....	44
N. V. Semenova Trends in indicators of dairy cattle regions of the Volga Federal District.....	48
O. V. Tatueva, E. A. Prishchep, A. S. Gerasimova The impact breeding methods on milk productivity of cows' vazuzskiy type breed of sychevska.....	50

FEEDING OF FARM ANIMALS AND FEED TECHNOLOGY

B. T. Abilov, A. I. Zarytovsky, L. A. Pashkova, A. V. Boldareva Development of the feed additives market and the results of their application.....	54
L. V. Volkova, I. V. Lyskova Use of the Glutomatic system to assess the content and quality of gluten in the grain of spring soft wheat.....	57
V. V. Gusev, M. M. Khalikova, V. S. Eskova, N. V. Bakhareva, A. V. Khramov, T. Sh. Mustafina, O. A. Vorontsova Sorghum crops in feed production.....	59
T. Ya. Ermolaeva, N. N. Nuzhdina, N. A. Salmanova, O. A. Vorontsova, T. M. Yudina, I. A. Osyka Grain feed value of saratov's winter rye varieties.....	63
N. S. Zholdoshalieva, R. Salykov Productivity of river derivatives by using glauconite as a sub-code.....	66

ANNIVERSARIES

To the 55th anniversary of V. A. Dunina.....	68
--	----

Уважаемые коллеги!

Предлагаем вашему вниманию очередной номер журнала в формате спецвыпуска. Он целиком посвящен проблематике, связанной с животноводством. Авторы статей — участники Международной научно-практической конференции «Современное состояние животноводства: проблемы и пути их решения». Мероприятие пройдет в Саратове на базе НИИСХ Юго-Востока с 21 по 23 марта при организационной поддержке ФАНО России и министерства сельского хозяйства Саратовской области.

Для нашего института, известного в стране и за рубежом прежде всего своими достижениями в создании сортов и гибридов сельскохозяйственных культур (в том числе — кормовых), научные исследования по животноводческой тематике — направление отнюдь не периферийное. Еще в 1922 году в институте был создан отдел животноводства.

За минувшие десятилетия несколько поколений исследователей преуспели в работе по улучшению различных пород сельскохозяйственных животных. В настоящее время в составе отдела действуют три лаборатории: молочно-мясного скотоводства, овцеводства и свиноводства, которые представят свои разработки на конференции. Есть имена наших ученых и среди авторов статей этого номера.

Выпуск журнала приурочен к дате проведения конференции. Ее проблематика в значительной мере определяет состав и направленность статей номера. Напомню, работа конференции организована в шести секциях:

1. Разведение, селекция, генетика и воспроизводство животных;
2. Частная зоотехния и технология производства продукции животноводства;
3. Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов;
4. Ветеринарные и экологические проблемы животноводства;

5. Научное обеспечение инновационного развития животноводства и биотехнологии;

6. Экономика и управление в АПК.

Среди главных причин, по которым институт выступил организатором конференции именно с такой научной повесткой, хотел бы назвать следующую особенность. Рекордный урожай зерновых, собранный в 2017 году в стране и во многих регионах с развитым сельхозпроизводством, остро поставил вопрос об эффективном его использовании.

Например, в Саратовской области в 2017-м было намолочено более 6 миллионов тонн зерна и зернобобовых, что многократно превысило годовую потребность региона. Увеличение экспорта, продажа зерна в другие регионы страны радикально проблему не решили, особенно с таким ресурсом, как фуражное зерно. Главный его потребитель — животноводческая отрасль — в силу недостаточной развитости имеющиеся объемы освоить не в состоянии. В свою очередь, избыточное предложение зерна на рынке сбивает цены, делает для аграриев производство зерновых культур низкорентабельным.

Как раз наращивание объемов продукции животноводства, а это продукция с высокой добавленной стоимостью, позволит решить многие проблемы самой отрасли, всего сельхозпроизводства, в том числе такие ключевые, как импортозамещение и повышение рентабельности отечественного АПК.

Надеюсь, что специальный выпуск журнала, в котором представлены новейшие исследования отечественных и зарубежных ученых из ведущих научных центров по различным проблемам животноводства, будет востребован профессиональным сообществом, полезен в научной и практической работе.

С пожеланием удачи,

С. Н. ГАПОНОВ,
врио директора НИИСХ Юго-Востока

Дорогие участники и гости конференции!

От имени министерства сельского хозяйства Саратовской области и от себя лично сердечно приветствую вас на Международной научно-практической конференции «Современное состояние животноводства: проблемы и пути их решения».

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока на протяжении многих лет успешно осуществляет научно-практическое сопровождение производства сельскохозяйственной продукции. С учетом задач сегодняшнего дня, стоящих перед АПК региона, институт стал площадкой обмена опытом и знаниями и в области животноводства.

На обсуждение конференции вынесены важные и актуальные проблемы, решение которых затрагивает интересы всего агропромышленного комплекса. Вопросы повышения качества производимой сельскохозяйственной продукции, ее конкурентоспособность, рентабельность отрасли с целью обеспечения продовольственной безопасности страны выходят на первый план и приобретают все большую актуальность.

Сегодня важно поддержать аграриев и с помощью современных научных исследований и уникальных идей дать новый импульс для поступательного развития отрасли сельского хозяйства.

Искренне желаю всем участникам и гостям конференции плодотворной работы, творческих инициатив и дальнейших успехов в научно-практической деятельности!



**Министр сельского хозяйства
Саратовской области
Т. М. КРАВЦЕВА**

УДК 636.22/28.576.1:636.082.4

Влияние линейной принадлежности на воспроизводительную способность коров

The influence of linear productivity on the reproductive ability of cows

Е. И. АНИСИМОВАФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»,
г. Саратов
e-mail: anisimova_science@mail.ru**E. I. ANISIMOVA**Agricultural Research Institute of
South-East Region, Saratov
e-mail: anisimova_science@mail.ru

В статье представлены результаты оценки линий симментальской породы и красно-пестрой голштинской. В племязаводе «Муммовское» Аткарского района Саратовской области оценено по 2 линии симментальской породы отечественной и немецкой селекции и красно-пестрой голштинской. Установлено, что чистопородное разведение с использованием спермы симментальских быков-производителей немецкой селекции и красно-пестрых голштинских не ухудшает основные показатели воспроизводительной способности коров различных линий. На продолжительность сервис-периода оказала живая масса коров: при осеменении у телок с живой массой 395 кг род. гр. Редада сервис-период был короче по сравнению с остальными линиями, а межотельный период оказался короче у коров линии Фасада и был равен 374,6 дня.

Ключевые слова: линия, воспроизводительные способности, сервис-период, межотельный период, возраст при первом отеле, осеменение.

The article presents the results of the evaluation of Simmental breed lines and red-and-white Holstein breed. In breeding plant «Mummovsky» at the Atkarsk district of Saratov region was evaluated by 2 lines of Simmental breed of native and German breeding and red-and-white Holstein breed. It was established that purebred breeding with the use of Simmental bulls-producers of German breeding and red-and-white Holstein breed sperm does't deteriorate the basic indicators of the reproductive ability of cows of different lines. The duration of the service-period was influenced by the live weight of cows. At insemination at heifers with 395 kg live weight in Redada generic group the service-period was shorter compared to the rest of the lines and the intercalving period was shorter in the cows of the Facade line and was equal to 374,6 days.

Key words: line, reproductive abilities, service-period, intercalving period, age at the first calving, insemination.

Введение

В условиях рыночной экономики вопрос о сокращении непродуктивного периода использования животных приобретает всё большее значение. В практике разведения молочного скота имеются определенные трудности в вопросах воспроизводства стада, обусловленные ростом молочной продуктивности коров, при этом снижается оплодотворяемость и эмбриональная выживаемость, увеличивается продолжительность межотельного периода, сокращается выход телят [3]. Изучению влияния некоторых паратипических факторов (возраста отела, продолжительности межотельного, сухостойного периодов, сервис-периода и др.) посвящены работы многих отечественных и зарубежных исследователей [1].

Полученные ими результаты несколько разноречивы и позволяют констатировать, что для каждого конкретного стада они могут быть несколько иными в связи с его состоянием, породой, продуктивностью, условиями кормления животных и организацией воспроизводства. Увеличение у коров межотельного периода сверх 370 дней влечет за собой потери среднегодовой молочной продуктивности на величину, равную 0,3–0,4 % от фактического годового удоя по стаду. Продолжительность межотельного периода более 400 дней приводит к недополучению телят, увеличению сервис- и лактационного периодов [2, 4]. Целью работы являлось изучение воспроизводительной способности коров разных линий. В задачу исследований входило – изучение влияния линейной принадлежности на воспроизводительные способности коров.

Материал и методика исследований

Оценка линий проведена в стаде племязавода «Муммовское» Аткарского района Саратовской области, где разводится скот симментальской породы. Воспроизводительные способности коров оценивали по коэффициенту воспроизводительной способности КВС = 365 : МОП, учитывали возраст первого отела и первого осеменения, период между отелами (МОП), сервис-период, возраст животного.

Результаты исследований

Для разработки мероприятий по дальнейшему совершенствованию стада племязавода необходимо определить, какие генотипы животных проявляют лучшие воспроизводительные качества в сложившихся условиях хозяйства. Результаты оценки воспроизводительной способности коров разных линий отражены в таблице. Проведенный нами анализ позволил выявить значительную вариацию возраста при 1-м отеле, лимиты составляли от 26 до 30 месяцев. Межотельный период – один из ключевых индикаторов среди по-

казателей воспроизводительной способности коров. Как количественный признак, имеющий непрерывную изменчивость, он включает все случаи нарушения воспроизводительной способности и имеет важное экономическое значение при планировании отелов на определенный сезон года.

Таблица

Воспроизводительная способность коров разных линий

Линия	n	МОП, дн.	Сервис-период, дн.	Сухостойный период, дн.	Возраст при 1 отеле, мес.	КВС
Флориана	25	396,5 ± 16,0	108,1 ± 9,8	72,5 ± 4,9	30,7 ± 0,79	0,92
Фасадника	53	374,6 ± 8,2	98,0 ± 7,2	80,2 ± 3,7	30,7 ± 0,60	0,97
Род. гр. Редада	29	386,1 ± 19,7	101,5 ± 10,2	64,4 ± 80,0	26,5 ± 0,52	0,94
Род. гр. Хаксла	14	399,7 ± 14,0	111,6 ± 9,7	59,1 ± 5,6	28,3 ± 1,21	0,91
У. Идеал	58	380,3 ± 16,3	103,9 ± 9,5	66,6 ± 3,5	29,9 ± 2,62	0,96
Р. Соверинг	44	379,1 ± 25,1	99,0 ± 8,9	58,6 ± 2,8	28,4 ± 1,11	0,96

Продолжение таблицы

Линия	Возраст при 1 осеменении, мес.	Живая масса при первом осеменении, кг	Живая масса коров, кг	% от живой массы коров
Флориана	18,8 ± 0,1	402 ± 3,9	572 ± 6,1	70,2
Фасадника	18,3 ± 0,3	407 ± 4,10	568 ± 5,2	71,6
Род. гр. Редада	17,5 ± 0,1	395 ± 3,8	546 ± 6,5	70,4
Род. гр. Хаксла	17,5 ± 0,1	403 ± 2,5	557 ± 4,3	72,3
У. Идеал	17,1 ± 0,09	423 ± 3,5	574 ± 5,8	73,7
Р. Соверинг	16,8 ± 0,075	401 ± 3,3	597 ± 6,7	67,2

Исследованиями выявлено, что межотельный период у коров линии Фасадника оказался коротким и был равен 374,6 дня в сравнении с животными других линий, так, у потомков быков голштинских линий по продолжительности межотельного периода значительных различий не отмечено, и они имели близкие значения – 380,7 и 379,1 дня. Более продолжительным он оказался у животных, принадлежащих к род. гр. Редада и род. гр. Хаксла 386,1 и 399,7 дня. Наименьший возраст при первом отеле имели коровы линии Р. Соверинг – 28,4 месяца и животные немецкой селекции род. гр. Редада, у которых он составил – 26,5 месяца. Отечественные линии симментальской породы имели отставание, и выявлены следующие различия: у линий Флориана и Фасадника возраст при первом отеле составил 30,7 месяца, что на 2,3 месяца больше по сравнению с животными линии Р. Соверинга, с животными линии род. гр. Редада превосходство составило 4,2 месяца. Коэффициент воспроизводительной способности (КВС) у потомков род. гр. Редада был равен 0,91, линии Фасадника – 0,97. В стаде наблюдается длительный сервис-период от 108,1 до 98,0 дня, это, по-видимому, объясняется быстрым износом организма коровы при интенсивной эксплуатации. При этом лучшие показатели воспроизводительных качеств отмечены у животных линии Фасадника, ближе к оптимальному была продолжительность сервис-периода у потомков этой линии –

98,0 дня. Коровы исследуемых линий характеризовались высоким коэффициентом воспроизводительной способности, его величина варьировала от 0,92 до 0,97. По этому показателю также достоверных различий между разными генотипами не выявлено. Из анализа данных таблицы видно, что первое осеменение телок в хозяйстве проводят в 16,8–18,8 месяца, в среднем возраст при первом осеменении составил 17,3 месяца. Основное влияние на продолжительность сервис-периода оказала живая масса коров при осеменении. У телок род. гр. Редада живая масса при первом осеменении была самая низкая и составляла 395 кг, и сервис-период тоже был короче по сравнению с остальными линиями, а у коров линии Фасадника сервис-период был равен 98,0 дня.

Вывод

Таким образом, анализ воспроизводительной способности изученных генотипов выявил, что возраст первого отела у коров линии род. гр. Редата укорочен в сравнении с линиями Флориана и Фасадника на 4,2 месяца, с линиями У. Идеал и Р. Соверинг на 1,9–3,4 месяца, с линией род. гр. Хаксла – на 1,8 месяца. Продолжительность межотельного периода удлинена на 11,5 дней по сравнению с линией Фасадника, и им был характерен более высокий коэффициент воспроизводительной способности. Из чего следует, что в хозяйстве надо организовать правильное выращивание ремонтных телок с тем, чтобы первый отел получать в возрасте не старше 29 месяцев. Это позволит значительно повысить интенсивность раздоя коров и увеличить количество молочной продукции на один день их жизни.

Литература

1. Анисимова Е. И., Гостева Е. Р. Воспроизводительные качества животных симментальской породы разных производственных типов / Е. И. Анисимова, Е. Р. Гостева // В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы Международной научно-практической конференции. 2010. – С. 7–8.
2. Ковалева Г. П., Лапина М. Н., Витол В. А., Сулыга Н. В., Юрченко К. И. Воспроизводительная способность черно-пестрого голштинского скота венгерской селекции / Г. П. Ковалева, М. Н. Лапина, В. А. Витол, Н. В. Сулыга, К. И. Юрченко // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2012. Т. 1. № 5. – С. 20–22.
3. Нежданов А. Интенсивность воспроизводства и молочной продуктивности коров / А. Нежданов, Л. Сергеева, К. Лободин // Молочное и мясное скотоводство. 2009. № 2 – С. 2–4.
4. Федосеева Н. А., Можаяев Е. Е., Санова З. С., Мазуров В. Н., Мышкина М. С. Влияние межотельного периода на молочную продуктивность коров разных пород / Н. А. Федосеева, Е. Е. Можаяев, З. С. Санова, В. Н. Мазуров, М. С. Мышкина // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. 2016. № 21 (26). – С. 19–23.

УДК 636.3.082.12 (476)

Породный и племенной состав разводимых овец в Беларуси, их экстерьерные и продуктивные качества

Breeding composition of sheep reared in Belarus, exterior and performance traits

Ю. И. ГЕРМАН, А. И. ГЕРМАН
РУП «Научно-практический
центр Национальной академии
наук Беларуси
по животноводству»,
Республика Беларусь, г. Жодино
e-mail: belhorses@mail.ru

Y. I. GERMAN, A. I. GERMAN
RUE «Scientific and practical center
of the National academy of sciences
of Belarus for animal husbandry»,
Zhodino, the Republic of Belaru
e-mail: belhorses@mail.ru

Разработанная технология разведения овец многоплодного полутонкорунного типа позволит использовать животных новой генерации для повышения уровня ведения селекционно-племенной работы в овцеводстве Беларуси. Дополнительная прибыль на 1 племенную овцематку создаваемого белорусского многоплодного полутонкорунного типа в год – 650 долл. США. Разработанные схемы скрещивания и планы подбора баранов-производителей к овцематкам позволили создать оптимальную породную структуру овцеводства республики с экономическим эффектом 6–8 %.

Ключевые слова: производящий состав, овцематки, подбор, чистопородное разведение, селекция, многоплодный полутонкорунный тип.

The developed technology for breeding of sheep of a multiparous semi-fine-wool type will allow using new generation animals to increase the level of selection and breeding work in sheep breeding in Belarus. Additional profit per 1 breeding sheep of the created multiparous semi-fine-wool type per year - \$650 USD. The developed schemes of crossing and matching producing sheep with ewes made it possible to create the optimal breed structure of sheep breeding in the republic with an economic effect of 6–8 %.

Key words: producing animals, ewes, matching, pure breeding, selection, multiparous semi-fine-wool type.

Современные тенденции развития овцеводства в зарубежных странах и в Республике Беларусь, а также основные направления научных исследований последних лет свидетельствуют о поисках путей повышения экономической эффективности овцеводства как отрасли животноводства, ее конкурентоспособности с другими отраслями.

Разработанные и применяемые в практике овцеводства Беларуси технологии советских времен, как правило, рассчитаны на получение и выращивание одного ягненка от матки и получение от овец в основном шерсти и баранины. В современных условиях хозяйствования определяющую роль в экономической эффективности и рентабельности ведения

отрасли играет действие договорных цен на продукцию овцеводства. В этой связи коммерческий успех отрасли в любой категории хозяйств зависит не только от уровня продуктивности разводимых овец, но и от эффективности использования всех видов получаемой от них продукции.

Следует отметить, что производство баранины в Беларуси в прошлые годы не было убыточным – это обуславливает целесообразность разведения пород различного направления, увеличения численности поголовья и улучшения качества производящего состава, повышения генетического потенциала их продуктивности. Решение поставленных задач предусмотрено как республиканской программой по племенному делу в животноводстве на 2011–2015 гг. [1], так и является целью племенной работы в овцеводстве республики на перспективу, определенной Постановлением Совета Министров Республики Беларусь «О Республиканской программе развития овцеводства на 2013–2015 годы», подписанного 20 марта 2013 года за № 202 [2].

На основании вышеизложенного поставлена цель: с учетом опыта отдельных овцеводческих хозяйств республики, литературных данных и проводимых ранее исследований разработать технологию разведения овец многоплодного полутонкорунного типа с использованием высокопродуктивных комбинированных пород зарубежной селекции.

Интерес к этому объясняется еще и тем, что в нашу республику завозятся новые породы этих животных, эффективность разведения которых в наших природно-климатических условиях пока не изучена.

Задачами исследований предусмотрен отдельный этап выполнения по разработке вышеуказанной технологии:

- оценить породный и племенной состав разводимых овец в республике, систему племенной работы в Беларуси. Разработать схемы чистопородного разведения и скрещивания овец, планы подбора овцематок к баранам;
- изучить систему содержания и кормления баранов-производителей и маток; разработать схемы выведения овец желательного типа.

Методика проведения исследований

Исследования выполнялись в 2015 году в овцеводческих хозяйствах Брестского региона – СПК «Жеребковичи», Витебского региона – РУП «Витебское племпредприятие», а также в лаборатории коневодства, звероводства и мелкого животноводства РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» в соответствии с методическими рекомендациями по изучению продуктивных и биологических особенностей овец малочисленных пород и

групп [3]. Полученные результаты исследований были обработаны биометрически (по П. Ф. Рокицкому) с использованием компьютерной программы MS Excel [4].

Объект исследований – производящий состав овец различных пород.

Предмет исследований – особенности племенной работы и организационно-технологические требования при разведении овец многоплодного полутонкорунного типа, формирование проектных генотипов конкурентоспособных овец, создание селекционных стад.

Использовались результаты анализа исходных данных племенного учета, в процессе которого была изучена структура поголовья овец и их породный состав. Проанализированы показатели и формы первичного племенного учета, бухгалтерской отчетности для определения особенностей племенного и хозяйственного использования овец.

Результаты исследований

В ходе мониторинга установлено 18 хозяйств с различной формой собственности, занимающихся овцеводством. Выявлено 7 пород как грубошерстных, тонкорунных, так и полутонкорунных (прекос, романовская, тексель, иль-де-франк, советский меринос, мериноландшаф, суффольк), находящихся в различных климатических зонах на территории нашей республики. В исследованных хозяйствах имеется 6 479 голов овец, в том числе баранов 279 голов (4,3 %) и овцематок 3 371 голов (52,0 %). Для более углубленной селекционно-племенной работы и создания белорусского многоплодного полутонкорунного типа овец нами отобрано в селекционную группу 1 007 голов овец в СПК «Жеребковичи» Ляховичского района.

С учетом анализа результатов предшествующей селекции разработаны схемы скрещивания и планы подбора баранов-производителей к овцематкам, что позволило создать оптимальную породную структуру овцеводства республики с экономическим эффектом 6–8 %.

Одним из основных условий разработки технологии разведения овец многоплодного полутонкорунного типа является изучение системы содержания и кормления производящего состава.

В СПК «Жеребковичи» Ляховичского района используется круглогодичная стойловая система содержания баранов-производителей, а для овцематок – стойлово-пастбищная. Такие системы содержания являются традиционными в зонах интенсивного земледелия с хорошо развитым полевым кормопроизводством.

На 1.04.2015 года в сельскохозяйственном производственном кооперативе насчитывалось 83 головы баранов-производителей и 1 765 овцематок. Для разработки отраслевого технологического регламента разведения овец многоплодного полутонкорунного типа нами более подробно изучены живая масса, экстерьерное развитие овец производящего состава.

В производственных условиях овцефермы СПК «Жеребковичи» Ляховичского района изучалось влияние системы содержания на осо-

бенности экстерьерно-конституционального развития производящего состава, представленное в таблице 1.

Как видно из приведенных данных в таблице 1, производящий состав имел удовлетворительные показатели развития по промерам и живой массе. Среди исследуемых пород по показателю живой массы как у маток, так и у баранов класс элита не выявлен, все они отнесены к I классу. На наш взгляд, объективной причиной указанного является отсутствие целенаправленного отбора среди производителей пород тексель на протяжении более 10 лет. У завезенных в 2014 году из Австрии и с Украины баранов пород мериноландшаф и асканийская не закончился период адаптации. У некоторых из них ухудшились показатели как породных, так и индивидуальных признаков.

Следует отметить, что развитие организма и отдельных его особенностей всегда является результатом взаимодействия генотипа и условий содержания. Наследуется не готовый признак, а определенный тип реакции развивающегося организма, или норма реакции на условия среды. В данных исследованиях показано, что реакция одного и того же организма на изменяющиеся условия, т. е. его фенотипические особенности, была неодинаковой. Из этого следует, что в изменяющейся среде один и тот же генотип реализуется по-разному, так как развитие управляется генами, проявляющимися только при определенных внешних факторах.

По остальным показателям животные в основном соответствовали требованиям породного стандарта по направлениям продуктивности.

Подтверждением указанному служат коэффициенты вариации, представленные на рисунках 1, 2. Коэффициент вариации выражает разнообразие индивидов по тому или иному признаку, или свойству в популяции, что является предпосылкой для проведения селекционной работы. По высоте в холке, длине туловища и обхвату груди матки указанных пород имели низкие показатели 15–16 % и лишь на 0,5–1,5 % отличались по живой массе и обхвату пясти.

Таблица 1

Промеры и экстерьерное развитие производящего состава овец в СПК «Жеребковичи» Ляховичского района

Показатель	Половозрастные группы									
	бараны-производители					овцематки				
	живая масса, кг	высота в холке, см	обхват груди, см	длина туловища, см	обхват пясти, см	живая масса, кг	высота в холке, см	обхват груди, см	длина туловища, см	обхват пясти, см
	порода тексель, n=16					порода тексель, n=45				
M ± m	78,03 ± 4,74	88,31 ± 5,33	102,37 ± 6,12	110,00 ± 6,63	8,75 ± 0,55	54,32 ± 1,29	84,60 ± 1,90	102,60 ± 2,31	103,02 ± 2,31	7,88 ± 0,20
V ± Ve	25,04 ± 4,29	24,91 ± 4,27	24,66 ± 4,22	24,86 ± 4,26	26,19 ± 4,49	16,21 ± 1,69	15,23 ± 1,58	15,27 ± 1,59	15,21 ± 1,58	17,55 ± 1,83
	порода прекос, n=30					порода прекос, n=45				
M ± m	76,11 ± 2,63	91,96 ± 3,02	102,03 ± 3,32	107,56 ± 3,57	8,66 ± 0,31	53,06 ± 1,31	84,44 ± 1,99	101,04 ± 2,34	100,48 ± 2,24	7,77 ± 0,19
V ± Ve	19,24 ± 2,44	18,34 ± 2,32	18,14 ± 2,30	18,51 ± 2,35	19,46 ± 2,47	16,79 ± 1,75	15,99 ± 1,66	15,73 ± 1,64	15,14 ± 1,57	16,48 ± 1,71
	порода мериноландшаф, n=21					порода мериноландшаф, n=45				
M ± m	109,71 ± 5,48	94,62 ± 4,35	104,38 ± 4,83	118,95 ± 5,55	9,50 ± 0,46	64,87 ± 1,67	88,46 ± 2,05	104,68 ± 2,37	105,93 ± 2,41	8,48 ± 0,22
V ± Ve	23,45 ± 3,53	21,57 ± 3,25	21,73 ± 3,27	21,88 ± 3,29	22,98 ± 3,46	17,55 ± 1,82	15,72 ± 1,63	15,41 ± 1,61	15,44 ± 1,61	17,58 ± 1,83
	порода асканийская, n=17					порода асканийская, n=45				
M ± m	72,76 ± 4,12	86,64 ± 4,83	96,52 ± 5,42	100,41 ± 5,64	8,41 ± 0,48	52,18 ± 1,26	82,49 ± 1,93	97,48 ± 2,16	94,24 ± 2,12	7,74 ± 0,19
V ± Ve	24,03 ± 4,00	23,69 ± 3,94	23,85 ± 3,97	23,83 ± 3,97	24,28 ± 4,04	16,4 ± 1,72	15,9 ± 1,65	15,03 ± 1,56	15,29 ± 1,59	16,78 ± 1,75

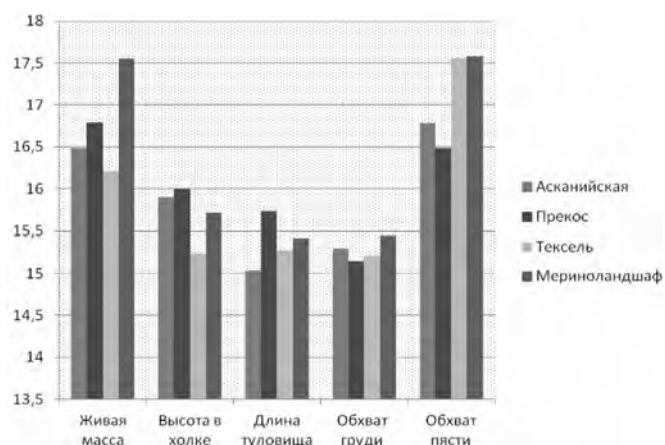


Рис. 1. Коэффициенты вариации экстерьерных показателей маток, %.

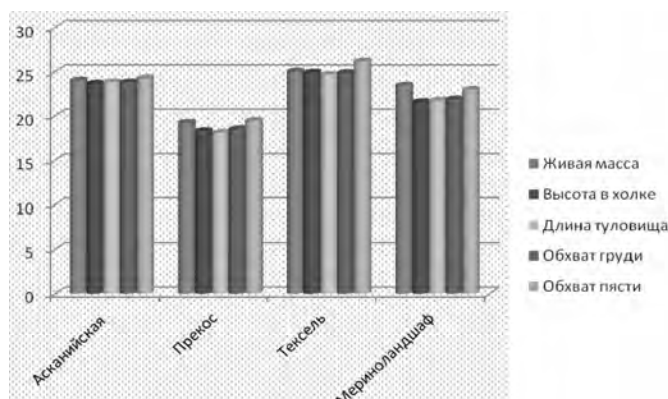


Рис. 2. Коэффициенты вариации экстерьерных показателей баранов, %.

Установлено, что коэффициенты вариации экстерьерных показателей баранов-производителей были также низкими на уровне 18–25 %, но более выравненными, что говорит о более тесной и целенаправленной ежегодно проводимой селекционно-племенной работе со стадом баранов по сравнению с овцематками.

Известно, что коэффициент вариации отображает выравненность любого признака, в нашем случае его колебания незначительны. Это говорит о том, что производящий состав, выращиваемый в СПК «Жеребковичи», является высококонсолидированным, а по завезенным породам необходимы дополнительные исследования.

Главной целью разведения овец в республике является получение от них максимального количества тонкой и полутонкой однородной шерсти высокого качества. Достижение этой цели во многом зависит от снабжения волосяной луковицы питательными веществами, т. е. кормления животного. Результаты исследований качественных показателей у овец производящего состава в СПК «Жеребковичи» приведены в таблице 2. Анализируя данные этой таблицы, установили, что по показателю выраженности мясных

форм серьезных отличий между баранами и овцематками не выявлено, а среди пород незначительное улучшение отмечено у мериноландшафа 0,5–0,7 и 0,1–0,6 балла соответственно.

По показателю густоты шерсти лучшими оказались животные породы мериноландшаф (бараны – 4,33 балла, матки – 4,20 балла), по длине шерсти – асканийские бараны 11,11 см и матки породы мериноландшаф – 10,84 см. Одним из главнейших показателей, по которому формируется цена продукции, является качество шерсти.

Чем выше данный показатель, тем дороже шерсть. Во время выполнения работ его определяли визуально согласно принятой шкале и установили, что лучшими оказались животные асканийской тонкорунной породы: бараны – 58,71, матки – 58,31, что на 2,31 и 1,65 качества выше животных породы прекос, идентичных по типу шерстного покрова. Однако обе породы не соответствуют 60-му качеству тонкорунной однородной шерсти с необходимым диаметром волокна 23,1–25,0 мкм. Коэффициент вариации по данному признаку среди исследуемых пород был незначительным, на уровне 15 % у маток и 22–25 % у баранов-производителей, что говорит о серьезной селекционно-племенной работе с породами как у нас в республике, так и у завезенных из-за границы.

Результаты проведенных исследований обосновывают необходимость и целесообразность завоза баранов-производителей зарубежной селекции для повышения качественных показателей шерсти и улучшения экстерьерно-конституциональных форм животных.

Научно обоснованное нормированное кормление позволяет раскрыть генетический потенциал, определяющий продуктивность животных, увеличить продолжительность использования овец и улучшить качество получаемой продукции. Уровень кормления и состав рациона должны быть

Таблица 2

Качественные показатели производящего состава овец в СПК «Жеребковичи» Ляховичского района

Показатель	Половозрастные группы							
	бараны-производители				овцематки			
	выраженность мясных форм, балл	густота шерсти, балл	длина шерсти, см	качество шерсти	выраженность мясных форм, балл	густота шерсти, балл	длина шерсти, см	качество шерсти
	порода тексель, n=16				порода тексель, n=45			
M ± m	4,00 ± 0,31	3,93 ± 0,28	10,13 ± 0,73	54,53 ± 3,47	4,20 ± 0,13	3,93 ± 0,12	10,33 ± 0,31	55,82 ± 1,28
V ± Ve	30,95 ± 5,47	28,94 ± 5,11	28,82 ± 5,09	25,51 ± 4,51	21,43 ± 2,23	22,07 ± 2,30	20,82 ± 2,17	15,66 ± 1,63
	порода прекос, n=20				порода прекос, n=45			
M ± m	4,00 ± 0,24	4,05 ± 0,25	10,10 ± 0,56	56,40 ± 2,74	3,97 ± 0,13	4,02 ± 0,14	10,26 ± 0,30	56,66 ± 1,28
V ± Ve	28,08 ± 4,33	28,46 ± 4,39	25,71 ± 3,96	22,26 ± 3,43	23,24 ± 2,42	23,08 ± 2,40	19,90 ± 2,07	15,36 ± 1,60
	порода мериноландшаф, n=21				порода мериноландшаф, n=45			
M ± m	4,47 ± 0,22	4,33 ± 0,23	10,81 ± 0,56	55,52 ± 2,59	4,33 ± 0,13	4,20 ± 0,13	10,84 ± 0,31	55,82 ± 1,28
V ± Ve	24,06 ± 3,62	25,96 ± 3,91	24,45 ± 3,68	21,91 ± 3,31	21,31 ± 2,22	21,43 ± 2,23	19,67 ± 2,05	15,66 ± 1,63
	порода асканийская, n=17				порода асканийская, n=45			
M ± m	3,76 ± 0,25	3,94 ± 0,26	11,11 ± 0,75	58,71 ± 3,28	3,73 ± 0,12	3,93 ± 0,14	10,26 ± 0,31	58,31 ± 1,28
V ± Ve	29,12 ± 4,85	28,61 ± 4,76	28,65 ± 4,77	23,71 ± 3,95	23,43 ± 2,44	24,54 ± 2,55	20,42 ± 2,12	14,98 ± 1,56

дифференцированы в зависимости от физиологического состояния, возраста, пола животных и направления продуктивности.

В ходе выполнения исследований в СПК «Жеребковичи» Ляховичского района установлено, что ежедневный рацион кормления производящего состава в стойловый период состоял из: сено злаково-разнотравное – 1,5 кг, силос кукурузный – 2,0 кг, сенаж разнотравный – 2,0 кг, концентраты – 0,3 кг. В нем содержится: ЭКЕ – 2,80; обменной энергии – 26,32 МДж; переваримого протеина – 213,00 г, что в 1,5–1,8 раза больше нормы для холостых маток и баранов в неслучный период. Из этого следует, что животные в полном объеме обеспечены всеми необходимыми компонентами в рационе для проявления высокой продуктивности, однако специалистам необходимо учесть и экономическую составляющую такого рациона.

При переходе на стойлово-пастбищный период содержания овцематок необходимо вводить в рацион кормления зеленую массу в количестве 5–7 кг в зависимости от физиологического состояния.

Для более качественной селекционно-племенной работы и совершенствования породных и продуктивных признаков животных, разводимых в сельхозкооперативе «Жеребковичи», нами совместно со специалистами хозяйства и племотдела МСХП РБ разработаны схемы выведения овец многоплодного полутонкорунного типа.

Выводы

Результаты проведенных исследований обосновывают необходимость и целесообразность завоза баранов-производителей зарубежной селекции для повышения качественных показателей шерсти и улучшения экстерьерно-конституциональных форм животных. Разработанные схемы скрещивания и планы подборов баранов-производителей к овцематкам позволили создать оптимальную породную структуру овцеводства республики с экономическим эффектом 6–8 %.

Литература

1. Республиканская программа по племенному делу в животноводстве на 2011–2015 гг., утвержденная Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 31.12.2010 года. № 1917. – 36 с.
2. Республиканская программа развития овцеводства на 2013–2015 гг., утвержденная Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 20.03.2013 года. – № 202. – 11 с.
3. Методические рекомендации по изучению продуктивных и биологических особенностей овец малочисленных пород и групп. Всероссийский институт животноводства. Дубовцы. – 1980. – 27 с.
4. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика: учебное пособие / П. Ф. Рокицкий. – 3-е издание. – Минск: Высшая школа, 1973. – 320 с.

УДК 636.022

Аллели EAB-локуса групп крови в селекции крупного рогатого скота по продуктивности

Alleles of EAB-locus of blood groups in the breeding of cattle for productivity

**В. И. ДМИТРИЕВА, Д. Н. КОЛЬЦОВ,
М. Е. ГОНТОВ**

ФГБНУ «Смоленский НИИСХ»,
г. Смоленск
e-mail: smniish@yandex.ru

**V. I. DMITRIEVA, D. N. KOLTISOV,
M. E. GONTOV**

Federal State Budgetary Scientific
Institution «Smolensk research institute
of agriculture», Smolensk
e-mail: smniish@yandex.ru

В Смоленской области при совершенствовании сычевской породы крупного рогатого скота по показателям молочной продуктивности и морфо-функциональным свойствам вымени широко использовали быков-производителей голштинской породы красно-пестрой масти, что привело к изменению ее генетической структуры. Иммуногенетические исследования коров по группам крови – условие для ведения селекционной работы в племенных хозяйствах области. В анализе групп крови наибольший интерес благодаря своему широ-

кому полиморфизму представляют аллели EAB-локуса. В статье приведены данные по изменению генетической структуры стада, которая контролируется аллелями EAB-локуса групп крови как генетическими маркерами, и результаты анализа молочной продуктивности коров стада по I и III лактациям в связи с наследованием аллелей EAB-локуса групп крови.

Ключевые слова: группы крови, аллели EAB-локуса, основные аллели, аллелофонд, стадо, селекция, молоко, удой, коровы.

In the Smolensk region, for the improvement of cattle breeds of Sychevska on milk productivity indices and morphofunctional properties of udder were widely used by sires breed Holstein Red-and-White, which led to a change in its genetic structure. Immunogenetic study of cows by blood groups is a condition for conducting breeding work in breeding farms of the region. In the analysis of blood groups, alleles of the EAB-locus are of the greatest interest due to their wide polymorphism. The article presents data on changes in the genetic structure of the herd, which is controlled by the EAB-locus alleles of blood groups, as genetic markers and the results of the analysis of milk productivity of herd cows for the I-th and III-th lactations in connection with the inheritance of the EAB-locus alleles of blood groups.

Key words: blood groups, alleles of EAB-locus, main allele, allele pool, herd, breeding, milk, milk yield, cows.

Введение

От численности общего поголовья крупного рогатого скота в Смоленской области сычевская порода составляет 30,3 %. Изучение групп крови и использование их в практике селекции сычевского и швицкого скота, разводимого в области, было начато в 1972 году, когда в Смоленске открыли филиал ВИЖа. Наряду с использованием иммуногенетических показателей крови для проведения генетической экспертизы происхождения крупного рогатого скота их использовали для установления своеобразия селекционных стад племенных хозяйств. Иммуногенетический мониторинг позволяет следить за изменением генетической информации в поколениях, контролировать состояние аллелофонда стада.

Цель и задачи исследования

Целью исследования было изучение аллелофонда по аллелям EAB-локуса групп крови в стаде крупного рогатого скота сычевской породы ПЗ КП «Рыбковский» за период 2009–2016 годы и в разных группах коров: первотелки, коровы с удоем 6 тысяч кг молока и выше.

Задача исследования:

- сравнить аллелофонд стада и разных групп коров между собой и с породой;
- провести анализ молочной продуктивности коров по первой и третьей лактациям в зависимости от наследования ими различных аллелей EAB-локуса.

В ранее проведенных исследованиях отмечалась неоднозначная селекционная ценность маркерных EAB-аллелей, которые можно использовать для улучшения продуктивных качеств коров [1, 2, 3].

Материал и методы исследования

Исследования провели в племенном заводе КП «Рыбковский» по разведению сычевского скота. Паспортизация скота по группам крови проводится в хозяйстве с 2006 года. В настоящее время практически все коровы стада аттестованы по группам крови, чему способствует ежегодное проведение генетической экспертизы происхождения вводимого в стадо ремонтного поголовья крупного рогатого скота.

Для определения групп крови коров использовали 52–60 реагентов собственного производства, унифицированных в международных испытаниях. Постановку гемолитических

тестов, установление генотипов, анализ достоверности записей происхождения животных, частоту встречаемости аллелей проводили в соответствии с методическими рекомендациями [4]. Уровень гомозиготности в локусе EAB-аллелей групп крови и число эффективных аллелей рассчитаны по формуле А. Робертсона [5].

Результаты исследования обработаны по методам биологической статистики [6].

Группы крови позволяют изучать изменения в генофонде стада, к которым приводит проводимая селекция коров по хозяйственно полезным признакам.

Результаты исследований и их обсуждение

Мониторинг аллелофонда стада, проведенный по аллелям EAB-локуса групп крови в ПЗ КП «Рыбковский», показывает, что аллелофонд в процессе селекции изменяется (табл. 1). Сокращается численность одних аллелей EAB-локуса ($A_1^1B^1$, $B_1G_2KO^1$, $B_1G_2O_1$, $G_2T_2Y_2A^1B^1D^1G^1Q^1Y^1B^1$, Q^1 и т. д.), увеличивается частота встречаемости других (B_1I_1O , $E^1_3G^1G^1$, $G_2Y_2D^1$, $O_1I^1Q^1$, O^1 , Y_2A^1 и т. д.).

В 2009 году в стаде выделено 14 основных аллелей (частота встречаемости аллеля 2 % и выше), в 2016-м – 17. Суммарная частота этих аллелей равна соответственно 81,8; 71,4 %. В стаде появились EAB-аллели B_2O_1 , $B_2O_1Y_2$, характерные для голштинской породы красно-пестрой масти, и аллель сычевской породы $E^1_3G^1G^1$, которых в стаде не было. Возросла частота встречаемости аллелей голштинской красно-пестрой породы с 0,250 в 2009 году до 0,359 в 2016-м. Численность EAB-аллелей в стаде с 62 в 2009 году снизилась до 47 в 2016-м.

У первотелок, введенных в стадо в 2017 году, в аллелофонде – 40 EAB-аллелей, из них основных – 16 с суммарной частотой 0,759. Аллелофонд первотелок насыщен EAB-аллелями сычевской породы. Этому способствовало то, что в 2013–2014 гг. в закреплении из 10 быков 7 – быки сычевской породы. С наибольшей частотой (7,5 %) у первотелок встречаются аллели сычевской породы $G_3O_1T_1A^1E^1_3F^1_2K^1G^1$ и $O_1I^1Q^1$. Суммарная частота встречаемости EAB-аллелей голштинской породы красно-пестрой масти у первотелок 0,272.

У коров с удоем 6 тысяч кг молока и выше чаще, чем в стаде и в породе, встречаются EAB-аллели $B_1G_2O_1$, $A^1_1B^1$, $O_2A^1_2J^1_2K^1O^1$. Их частота соответственно равна 0,047; 0,080; 0,109. Редко у коров встречаются аллели EAB-локуса групп крови $G_2Y_2D^1$ (0,008), B_2O_1 (0,006), $E^1_3G^1G^1$ (0,013), частота которых в стаде 0,022–0,045, в породе 0,022–0,043. Частота встречаемости аллелей голштинской породы красно-пестрой масти у этой группы коров – 0,325.

В породе генетическое разнообразие EAB-аллелей шире, выявлено 59 аллелей EAB-локуса групп крови. С высокой частотой в стаде и породе встречается EAB-аллель $G_2Y_2E^1_2Q^1$ (10–18,4 %). Этот аллель характерен как для сычевской породы, так и для голштинской красно-пестрой. EAB-аллели $O_2A^1_2J^1_2K^1O^1$ (0,083), $O_1Y_2E^1_3G^1G^1$ (0,050) в стаде встречаются чаще, чем в породе (0,053; 0,021 соответственно).

Частота встречаемости EAB-аллеля Y_2A^1 как в стаде, так и в породе высокая, выше 5 %. В стаде сокращается численность аллеля EAB-локуса групп крови Q^1 , характерного для сычевской породы, но частота встречаемости этого аллеля и в стаде, и в породе высокая – более 5,6 %. У первотелок Q^1 встречается с частотой 3,3 %.

Селекционную значимость наиболее распространенных в стаде маркерных аллелей возможно определить по уровню молочной продуктивности коров. Проведенный анализ молочной продуктивности коров в зависимости от наследования ими аллелей EAB-локуса групп крови позволил уста-

новить различия в их продуктивности (табл. 2). Разница в удое составляет по I лактации 1520 кг молока, по содержанию в молоке жира – 0,22, белка – 0,18 %. По III лактации разница соответственно 1141; 0,27; 0,34.

Таблица 1

Мониторинг аллелей EAB-локуса групп крови крупного рогатого скота Вазузского типа сычевской породы в ПЗ КП «Рыбковский»

EAB-аллели	Стадо (2009 г.) n=347	Стадо (2016 г.) n=648	Перотелки, введенные в стадо (2017 г.) n=194	Коровы удоем 6000 кг и выше n=317	Попороде (2016 г.) n=2672
B	0,049	0,036	0,026	0,050	0,034
A ₁ B/	0,052	0,023	0,021	0,050	0,011
B ₁ I ₁ Q	0,020	0,040	0,033	0,027	0,027
B ₁ G ₂ KO/	0,019	0,001	0,005	0,016	0,009
B ₁ G ₂ O ₁	0,042	0,023	0,015	0,047	0,011
B ₂ O ₁ *	–	0,045	0,015	0,006	0,025
B ₂ O ₁ Y ₂ *		0,006	0,005	0,005	0,034
B ₂ O ₁ Y ₂ D/*	0,018	0,019	0,008	0,014	0,015
D/E ₃ F ₂ G/O/*	0,009	0,005	0,003	0,008	0,012
E/ ₃ G//		0,023	0,028	0,014	0,027
E/ ₃ G/G//*	0,004	0,042	0,082	0,013	0,043
G ₂ O ₁	0,003	0,017	0,015	0,011	0,006
G ₃ O ₁ T ₁ A ₂ E ₃ F ₂ I/K/	0,009	0,010	0,005	0,016	0,003
G ₃ O ₁ T ₁ A ₂ E ₃ F ₂ K/G//	0,023	0,018	0,075	0,008	0,026
G ₂ T ₂ Y ₂ A ₁ B/D/G/Q/ Y/B//	0,020	0,009	0,008	0,014	0,015
G ₂ Y ₂ D/*	0,007	0,022	0,044	0,008	0,022
G ₂ Y ₂ E ₁ Q/	0,184	0,100	0,126	0,115	0,140
I ₁ Y ₂ E ₃ G/G//	0,016	0,025	0,039	0,025	0,020
I ₁ Y ₂ I/	0,027	0,031	0,039	0,017	0,038
I ₁ O ₂ A ₂ K/Q/	0,042	0,022	0,010	0,027	0,013
O ₁	0,013	0,008	0,018	0,017	0,016
O ₁ I/Q/	0,035	0,065	0,075	0,054	0,059
O ₂ A ₂ I ₂ K/O/*	0,069	0,083	0,036	0,109	0,053
O/	0,004	0,035	0,023	0,008	0,020
O ₁ Q/	0,010	0,005	0,003	0,013	0,009
O ₁ Y ₂ E ₃ G/G//*	0,072	0,050	0,026	0,082	0,021
Q/	0,112	0,056	0,033	0,069	0,073
Y ₁ A ₁	0,071	0,093	0,053	0,080	0,089
Число остальных аллелей	37	19	12	24	3120
Их суммарная частота	0,070	0,088	0,131	0,077	0,129
Всего выявлено	62	47	40	52	59
Коэффициент гомозиготности	7,2	4,9	5,9	5,8	5,1
Число эффективных аллелей	14	20	17	17	20

* аллели голштинской красно-пестрой породы

Удой коров с наиболее распространенными в стаде аллелями G₂Y₂E₁Q/ (0,110), Y₁A₁ (0,098), O₂A₂I₂K/O/ (0,078), Q/ (0,077) составлял по первой лактации от 4040 до 4634 кг молока. Содержание в молоке жира 3,78–3,86%, белка 3,16–3,25%. К третьей лактации продуктивность коров увеличилась на 14–24% по удою, т. е. раздой к полновозрастной лактации у коров с наиболее часто встречающимися в стаде аллелями не высокими. Лучшие показатели по раздому у коров носительниц EAB-аллелей A₁B/ – 26,6% и I₁O₂A₂K/Q/ – 34,7%, но коровы с аллелем I₁O₂A₂K/Q/ имели в молоке содержание жира и белка, как по I, так и по III лактации, ниже среднего по стаду. На 20,9% раздоились к III лактации коровы с аллелем O₁Y₂E₃G/G//, удой которых равнялся по III лактации 5321 кг молока при содержании в нем жира 3,84%, белка – 3,22%. Лучший удой по первой лактации отмечен у коров с EAB-аллелем. B₁O₁Y₂D/ – 4983 кг молока при содержании в нем жира 3,89%, белка – 3,19%. Высокие показатели молочной продуктивности сохранились у коров и к III лактации – 5321–3,84–3,22.

Удой коров с EAB-аллелем B₁I₁T₁A₂ самый низкий – по I лактации он равнялся 3463 кг молока, по III – 4200, но содержание в молоке жира и белка на уровне средней по стаду и выше.

Выводы

По результатам проведенных исследований установлено, что в процессе селекции аллелофонд стада изменяется. Отмечаются различия в аллелофонде изученных групп коров. Показатели продуктивности коров стада различались в зависимости от унаследованного аллеля EAB-локуса групп крови. Это позволяет предположить, что аллели EAB-локуса можно использовать в подборе родительских пар для получения и закрепления в потомстве желательных селекционируемых признаков.

Литература

1. Дмитриева В. И. Анализ некоторых показателей продуктивности коров в связи с наследованием EAB-аллелей групп крови / В. И. Дмитриева, Д. Н. Кольцов, М. Е. Гонтов, В. М. Новиков, В. К. Чернушенко, О. В. Татуева // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2017. – № 3. – С. 68–70.
2. Дмитриева В. И. Гены-маркеры EAB-локуса в селекции коров по продуктивным качествам / В. И. Дмитриева, М. Е. Гонтов, Д. Н. Кольцов, В. К. Чернушенко // Зоотехния. – 2009. – № 7. – С. 13–15.
3. Кольцов Д. Н. Эффективность мониторинга групп крови на этапах селекции сычевской породы крупного рогатого скота в Смоленской области / Д. Н. Кольцов, М. Е. Гонтов, В. А. Багиров, В. И. Листратенкова, Н. С. Петкевич, В. К. Чернушенко // Достижения науки и техники. – 2015. – Т. 29. № 9. – С. 44–46.
4. Сороковой П. Ф. Методические рекомендации по исследованию и использованию групп крови в селекции крупного рогатого скота / П. Ф. Сороковой. – Дубровицы, 1974. – 40 с.
5. Машуров А. М. Генетические маркеры в селекции животных / А. М. Машуров. – М. Наука, 1980. – 318 с.
6. Меркурьева Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве / Е. К. Меркурьева. – М.: Колос, 1977. – 239 с.

Таблица 2

Показатели продуктивности коров ПЗ КП «Рыбковский» в зависимости от наследования ими аллелей EAB-локуса групп крови (n=1163)

Аллели EAB-локуса	Их частота	I лактация (за 305дн.)			III лактация (за 305дн.)		
		Удой, кг	Жир, %	Белок, %	Удой, кг	Жир, %	Белок, %
b	0,037	4191±111	3,83±0,04	3,19±0,03	5341±140	3,89±0,03	3,16±0,02
A ₁ B ₁	0,034	3982±145	3,84±0,03	3,20±0,04	5042±128	3,89±0,03	3,28±0,03
B ₁ G ₂ O ₁	0,036	4058±115	3,80±0,03	3,20±0,03	4939±110	3,85±0,03	3,22±0,04
B ₁ G ₂ KO ₁	0,014	3983±162	3,85±0,04	3,25±0,06	4707±162	3,83±0,06	3,21±0,07
B ₁ I ₁ Q	0,032	4313±137	3,82±0,03	3,24±0,03	4776±134	3,88±0,05	3,26±0,06
B ₁ I ₁ T ₁ A ₁	0,011	3463±216	3,83±0,05	3,26±0,04	4200±220	3,98±0,07	3,38±0,06
B ₁ O ₁	0,031	3715±108	3,84±0,04	3,25±0,02	4519±252	3,90±0,07	3,32±0,04
B ₁ O ₁ Y ₂ D ₁	0,015	4983±153	3,89±0,05	3,19±0,03	5201±195	3,94±0,05	3,33±0,04
G ₂ O ₁	0,017	4318±130	3,95±0,05	3,34±0,03	4429±224	3,87±0,05	3,36±0,03
G ₂ Y ₁ D	0,012	4564±169	3,99±0,07	3,29±0,04	4820±346	4,0±0,18	3,37±0,13
G ₂ T ₂ Y ₂ A ₁ B ₁ D ₁ G ₁ Q ₁ Y ₁ B ₁	0,016	3906±204	3,87±0,07	3,25±0,06	4661±169	3,91±0,05	3,21±0,05
G ₂ Y ₂ E ₁ Q ₁	0,110	4407±70	3,85±0,02	3,18±0,01	5157±86	3,88±0,03	3,21±0,02
I ₁ Y ₂ E ₃ G ₁ G ₁	0,028	4124±119	3,82±0,02	3,23±0,03	5001±144	3,87±0,04	3,25±0,03
I ₁ O ₂ A ₂ K ₁ Q ₁	0,027	3906±102	3,77±0,03	3,16±0,03	5261±141	3,83±0,05	3,18±0,03
I ₁ Y ₂ I ₁	0,037	4156±115	3,97±0,05	3,33±0,03	4572±131	3,91±0,04	3,35±0,03
Y ₁ A ₁	0,098	4040±72	3,83±0,02	3,25±0,02	4997±91	3,85±0,02	3,24±0,02
E ₃ G ₁ G ₁	0,022	4193±131	3,89±0,04	3,29±0,03	5063±197	3,80±0,06	3,23±0,05
E ₃ G ₁	0,017	4324±202	3,84±0,05	3,23±0,03	4870±525	3,73±0,06	3,04±0,17
O ₁	0,011	3884±197	3,83±0,05	3,25±0,05	4974±210	3,84±0,05	3,25±0,05
O ₁ I ₁ Q	0,050	4449±99	3,81±0,03	3,25±0,02	4928±105	3,80±0,03	3,17±0,02
O ₁ Y ₂ E ₃ G ₁ G ₁	0,059	4398±80	3,77±0,03	3,19±0,02	5321±108	3,84±0,03	3,22±0,02
O ₂ A ₂ I ₂ K ₁ O ₁	0,078	4634±73	3,78±0,02	3,16±0,02	5279±98	3,80±0,03	3,18±0,02
Q ₁	0,077	4273±81	3,86±0,02	3,21±0,02	4999±90	3,90±0,03	3,27±0,02
O ₁	0,023	3993±148	3,93±0,05	3,25±0,03	4973±138	3,88±0,06	3,25±0,04
Другие	0,108	4308±63	3,84±0,02	3,20±0,02	5085±89	3,84±0,02	3,22±0,02
По группе		4242±22	3,84±0,01	3,22±0,01	5056±27	3,86±0,01	3,23±0,01

УДК 636.4.082.

Влияние хряков эстонской селекции на продуктивность крупной белой породы

Influence of the estonian breedings on the productivity of major white breed

В. А. ДУНИНА
ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»,
г. Саратов
e-mail: raiser_saratov@mail.ru

V. A. DUNINA
Agricultural Research Institute of
South-East Region,
Saratov,
e-mail: raiser_saratov@mail.ru

Исследовано влияние хряков эстонской селекции на воспроизводительные, откормочные и мясные качества свиней крупной белой породы и установлено повышение продуктивности на 2,45–12,69 %.

Ключевые слова: свиньи, крупная белая порода, хряки, селекция, продуктивность.

The influence of Estonian selection boars on reproductive, fattening and meat qualities of pigs of large white breed was investigated and the increase of productivity by 2.45–12.69% was established.

Key words: pigs, Large White breed, boars, breeding, productivity.

Крупная белая порода свиней широко распространена на всей территории нашей страны и занимает лидирующую позицию по удельному весу [1].

В Саратовской области основное поголовье свиней также представлено крупной белой породой, обладающей крепкой конституцией и хорошими воспроизводительными качествами, но недостаточно мясными, в связи с этим особое внимание необходимо уделять ее селекции на увеличение мясных качеств [2].

Поэтому использование высокоценного зарубежного генетического материала для повышения продуктивности крупной белой породы является приоритетным направлением в свиноводстве [3, 4, 5].

Использование при чистопородном разведении свиней крупной белой породы эстонской селекции, имеющей повышенный мясной тип телосложения, улучшает мясную продуктивность КБ отечественной селекции [6, 7].

Методика. Научно-производственные опыты по изучению откормочной продуктивности подсвинков крупной белой породы, полученных от хряков КБ местной и эстонской селекции, проводились во ФГУП «Аркадакская СХОС» Саратовской области по следующей схеме: I – контрольная группа КБхКБ; II – опытная группа КБхЭКБ (Линия Косье); III – опытная группа КБхЭКБ (Линия Рино).

В соответствии со схемой опыта группы свиноматок были сформированы по принципу аналогов по живой массе, возрасту, возрасту, классности по 12 голов в каждой группе. За каждой группой маток закреплялось по 3 хряка.

Репродуктивные качества свиноматок оценивались по многоплодию (гол), молочности (кг), живой массой гнезда к отъему (кг), сохранности и комплексному показателю воспроизводительных качеств (КПВК).

Для изучения откормочных качеств были сформированы группы поросят от каждого варианта спаривания сразу после отъема по 12 голов. Откормочные качества подсвинков изучались: по возрасту достижения живой массы 100 кг (дни), среднесуточному приросту (г) и затратам кормов (к. ед.) согласно ОСТу 103-86.

При достижении подсвинками живой массы 100 кг был проведен контрольный убой по 5 голов из каждой группы, где учитывались: предубойная живая масса (кг), убойный выход (%), масса охлажденной туши (кг), длина туши (см), масса задней трети полутуши (кг), толщина шпика (мм), площадь «мышечного глазка» (см²).

Репродуктивные качества свиноматок представлены в таблице 1.

Таблица 1

Продуктивность подопытных свиноматок

Группа	Сочетание	Многоплодие, гол	Молочность, кг	Живая масса гнезда в 2-месяч. возрасте	Сохранность, %	КПВК баллы
1.	Контрольная	10,5±0,33	53,9±2,05	175,9±2,89	92,1	119
2.	Опытная	11,1±0,24	58,7±1,20	193,0±2,89***	93,2	130
3.	Опытная	11,4±0,30*	60,7±1,3*	198,2±3,86***	91,2	132

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

Многоплодие маток было более высоким в линии Рино и составило 11,4 гол, или на 8,6 % (P≥0,95) выше, чем в контрольной группе. Молочность свиноматок была достоверно выше во второй и третьей группах на 8,9 и 12,6 % (P≥0,95) в сравнении с первой. Живая масса гнезда при отъеме была достоверно выше при использовании хряков линий Косье и Рино на 9,72 и 12,69 % в сравнении со сверстниками местной селекции (P≥0,999). Сохранность молодняка по группам составила соответственно 92,1; 93,2 и 91,2 %.

Комплексный показатель воспроизводительных качеств (КПВК) был выше во второй и третьей группах на 11 и 13 баллов в сравнении с контролем.

Таким образом, оценка воспроизводительных качеств животных подопытных групп свидетельствует, что более высокие результаты получены при спаривании свиноматок с хряками эстонской селекции Рино и Косье. Откормочная продуктивность подсвинков подопытных групп представлена в таблице 2.

Таблица 2

Откормочные качества подопытных подсвинков

№ группы	Группа	Возраст достижения 100 кг живой массы, дни	Среднесуточный прирост, г	Затраты корма на 1 кг прироста, корм. ед.
1.	Контрольная	197 ± 0,49	645 ± 2,20	3,7
2.	Опытная	187 ± 0,67***	719 ± 1,98***	3,6
3.	Опытная	185 ± 0,22***	735 ± 2,67***	3,6

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

Скороспелость и среднесуточные приросты были достоверно выше у подсвинков, полученных при спаривании свиноматок крупной белой породы с хряками эстонской селекции линии Косье и Рино, и превосходили по этим показателям животных местной селекции на 10 и 12 дней, 74 и 90 г (P ≥ 0,999), а затраты корма на 1 кг прироста были меньше на 0,1 корм. ед. Анализ оценки мясных качеств полученного потомства при убое молодняка живой массы 100 кг приведены в таблице 3.

Таблица 3

Мясные качества подопытных подсвинков

№ группы	Группа	Длина полутуши, см	Площадь «мышечного глазка», см ²	Масса задней трети полутуши, кг	Толщина шпика, мм
1.	Контрольная	95,1 ± 0,76	31,6 ± 0,18	10,0 ± 0,17	29,8 ± 0,73
2.	Опытная	97,0 ± 0,29	33,9 ± 0,32**	10,6 ± 0,15*	27,0 ± 0,35**
3.	Опытная	97,6 ± 0,27	34,6 ± 0,28***	10,8 ± 0,14**	25,4 ± 0,27***

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

Одними из важных показателей, характеризующих мясность туш, являются их линейные размеры, которые оказываются косвенным показателем мясной продуктивности. Самые длинные полутуши имели животные второй и третьей групп 97,0–97,6 см и превосходили первую на 1,9–2,5 см.

Самый высокий показатель площади «мышечного глазка» был у подсвинков, полученных от сочетания свиноматок с хряками эстонской селекции, и был достоверно выше животных местной селекции на 7,28–9,49 % (P ≥ 0,99; P ≥ 0,999).

По массе задней трети полутуши установлено достоверное преимущество опытных подсвинков 2-й и 3-й групп над сверстниками КБ местной селекции соответственно на 0,6 (P ≥ 0,95) и 0,8 кг (P ≥ 0,99).

Толщина шпика над 6–7-м грудными позвонками у туш животных, полученных при использовании хряков эстонской селекции, была меньше контрольной группы на 2,8 и 4,4 мм (P ≥ 0,95; P ≥ 0,99).

По результатам контрольного убоя проведена сравнительная оценка мясной продуктивности свиней и морфологического состава туш опытных и контрольных животных.

Наибольшая убойная масса туш была у подсвинков эстонской селекции, которая составила во 2-й и 3-й группах соответственно 71,2 и 73,0 кг, что выше аналогов местной репродукции на 2,45–5,04 % (P ≥ 0,95; P ≥ 0,999).

Животные опытных групп имели больший убойный выход на 1,35–2,7 % по сравнению с контрольной группой. Характеристика убойных качеств свиней приведена в таблице 4.

Таблица 4

Качественные показатели мяса молодняка свиней

Показатели	Группы		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
Убойная масса, кг	69,5 ± 0,37	71,2 ± 0,41*	73,0 ± 0,21***
Убойный выход, %	69,71	71,06	72,41
Содержится в полутуше: мяса, %	55,1 ± 0,28	57,4 ± 0,59**	58,2 ± 0,29***
Сала	33,7 ± 0,20	31,3 ± 0,33***	30,8 ± 0,17***
Костей	11,2 ± 0,21	11,3 ± 3,74	11,2 ± 0,17
Индекс мясности	4,92	5,08	5,20
Индекс постности	1,62	1,83	1,90
Химический состав длиннейшей мышцы спины (%):			
Влаги	72,43 ± 0,37	73,05 ± 0,29	71,22 ± 0,19
Жиры	5,59 ± 0,23	4,33 ± 0,15***	4,16 ± 0,13***
Протеина	20,96 ± 0,56	21,57 ± 0,19	23,52 ± 0,59
Золы	1,02 ± 0,07	1,05 ± 0,05	1,1 ± 0,01
Белково-качественный показатель, ед.	13,89 ± 0,38	14,60 ± 0,48	15,24 ± 0,39
РН	5,79	5,8	5,83
Влагоудерживающая способность, %	58,7	59,1	60,2
Интенсивность окраски ед.экстинции	77,42	77,91	78,52

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

Подсвинки эстонской селекции линий Косье и Рино отличались более высоким выходом мяса 57,4 и 58,2 % (P ≥ 0,99; P ≥ 0,999), чем аналоги контрольной группы 55,1 %.

Выход жира был достоверно выше у свиней первой группы – на 2,4–2,9 % (P ≥ 0,999) в сравнении с животными опытных групп.

Анализ химического состава мышечной ткани длиннейшей мышцы спины показал, что содержание протеина было выше в мясе животных опытных групп – на 0,61–2,56 % больше, чем в контрольной.

Подсвинки крупной белой породы местной селекции достоверно отличались наибольшим содержанием внутримышечного жира – 5,59 % против 4,33 и 4,16 % у аналогов второй и третьей группы.

Белково-качественный показатель был выше у животных от сочетания КБхЭКБ (линия Рино) – 14,6 ед. и у КБхЭКБ (линия Косье) – 15,24 ед. против 13,89 ед. у подсвинков первой группы.

Лучшая влагоудерживающая способность мяса была у подсвинков второй и третьей группы, которые по этому показателю превосходили первую группу на 0,4 и 1,5 % соответственно.

Интенсивность окраски мяса была самая высокая у молодняка эстонской селекции линий Косье и Рино и составила – 77,91 и 78,52 ед. экт., что превышало аналогичный показатель животных крупной белой породы местной селекции на 0,63 и 1,42 %.

Проведенные исследования свидетельствуют об улучшении мясной продуктивности свиней отечественной крупной белой породы при использовании хряков эстонской селекции различных линий (Косье и Рино) при высоком качестве свинины.

Таким образом, внедрение методов внутривидовой селекции с использованием свиней эстонской селекции позволило улучшить воспроизводительные качества свиноматок крупной белой породы (многоплодие 11,1–11,4 гол; живая

масса гнезда 193–198 кг), откормочные (энергия роста 719–735 г) и мясные (толщина шпика – 25,4–27,0 мм).

Литература

1. Дунин И. М. Краткие итоги работы племенного и товарного свиноводства России за 2012 год / Дунин И. М., Гарай В. В., Павлова С. В. // Свиноводство. 2013. № 5. – С. 6–9.
2. Дунина В. А. Сравнительный анализ повышения продуктивности свиней крупной белой породы с использованием хряков отечественной и зарубежной селекции / Ж. Вестник АПК Ставрополя. № 4. – 2016. – С. 92–96.
3. Герасимов В. И. // Использование мирового генофонда свиней при разных методах разведения // Свиноводство. № 6. – 2013. – С. 20–23.

4. Погодаев В. А. Убойные и мясные качества свиней различных генотипов в зависимости от предубойной массы / В. А. Погодаев, Р. С. Кондратов // Зоотехния. 2008. № 12. – С. 23–25.

5. Шарнин В. Н., Садовников Ю. П., Михайлов Н. В. Проблемы отечественной селекции свиней / В. Н. Шарнин, Ю. П. Садовников, Н. В. Михайлов // Свиноводство. 2012. № 6. – С. 11–13.

6. Зацаринин А. А. Совершенствование племенных и продуктивных качеств свиней крупной белой породы методом «освежения крови» / А. А. Зацаринин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – Выпуск 1. – С. 64–66.

7. Осин Н. Новый тип свиней ЭКБ-1 / Н. Осин, В. Мичурин, Н. Печуров // Свиноводство. – 1983. – № 4. – С. 16.

УДК 636.22/.28.088.1

Компьютерное моделирование воспроизводства закрытого молочного стада

Computer simulation of reproduction the closed dairy herd

В. М. КУЗНЕЦОВ

ФГБНУ «ФАНЦ Северо-Востока
им. Н. В. Рудницкого», г. Киров
e-mail: vm-kuznetsov@mail.ru

V. M. KUZNETSOV

Federal Agricultural Research Center
of the North-East named
N.V. Rudnitsky, Kirov
e-mail: vm-kuznetsov@mail.ru

Апробирован алгоритм математической модели закрытого молочного стада. Выявлен характер воздействия уровня ежегодной браковки коров, продолжительности сервис-периода, возраста тёлки при зачати, уровня мёртворождаемости, уровней выбраковки тёлки до года и старше года и вероятности рождения тёлки на возможности расширенного воспроизводства стада в 1000 коров. Показано, что с увеличением значений всех факторов (кроме вероятности рождения тёлки) имело место снижение среднегодового темпа прироста стада. Проведено сравнение исследуемых факторов по их воздействию на темп прироста. Установлено, что при снижении «базовой» величины ежегодной выбраковки коров (=30%) на 10% темп прироста стада ускорился на 25,6%. Аналогичное снижение «базовых» величин других факторов привело к ускорению темпа прироста на 0,7...8,3%. Напротив, при увеличении «базовой» вероятности рождения тёлки (=50%) на 10% ускорение темпа прироста стада составило 26,2%.

Ключевые слова: молочный скот, закрытое разведение, моделирование.

The algorithm of mathematical model of closed dairy herd is tested. Identified the impact of the level of annual cull cows, length of days open, age of heifers at conception, the level of dead on arrival, levels of culling heifers under one year and older than one year, and probability of birth of heifer on the possibility of expanded reproduction of the herd in 1000 cows. It is shown that with the increase in the values of all factors (except for the probability of heifer birth) there was a decrease in the average annual herd growth rate. The comparison of the studied factors by their influence on the growth rate is carried out. It was found that with a decrease in the «basic» value of culling cows (=30%) by 10%, the growth rate accelerated by 25,6%. Similar decreases in the «basic» values of other factors led to an acceleration of the growth rate by 0,7...8,3%. In contrast, increasing the «base» probability of birth of the heifers (=50%) by 10% led to the acceleration of the growth rate of 26,2%.

Key words: dairy cattle, closed breeding, modeling.

Объем производства продукции животноводства зависит от двух основных факторов: поголовья и продуктивности животных. С 1980-х годов поголовье коров в стране сократилось в 2,5 раза, в Ленинградской, Кировской и Московской областях соответственно в 3, 4 и 5 раз [1]. Основные причины – экономические «реформы» и низкая окупаемость затрат. Оставшееся поголовье коров не в состоянии обеспечить производство молока в достаточном объеме. Несмотря на рост продуктивности коров, импорт молочных продуктов достаточно высокий: в переводе на молоко – 23 % [2]. Ещё больше импорт говядины – 78 % [3]. В 2016 г. самообеспечение молоком (при норме потребления 325 кг) было 58 %, говядиной (при норме потребления 20 кг) – 55 % [4]. Как представляется, увеличение поголовья животных – основной путь решения проблемы. Возникает вопрос: как переломить негативную динамику численности животных и увеличить поголовье молочного стада страны, равно как и мясного скота и вытесняемых местных пород?

С другой стороны, сокращение сельского населения и его старение являются ключевыми факторами к укрупнению животноводческих ферм и комплексов. Несмотря на негативный опыт 1970-х годов, в разных регионах планируются, строятся и вводятся в эксплуатацию комплексы на 2–3 тыс. скотомест. Считается, что в больших комплексах экономическая эффективность производства молока выше. Поэтому тенденция увеличения числа таких комплексов (и их размеров), по всей вероятности, сохранится и в обозримом будущем. В связи с этим встает еще один вопрос по поголовью: как заполнять дополнительно создаваемые скотоместа?

Возможно два решения проблемы с поголовьем. Первое – закупка и завоз животных из других хозяйств, регионов, стран. Положительная сторона такого подхода – быстрое заполнение пустующих производственных мощностей. Отрицательные моменты: (а) отсутствие, как правило, необходимого количества средств, (б) риск привнесения в стадо разного рода инфекционных заболеваний. Второе решение – увеличение поголовья за счет собственных ресурсов. В этом случае риски инфицирования животных стада извне сводятся к нулю. Однако такие биоэкономические характеристики стада, как плодовитость, мёртворождаемость, отход и выживаемость молодняка, выбраковка коров, продолжительность сервис-периода и др., могут или ограничивать, или даже сделать невозможным расширенное воспроизводство.

В этой связи возникает потребность, во-первых, в исследовании воздействия различных биоэкономических факторов на возможность и интенсивность расширенного воспроизводства стада; во-вторых, в выявлении «узких мест», устранение которых способствовало бы максимизации расширенного воспроизводства. Решить эти вопросы путем постановки традиционного эксперимента или производственного опыта невозможно. Имеется только один способ проведения подобных исследований – это разработка адекватной математической модели, с помощью которой можно было бы имитировать во времени процесс разведения стада (популяции). Такой подход применялся при оптимизации программ селекции для разных пород крупного рогатого скота [5–11] и молочных стад [12–18], в исследованиях по сохранению вытесняемых пород и генофондных стад [19–24], для прогностической оценки эффективности использования свиноматок [25, 26].

Осуществляемый в ФГБНУ «ФАНЦ Северо-Востока» проект «Компьютерное моделирование структуры, динамики и эффективности процесса воспроизводства в животноводстве (крупный рогатый скот)» направлен на разработку математической модели закрытой популяции и использование ее как научного инструмента для изучения

возможностей расширенного воспроизводства, основываясь на ограниченном числе исходных параметров. Предполагается, что последние можно получить из зоотехнических и ветеринарных отчетов, бонитировки скота в рамках системы «СЕЛЭКС». Целью настоящей работы являлось исследование в компьютерном эксперименте влияния разных биоэкономических факторов на среднегодовой темп прироста/снижения поголовья коров в закрытом молочном стаде.

Методика исследований

Входными (базовыми) биоэкономическими параметрами (БЗП), необходимыми для проведения компьютерного эксперимента, были: уровень ежегодной выбраковки коров (ССОУ), продолжительность сервис-периода (SP), возраст телок при зачатии (AFH), уровень мёртворождаемости (SB), выбытие телок до года (CH1), выбытие телок старше года (CH2) и вероятность рождения телки или доля телок в приплоде (PBH).

Функция биосистемы «закрытое стадо» (модель разведения и воспроизводства стада – PBC-модель), определяющая правило преобразования БЗП в выходные величины (характеристики), была:

$$\vec{H}(t) = f_c(\text{NH6}(t-1), \text{NH12}(t-1), \text{NCOW}(t-1), \text{CCOW}, \text{SP}, \text{AFH}, \text{SB}, \text{CH1}, \text{CH2}, \text{PBH}, T)$$

где $\vec{H}(t)$ – вектор характеристик, зависящий от момента времени ($t > 0$): $\vec{H} = \{\vec{N}, \vec{NC}, \vec{\Delta}_y\}$, где \vec{N} – вектор числа телок до года (NH6), старше года (NH12) и числа коров (NCOW); \vec{NC} – вектор числа выбывших телок до года, старше года и коров; $\vec{\Delta}_y$ – относительный среднегодовой темп прироста/снижения; T – горизонт принятия решения.

Функция системы, f_c , подразумевает наличие ряда субфункций, одна из которых, NCOW, в более привычном виде:

$$\text{NCOW}(t) = \left[\left(1 - \frac{\text{CCOW}}{100} \right) \text{NCOW}(t-1) + \left(\frac{12}{\text{AFH} + 9 \cdot 12} \right) \left(1 - \frac{\text{CH2}}{100} \right) \text{NH12}(t-1) \right]$$

Подобные субфункции были для числа телок до года, телок старше года и соответствующих групп выбывших животных, которые в совокупности составляли PBC-модель. Последняя была реализована в Microsoft Excel, что позволило в ускоренном режиме времени имитировать различные варианты разведения животных и исследовать факторы (воздействия), могущих влиять на интенсивность ремонта стада (популяции). Для каждого варианта рассчитывались:

(а) абсолютный прирост/снижение поголовья коров в году t :

$$\Delta^A(t) = \text{NCOW}(t) - \text{NCOW}(t-1),$$

где NCOW(t) и NCOW($t-1$) – поголовье коров в текущем и предыдущем годах;

(б) относительный темп прироста/снижения в году t :

$$\Delta(t) = (\Delta^A(t) / \text{NCOW}(t-1)) \times 100\% \text{ и}$$

(в) относительный темп прироста/снижения, усредненный за T лет:

$$\Delta_y = \sum_{t=1}^T \Delta(t) / (T-1).$$

Δ_y указывает на относительный среднегодовой тренд численности коров в стаде за T лет в данных условиях при принятых допущениях и ограничениях. Δ_y – это прогностическая оценка, которая обобщает все свойства моделируемого стада как биологической системы в одной величине. Поэтому Δ_y -оценка служила основным критерием при сравнении разных вариантов закрытого разведения молочного стада.

В ходе компьютерного эксперимента любому входному параметру (или параметрам) могли быть заданы различные значения, находящиеся в пределах биоэкономических границ.

Результаты

«Базовое» стадо. В алгоритме РВС-модели заложена возможность перехода животных из t -го года в год $t+1$, затем в год $t+2$ и т. д. до года T . При этом значения базовых БЗП стада в разные годы могут быть различными. Например, уровень выбраковки коров может быть в 1–2 годах – 30 %, в годах 3–4 – 27 %, в году 5 – 25 % и т. д. В данном компьютерном эксперименте значения БЗП стада в течение всего моделируемого периода допускались постоянными, именно:

– браковка коров (ССОУ)	– 30 % в год;
– возраст тёлоч при зачатии (АФН)	– 15 мес.;
– продолжительность сервис-периода (SP)	– 110 дн.;
– уровень мёртворождаемости (SB)	– 5 %;
– вероятность рождения тёлки (РВН)	– 50 %;
– браковка тёлоч до года (СН1)	– 4 %;
– браковка тёлоч старше года (СН2)	– 2 %.

Приняли, что в году 0 (начало моделирования) в стаде было 1 000 коров. Процесс закрытого разведения имитировали на протяжении $T=10$ лет. Результаты представлены в табл. 1, динамика численности разных групп животных визуализирована на рисунке 1.

Таблица 1

Результаты моделирования разведения закрытого стада с «базовыми» параметрами в течение 10 лет

Группы животных	Года										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Коров, голов	1000	1092	1188	1296	1412	1539	1678	1829	1993	2173	2368
Первотелоч, голов	-	392	423	464	505	551	600	654	713	777	847
Телоч до года, голов	450	493	537	586	638	695	758	826	901	982	1070
Телоч старше года, голов	400	432	474	515	562	612	668	728	793	865	942
Мертворожденных, голов	-	26	28	31	34	37	40	43	47	52	56
Выбраковка, голов											
- коров	-	300	328	356	389	424	462	503	549	598	652
- телоч до года		18	20	21	23	26	28	30	33	36	39
- телоч старше года	-	8	9	9	10	11	12	13	15	16	17
Выбраковка всего, голов	-	326	356	387	422	460	502	547	596	650	708

Принятые БЗП обеспечили расширенное воспроизводство «базового» стада. К восьмому году «разведения» число коров удвоилось; к десятому году поголовье коров увеличилось в 2,4 раза (+ 1 368 коров).

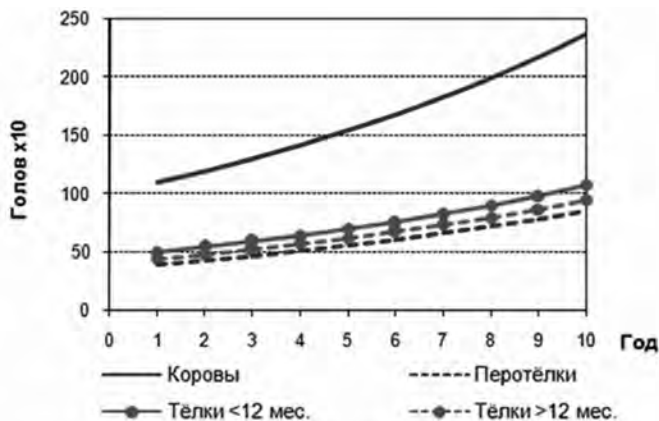


Рис. 1. Динамика поголовья разных групп животных за 10-летний период (в нулевом году 1000 коров)

Темп прироста поголовья коров был 9 % в год. Примерно на таком же уровне были темпы прироста численности телоч и первотелоч.

Влияние изменений «базовых» БЗП на NСOУ10 и Δ_y

Ежегодный уровень выбраковки коров (ССOУ). На рисунке 2 отражены прогнозные оценки числа коров в стаде после 10 лет закрытого «разведения» (NСOУ10) и среднегодового темпа прироста поголовья (Δ_y) в вариантах моделирования, когда уровень ССОУ был 20, или 25, или 30, или 35, или 40 %. Значения остальных БЗП оставались неизменными в течение всего периода «разведения».

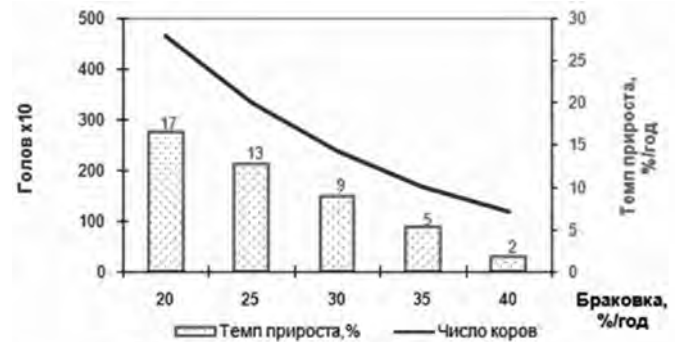


Рис. 2. Темп прироста и размер стада при разном уровне браковки коров (прогноз на 10-ый год)

Чем ниже был уровень ССОУ (по старости, болезням, продуктивности и т. п.), тем интенсивнее было расширенное воспроизводство. Так, при ССОУ на уровне 40 % NСOУ10 составило 1 180 голов, при ССОУ = 30 % – 2 368, при ССОУ = 20 % – 4 647 коров. Относительно исходного поголовья (1000 голов) NСOУ10 увеличилось соответственно на 181, 1 368 и 3 647 коров при Δ_y 1,7, 9,0 и 16,6 % в год. Схожие закономерности имели место по телкам до и старше года, первотелкам.

Возраст телоч при зачатии (АФН). Рисунок 3 иллюстрирует изменения в прогнозных оценках NСOУ10 и Δ_y в вариантах «разведения», когда АФН был установлен в 12 или 13, или 14, ..., или 24 мес. Значения остальных БЗП были, как и в

предыдущем случае, фиксированными.



Рис. 3. Темп прироста и размер стада при разном возрасте телоч при плодотворном осеменении (прогноз на 10-ый год)

При снижении АФН с 24 до 12 мес. NСOУ10 возросло с 1 712 до 2 716 голов, или в 1,6 раза. Регрессионный анализ по-

казал, что при снижении АФН на 1 мес. NCOW10 увеличивалось на 83 головы. Если в вариантах с разным уровнем ежегодной выбраковки коров среднегодовой темп прироста стада варьировал от 2 до 17 %, то в случае с возрастом телок при зачати вариация значений Δ_V была уже – в пределах 6÷11 %.

Продолжительность сервис-периода (SP). Были смоделированы варианты разведения стада при продолжительности SP у коров 50, 60, 70, ..., 160 дней. Кроме NCOW10 и Δ_V , на рисунке 4 представлены результаты и по выходу телят.



Рис. 4. Темп прироста, размер стада и выход телят при разной продолжительности сервис-периода (прогноз на 10-ый год)

При средней продолжительности SP 50 дней через 10 лет «разведения» размер стада увеличился относительно исходного в 3 раза и составил 2 988 коров. Это на 620 голов (или на 26%) больше, чем NCOW10 в «базовом» стаде. Среднегодовой темп приращивания поголовья был 11,6% (9% в «базовом» стаде). Когда в РВС-модели продолжительность SP была установлена в 160 дней, что нередко в практическом разведении, то NCOW10 снизилось до 2 017 голов. Это на 311 коров (или 13%) меньше, чем было в «базовом» стаде. Темп прироста снизился до 7,3% в год.

При увеличении SP с 50 до 160 дней ожидаемый выход телят снизился со 105 до 68%. Заметим, по данным Росстата, в 2015 году выход телят в сельхозпредприятиях России был 78%, а в Московской области – 70% (Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 4. – С. 28). Как показал регрессионный анализ, каждое увеличение продолжительности SP на 10 дней снижало NCOW10 в среднем на 100 голов, выход телят на 4,4% (процентных пункта).

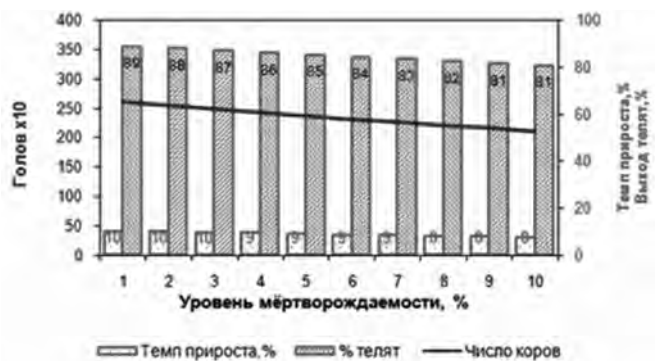


Рис. 5. Темп прироста, размер стада и выход телят при разном уровне мёртворождаемости (прогноз на 10-ый год)

Уровень мёртворождаемости (SB). Изменение уровня SB в разумных биологических границах (1÷10 %) влияло на показатели NCOW10, Δ_V и выход телят в меньшей степени

(рис. 5). При снижении SB с 10 до 1 % NCOW10 увеличилось на 23 %, Δ_V повысился на 2,3 %, выход телят – на 8 %.

Уровни выбраковки телок в возрасте до (CH1) и после (CH2) года. Степень воздействия уровня выбраковки телок до годовалого возраста и после него на NCOW10 и Δ_V показана на рисунке 6 (на выход телят не влияют).

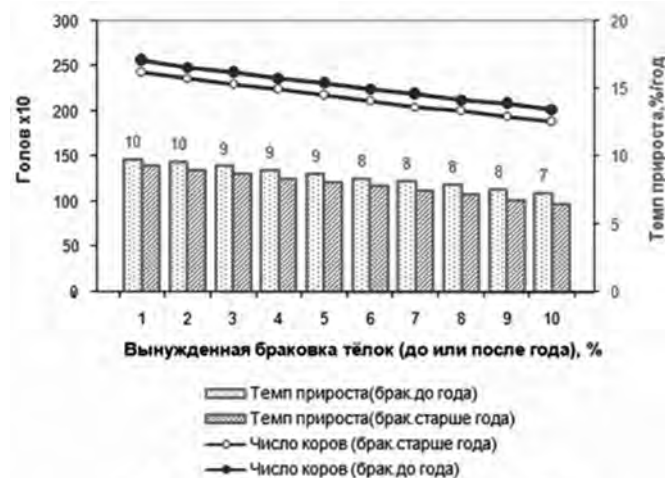


Рис. 6. Темп прироста и размер стада при разном уровне выбраковки телок (прогноз на 10-ый год)

Изменения в значениях NCOW10 и Δ_V были схожими с небольшим сдвигом. Последний обусловлен тем, что базовые уровни CH1 и CH2 были разными, соответственно 4 и 2 %. Поэтому значения NCOW10 различались на 5–7 %, значения Δ_V – на 5–11 %.

При снижении уровня выбраковки с 10 до 1 % поголовье коров в 10-м году, в случае варьирования значениями CH1, увеличилось на 26,3 % (с 2 024 до 2 556 голов), при варьировании значениями CH2 – на 29,2 % (с 1 884 до 2 435 голов). Δ_V повысился соответственно на 2,5 и 2,8 %.

Вероятность рождения телки (РВН). Сексирование спермы – относительно новая репродуктивная технология, которая подразумевает сепарацию семенного экстракта по X и Y хромосомам. X-хромосомы (женские) содержат примерно на 3,8 % больше ДНК, чем Y-хромосомы. Коммерциализация сексированной спермы была начата в США в 2004 г. Наши племпредприятия уже рекламируют и продают сексированную сперму, произведенную иностранными компаниями. Использование X-спермы позволяет повысить соотношение телок в приплоде до 85–90% [27–29].

Имитировали закрытое разведение стада при использовании сексированной спермы с РВН 50, 55, 60, ..., 80 %. Остальные БЗП были фиксированными. Результаты показаны на рисунке 7.



Рис. 7. Темп прироста и размер стада при разной вероятности рождения телки (сексинг; прогноз на 10-ый год)

Уже при РВН=65 % NCOW10, относительно такового в «базовом» стаде, почти удвоилось (по отношению к нулевому году увеличилось в 4,3 раза). Темп прироста увеличился в 1,8 раза и составил 16 % в год. При РВН=80 % удвоение поголовья коров имело место в 8-м году. К 10-му году число коров составило 7 296 голов! Это в 3 раза больше, чем было в «базовом» стаде, и в 7,3 раза больше, чем в нулевом году. Прогнозная оценка Δ_v составила 22,2 % в год, что выше, чем в «базовом» стаде, в 2,5 раза. По результатам регрессионного анализа на каждые 10 % увеличения РВН поголовье коров в 10 году возрастало на 1 640 голов, темп прироста стада повышался на 4,4 %.

Чувствительность Δ_v к БЗП

Выше был показан характер изменений NCOW10 и Δ_v в закрытом стаде при последовательном варьировании величиной одного из входных БЗП. БЗП имели разные единицы измерения и интервалы варьирования. Так, например, уровень ежегодной выбраковки коров менялся от 20 до 40 %, продолжительность сервис-периода – от 50 до 160 дней, возраст при плодотворном осеменении телок – от 12 до 24 мес. и т. п. Поэтому полученные результаты не позволяли корректно сравнить исследуемые БЗП по их воздействию на Δ_v как основного критерия эффективности управления воспроизводством стада. В частности, ответить на вопрос, именно к каким параметрам стада прогнозная оценка Δ_v наиболее чувствительна?

На данном этапе исследования каждую «базовую» величину БЗП стада изменяли на +10, +5, -5, -10 %. Так, например, значения ежегодной выбраковки коров (ССОУ) после изменения базового уровня, равного 30 %, на +10, +5, -5, -10 % составили 33, 31,5, 28,5 и 27 % (табл. 2).

С каждым из этих новых значений ССОУ, при базовых остальных, смоделировали процесс закрытого разведения исходного стада (1000 коров) в течение 10 лет с прогнозом конечного размера стада (NCOW_{10,MP}) и среднегодового темпа его прироста ($\Delta_{v,MP}$). Так, для новых значений ССОУ, равных 33, 31,5, 28,5 и 27 %, прогностические оценки $\Delta_{v,MP}$ были соответственно 6, 8, 7, 9, 10,1 и 11,3 %.

Таблица 2

Значения входных параметров стада при изменении «базовых» величин на +10, +5, -5 и -10 %

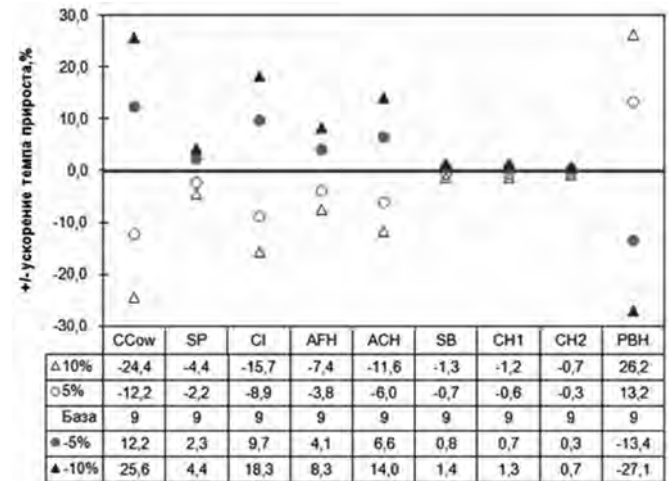
Параметры	Символ	+10%	+5%	«База»	-5%	-10%
Браковка коров, %	ССОУ	33,0	31,5	30,0	28,5	27,0
Сервис-период, дн.	SP	121,0	115,5	110,0	104,5	99,0
Межотельный период, мес.	CI	14,3	13,6	13,0	12,3	11,7
Возраст при 1-м зачатии, мес.	AFH	16,5	15,7	15,0	14,3	13,5
Возраст при 1-м отёле, мес.	ACH	26,4	25,2	24,0	22,8	21,6
Мертворождаемость, %	SB	5,5	5,3	5,0	4,7	4,5
Браковка телок до года, %	CH1	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6
Браковка телок после года, %	CH2	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8
Вероятность рождения телки, %	РВН	55,0	52,5	50,0	47,5	45,0

Полученную оценку $\Delta_{v,MP}$ соотносили с таковой по «базовому» стаду, в нашем случае равной 9 % в год:

$$R\Delta_v = (\Delta_{v,MP} / 9 - 1) \times 100 \%$$

$R\Delta_v$ есть относительное ускорение/замедление темпа прироста поголовья в стаде с измененными параметрами относительно такового в «базовом» стаде. Так, снижение ба-

зового уровня продолжительности сервис-периода на 10 %, именно: с 110 до 99 дней, т. е. на 11 дней, привело к повышению ожидаемого Δ_v стада с 9 до 9,4 % в год, или на $R\Delta_v = (9,4/9 - 1) \times 100 = +4,4 \%$. При аналогичном снижении базового уровня возраста при зачатии (с 15 до 13,5 мес.), величина $R\Delta_v$ была почти в 2 раза выше, именно: + 8,3 %. Так как разные базовые БЗП стада изменялись на одни и те же проценты, то $R\Delta_v$ -оценки можно считать сопоставимыми. Следовательно, по их величине можно судить о степени влияния (воздействия) каждого БЗП на интенсивность расширенного воспроизводства стада. Такие $R\Delta_v$ -оценки даны и визуализированы на рисунке 8.



Био-зоотехнические факторы

Рис. 8. Изменение базового темпа прироста стада (9%) при увеличении или снижении базовых параметров био-зоотехнических факторов на 5 или 10%

Увеличение всех параметров, кроме РВН (вероятности рождения телки), привело к отрицательным значениям $R\Delta_v$ (снижению темпа прироста), и наоборот. Величины $R\Delta_v$ при «±» изменениях БЗП не были полностью «зеркальными». Так, при изменении БЗП на ± 10 % различия между абсолютными значениями $R\Delta_v$ были нулевыми (зеркальными) только для сервис-периода (SP) и уровня выбраковки телок старше года (CH2). В остальных случаях различия варьировали от 3,4 % (по РВН) до 20,7 % (по АСН – возраст при первом отёле). Причём в 6 случаях из 7 при улучшении БЗП стада ускорение Δ_v проявлялось сильнее, чем замедление оно при ухудшении БЗП.

Вероятность рождения телки. Интенсивность расширенного воспроизводства стада (Δ_v) была наиболее чувствительной к уровню вероятности рождения телки (РВН). При увеличении РВН на 10 % (с 50 до 55 %, т. е. всего на 5 %) среднегодовой темп прироста стада ускорился на 26,2 %.

Браковка коров. Вторым фактором по силе воздействия на Δ_v был уровень ежегодной выбраковки коров (ССОУ). При снижении ССОУ на 10 %, т. е. с 30 до 27 %, или всего на 3 %, ускорение составило $R\Delta_v = (11,3/9 - 1) \times 100 = +25,6 \%$.

Сервис- и межотельный периоды, возраст телок при зачатии и отёле. Из рисунка 8 следует, что Δ_v менее «отзывчив» на изменения в продолжительности межотельного периода (CI) и возраста при первом отёле (ACH). При снижении их на 10 % ускорение Δ_v составило 18,3 и 14 % соответственно. Эти параметры функционально связаны с продолжительностью сервис-периода (SP) и возрастом телок при плодотворном осеменении (AFH). Однако при снижении SP и AFH на 10 % оценки $R\Delta_v$ были значительно ниже – 4,4 и 8,3 %. Чтобы эти оценки были на уровне 18,3 и 14 %, как в случае с CI и ACH, сервис-период необходимо сократить на

36,4 % (со 110 до 70 дней), а возраст при зачатии снизить на 16 % (с 15 до 12,6 мес.).

Мертворождаемость и выбраковка телок. «Отзывчивость» Δ_y на изменения в уровнях мертворождаемости (SB), выбраковки телок до года (CH1) и после года (CH2) была очень слабой. Так, при снижении базовых величин SB, CH1 и CH2 на 10 % (каждой в отдельности) ускорение Δ_y составило соответственно 1,4, 1,3 и 0,7 %.

Заключение

Алгоритм РВС-модели отображал изучаемое стадо в форме, необходимой и достаточной для изучения воздействия уровня ежегодной выбраковки коров, продолжительности сервис-периода, возраста телок при зачатии, уровня мертворождаемости, уровня выбраковки телок до года и старше года и доли телок в приплоде на динамику численности коров и среднегодовой темп прироста/сокращения поголовья. При принятых в данной работе значениях БЗП после 10 лет закрытого «разведения» исходное гипотетическое стадо из 1 000 коров увеличилось в 2,4 раза, темп прироста составил 9 % в год. С увеличением значений всех перечисленных выше БЗП, кроме вероятности рождения телки, имело место снижение интенсивности расширенного воспроизводства молочного стада и наоборот.

Уровень выбраковки коров и доля телок в приплоде – факторы, которые имели наиболее сильное воздействие на интенсивность расширенного воспроизводства стада. При снижении «базового» уровня выбраковки коров на 10 % темп прироста стада ускорился на 25,6 %. Аналогичное увеличение «базовой» доли телок в приплоде (например, за счет использования для осеменения случного поголовья сексированной спермы) привело к ускорению темпа прироста стада на 26,2 %. Использование сексированной спермы для российских скотоводов является пока экзотическим способом разведения (доза 2800–3500 руб. [27]). Однако при наличии достаточного количества финансов способ этот более легкий и доступный для организации и интенсификации расширенного воспроизводства. Тем более что продавцы X-спермы гарантируют 75-процентную оплодотворяемость самок и получение на 100 отёлов 85–90 телок [28]. Это находит частичное подтверждение в производственных опытах [27, 29]. Основные условия: соответствие X-спермы определенным стандартам и регулярная проверка ее качества. Как представляется, снижение уровня ежегодной выбраковки коров с целью повышения интенсивности расширенного воспроизводства стада потребует больших усилий и средств, чем покупка и использование X-спермы. В частности, потребуется улучшение менеджмента, обеспечение высокой степени стельности, профилактика и лечение коров, особенно в транзитный период (переход коровы с фазы сухостоя в фазу лактации – обычно 6–8 недель до и после отёла [30]). В этот период возникает ~75 % всех заболеваний самок [31].

Другие БЗП (SP, AFH, SB, CH1, CH2) влияли на интенсивность расширенного воспроизводства в меньшей степени. Их снижение на 10 % приводило к ускорению среднегодового темпа прироста стада лишь на 0,7–8,3 %, но суммарный эффект составлял около 16 %. Продолжительность сервис-периода (SP) можно укоротить сокращением числа сознательно пропускаемых эстральных циклов, повышением степени и точности выявления половой охоты, повышением оплодотворяемости коров и телок, гормональной стимуляцией. Возраст при плодотворном осеменении (AFH) можно понизить через программируемое выращивание и сбалансированное кормление ремонтных телок, обеспечивающих к началу племенного использования живую массу не менее 60–65 % от нормального веса взрос-

лой коровы. Уровень мертворождаемости (SB) можно снизить через использование быков, характеризующихся как «быки с легким отелом дочерей», на телках – молодых бычков, а также путем строгого контроля за стельностью. Выбраковку телок до и после года (CH1, CH2) возможно снизить через профилактику и своевременное лечение телок, минимизацию травмирования животных и т. п. Эти мероприятия, иницирующие расширенное воспроизводство, потребуют определенных усилий и средств. Но при правильной организации разведения животных они, в принципе, неизбежны.

Относительно возможностей и перспектив РВС-модели, то она может быть использована с несколькими временными циклами для того, чтобы, во-первых, динамично изменять входные параметры; во-вторых, делать прогноз на более длительный горизонт принятия решения. РВС-модель можно также приспособить для решения обратной задачи: определения параметров стада, при которых поголовье можно было бы, например, удвоить в течение 5 лет. РВС-модель может быть модифицирована для прогноза численности и темпа прироста/сокращения поголовья в открытых популяциях, расширена включением прогнозных оценок по производству молока и говядины, дополнена экономическим анализом. В общем, РВС-модель представляется научным инструментом, с помощью которого становится возможным: (а) получать новые знания, дополняющие наши интуитивные представления о возможностях воспроизводства популяций; (б) минимизировать предвзятость и субъективность при принятии решений по разведению животных; (в) своевременно предпринимать меры по устранению возникающих репродуктивных проблем; (г) управлять процессом ремонта популяций и (д) планировать мероприятия, которые обеспечат максимизацию расширенного воспроизводства пород и стад молочного скота.

Литература

1. Кузнецов В. М. Исторические тренды в молочном скотоводстве России и США. – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2015. – 64 с.
2. Дунин И., Данкверт А., Кочетков А. Перспективы развития молочного скотоводства и конкурентоспособность молочного скота, разводимого в Российской Федерации // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 3. – С. 1–5.
3. Корниенко А. В., Можяев Е. Е., Можяев А. Е. Состояние, тенденции и меры по повышению продовольственной безопасности России // Зоотехния. – 2015. – № 7. – С. 2–4.
4. Контэ А. Ф., Харитонов С. Н., Сермягин А. А., Ермилов А. Н., Янчуков И. Н., Зиновьева Н. А. Изменчивость селекционно-генетических параметров линейной оценки типа телосложения дочерей быков популяции голштинизированного черно-пестрого скота // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 8. – С. 3–9.
5. Skjervold H. Den optimale utformningen av seminaveln. – SHS. Maddelande nr 3. Hällsta, Sverige, 1965.
6. Lindhe B. Model simulation of AI-breeding within a dual purpose breed of cattle // Acta Agr. Sc. – 1968. – V. 18. – No ½. – P. 33–41.
7. Басовский Н. З., Кузнецов В. М. Методические рекомендации по разработке и оптимизации программ селекции в молочном животноводстве. – Л.: ВНИИГРЖ, 1977. – 87 с.

8. Басовский Н. З., Кузнецов В. М. Методические рекомендации по генетико-экономической оптимизации программ крупномасштабной селекции в молочном скотоводстве. – М.: ВАСХНИЛ, 1982. – 35 с.
9. Кузнецов В. М. Методические основы разработки и оптимизации программ селекций в молочном скотоводстве: Дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.01 / ВНИИРГЖ. – Л., 1979. – 152 с.
10. Кузнецов В. М. Методы повышения генетического прогресса в молочном скотоводстве: Дис. ... д.с.-х. наук: 06.02.01 / ВНИИРГЖ. – С.-Петербург–Пушкин. 1992. – 238 с.
11. Кузнецов В. М. Разработка оптимальных программ селекций в молочном скотоводстве // Зоотехния. – 1996. – № 1. – С. 5–13.
12. Syrstad O. Effects of intensive culling in dairy herds // *Acta Agr. Sc.* – 1972. – V. 22. – No 1. – P. 25–28.
13. Weber F. Selektionsalternativen bei Kühen und ihr Einfluss auf den Altersaufbau der Bestände, den genetischen Trend und den Herdendurchschnitt // *Z. Tierzüchtg. und Züchtungsbiol.* – 1976. – Bd. 93. – № 2. – С. 156–168.
14. St-Pierre N.R. A model for projecting animal numbers in a closed herd. Research and Reviews: Dairy (Special Circular 163–99). The Ohio State University, Department of Animal Sciences, 1998. – Bulletin 163. – P. 37–43.
15. St-Pierre N.R., Jones L.R. Forecasting herd structure and milk production for production risk management // *J. Dairy Sci.* – 2001. – V. 84. – No 8. – P. 1805–1813.
16. Кузнецов В. М. Математическая имитация селекционного процесса в стаде молочного скота // Генетика. – 1988. – Т. 24. – № 12. – С. 2243–2252.
17. Кузнецов В. М., Князева Т. А. Моделирование селекционного процесса в стаде красной степной породы // Доклады Россельхозакадемии. – 1993. – № 1. – С. 82–89.
18. Кузнецов В. М. Современные методы анализа и планирования селекции в молочном стаде. – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2001. – 116 с.
19. Кузнецов В. М. Прогноз инбридинга в популяциях с перекрывающимися поколениями // Доклады Россельхозакадемии. – 1999. – № 4. – С. 30–33.
20. Кузнецов В. М. Имитационное моделирование линейного разведения в генофондных популяциях // Доклады Россельхозакадемии. – 2005. – № 6. – С. 37–40.
21. Кузнецов В. М. Моделирование селекционного процесса в локальных популяциях крупного рогатого скота // Доклады Россельхозакадемии. – 2007. – № 1. – С. 37–40.
22. Кузнецов В. М., Вахонина Н. В. Влияние интродукции на инбридинг и эрозию генофонда местной породы КРС // Вестник Россельхозакадемии. – 2012а. – № 1. – С. 36–39.
23. Кузнецов В. М., Вахонина Н. В. Влияние интродукции на генетическую структуру и продуктивность трансграничной породы: моделирование // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2012б. – № 1. – С. 75–82.
24. Кузнецов В. М. Система рекуррентного разведения для вытесняемых пород молочного скота // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2016. – № 4. – С. 56–68.
25. Прокопцев В. М., Кузнецов В. М. Оценка эффективности использования свиноматок на репродукторных фермах промышленных свиноводческих комплексов // «Повышение продуктивности свиней в условиях интенсификации отрасли»: Сб. науч. тр. / ВНИИРГЖ. – Л., 1981. – Вып. 32. – С. 85–95.
26. Прокопцев В. М., Кузнецов В. М., Григорьева С. М. Математическая модель оценки влияния биотехнологических факторов на эффективность использования свиноматок // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1985. – № 6. – С. 113–116.
27. Сексированное семя: опыт использования в племзаводе «Октябрьский» // Вятская губерния. – 2017. – № 12. – С. 30–32.
28. Комлацкий В., Куликова Н. Новые методы селекции в скотоводстве // Животноводство России. – 2008. – № 11. – С. 47–48.
29. Ерохин А. С., Дунин М. И. Использование разделенного по полу семени в практике животноводства // *The DairyNews* [Электронный ресурс]. – Электрон. журн. – 2010. – 10 февраля. Режим доступа: http://dairynews.ru/news/ispolzovaniye_razdelenogo_popolu_semeni_v_prakti.html?sphrase_id=528754.
30. Roche J. Transition cow nutrition // *DairyNZ / Technical Series Online Issue-26*, June 2015. – P. 1–9.
31. LeBlanc S. J., Lissemore K. D., Kelton D. F., Duffield T. F., Leslie K. E. Major advances in disease prevention in dairy cattle // *J. Dairy Sci.* – 2006. – V. 89. – № 4. – P. 1267–1279.

УДК 636.4

Изменения воспроизводительных качеств свиноматок в процессе репродуктивного цикла

Changes of the reproductive quality of swine-mills in the process of the reproductive cycle

Е. Н. КУЛЕШ, И. П. ИВАНОВА

Омский ГАУ

им. П. А. Столыпина, г. Омск

e-mail: ip.ivanova@omgau.org

E. N. KULESH, I. P. IVANOVA

Omsk State Agrarian University

named after P. A. Stolypin, Omsk

e-mail: ip.ivanova@omgau.org

При интенсивном использовании свиноматок важен репродуктивный цикл, который состоит из всех воспроизводительных циклов животного. В среднем продолжительность одного воспроизводительного периода составляет 150–152 дня. Установлено, что интенсивность использования свиноматок старше трехлетнего возраста составляет 1,8 опороса в год, что на 0,9 опороса меньше, чем у молодых свиноматок. Сохранность маток с одного года до двухлетнего возраста составляет 88,24 %. С возрастом сохранность свиноматок снижается — в возрасте трёх лет до 50 %, а в возрасте старше трёх лет до 25 %. У свиноматок в возрасте с одного года до двух лет многоплодие немного ниже и составляет 29,5 %, чем в возрасте трёх лет — 36,4 %. Это наиболее продуктивный возраст для свиноматки. У свиноматок старше трёх лет начинается снижение многоплодия до 34 %. У свиноматок в возрасте с одного года до двух лет крупноплодность немного ниже и составляет 33,23 %, чем в возрасте трёх лет — 34,7 %. У свиноматок старше трёх лет начинается снижение крупноплодности на 32,1 %. Таким образом, для эффективного ведения отрасли необходимо учитывать возрастной состав маточного стада.

Ключевые слова: прохолост, опорос, многоплодие, воспроизводительные качества свиноматок.

With intensive use of sows, the reproductive cycle is important, which consists of all reproduction cycles of the animal. On average, the duration of one reproduction period is 150-152 days. It has been established that the intensity of use of sows over the age of three is 1.8 farrowing per year, which is 0.9 far less than in young sows. Preservation of queens from one year to two years of age is 88.24%, with age, the safety of sows is reduced - at the age of three years to 50%, and at the age of over three years to 25%. In sows aged one to two years, the multiplicity is slightly lower and is 29.5% than at the age of three 36.4% is the most productive age for the sow. Sows older than three years begin to decrease the multiplicity to 34%. In sows aged

from one year to two years, the fecundity is slightly lower and is 33.23% than at the age of three years 34.7%. In sows older than three years, the reduction of large-fruitedness starts at 32.1%. Thus, for effective management of the industry, it is necessary to take into account the age composition of the broodstock.

Key words: prokholost, prohoros, multiplicity, reproductive qualities of sows.

Введение

Развитие свиноводства в России является стратегической задачей по обеспечению продовольственной безопасности. Максимальных показателей эффективности можно добиться при использовании современных интенсивных технологий. Интенсивная технология производства свинины предусматривает максимальное использование свиноматок в течение года, обеспечение высоких показателей роста откормочного поголовья при снижении затрат труда на производство единицы продукции.

Интенсивное свиноводство должно подкрепляться полноценным кормлением всего поголовья в соответствии с физиологическими потребностями. Вся технология производства свинины основана на принципе поточности, раздельно-цеховой организации труда и ритмичности производства. При интенсификации отрасли остро стоит задача максимального использования потенциала свиноматок, тем самым обеспечивая бесперебойное получение поросят. Вопрос возрастных изменений воспроизводительных качеств свиноматок изучен отечественными и зарубежными исследователями достаточно широко, и установлено снижение репродуктивной функции маток с возрастом [1, 2]. Тем не менее изменения воспроизводительных качеств свиноматок в процессе репродуктивного цикла в условиях конкретного свинокомплекса имеют значительные различия. Таким образом, изучение изменения воспроизводительных качеств свиноматок в зависимости от их возраста остается актуальным.

Объекты и методы

Исследования проводились в условиях ЗАО «Свинокомплекс Уральский» Свердловской области, маточное стадо свиноматок которого включает в себя такие породы, как крупная белая, дюррок, а также полукровные помеси данных пород.

Для проведения исследования была сформирована опытная группа животных в количестве 30 голов разных возрастных групп методом случайной выборки (табл. 1).

Таблица 1

Маточное стадо свиноматок

Показатели	Возраст, лет			
	1	2	3	Старше 3
Голов	4	13	8	5
%	13,3	43,3	26,7	16,7

При проведении исследования изучались следующие показатели: количество опоросов свиноматок, количество прохолостов за все время жизни свиноматок, сохранность свиноматок, многоплодие, крупноплодность.

Сохранность маточного стада – это процентное соотношение общего поголовья к числу выбывших свиноматок. Чтобы проанализировать сохранность маточного стада в зависимости от возраста свиноматок, использовались данные о количестве маток в возрастной группе и количестве выбывших маток [3].

Данные о причинах выбраковки были взяты из материалов зоотехнического учета.

Результаты исследований

К показателям воспроизводительных качеств свиноматок относятся: многоплодие, крупноплодность, молочность, сохранность поросят [4].

Для повышения интенсивности использования свиноматок важно сократить продолжительность непродуктивного их использования. В среднем на крупных промышленных свинокомплексах продолжительность воспроизводительного цикла составляет 150–152 дня. Данные об интенсивности использования свиноматок в условиях ЗАО «Свинокомплекс Уральский» представлены в таблице 2.

Таблица 2

Интенсивность использования свиноматок

Показатели	Возраст свиноматок, лет		
	1–2	3	Старше 3
Количество опоросов	46	49	27
Количество прохолостов	4	10	5
Интенсивность использования	2,7	2,0	1,8

Максимальное использование свиноматок проходит в возрасте до двух лет. В сравнении с интенсивностью использования свиноматок старше 3 лет молодые матки превосходят на 0,9 опороса в год.

Сохранность маточного стада – это процентное соотношение общего поголовья к числу выбывших свиноматок. В таблице 3 представлена сохранность свиноматок в зависимости от их возраста.

Таблица 3

Сохранность свиноматок

Показатели	Возраст свиноматок, лет		
	1–2	3	Старше 3
Поголовье свиноматок	17	8	5
Выбыло, гол.	2	4	1
Сохранность, %	88,24	50	25

Сохранность маток с одного года до двухлетнего возраста составляет 88,24 %, с возрастом сохранность свиноматок снижается – в возрасте трёх лет до 50 %, а в возрасте старше трёх лет до 25 %. Такая низкая сохранность обусловлена многими причинами: маститы, эндометриты, низкая молочность, низкая продуктивность, неприход в охоту, два прохолоста подряд. Выбытие также может быть и по причине падежа свиноматки. Раннее выбытие животных из

стада снижает экономическую эффективность ведения хозяйства. Выбытие свиноматок в раннем возрасте в большей степени обусловлено проводимой оценкой продуктивных качеств первоопоросок. При неудовлетворительной оценке продуктивных качеств свиноматки выбраковываются после первого цикла использования [5].

В таблице 4 представлен анализ причин выбытия свиноматок.

Таблица 4

Выбытие свиноматок

Причина выбытия	Возраст, лет					
	1–2		3		Более 3	
	голов	%	голов	%	голов	%
Низкая продуктивность	1	50	2	50		
Мастит			2	50		
Бесплодие	1	50			1	100

В исследуемой группе, состоящей из 30 голов свиноматок в возрасте с одного года до двух лет, выбыли всего 2 свиноматки по причине низкой продуктивности и бесплодию. В возрасте трёх лет выбыли 4 свиноматки, 50 % из которых по причине низкой продуктивности и оставшиеся 50 % по причине маститов. В возрасте более трёх лет выбыла одна свиноматка с развившимся бесплодием.

К показателям воспроизводительных качеств свиноматок относятся: многоплодие, крупноплодность, молочность, количество поросят к отъему и сохранность поросят. Все эти показатели приведены в таблице 5.

Таблица 5

Воспроизводительные качества свиноматок

Показатели	Возраст свиноматок, лет		
	1–2	3	Старше 3
Многоплодие, гол.	13	16	15
Крупноплодность, кг	1,26	1,32	1,22
Молочность, кг	59,1	58,8	59,2
Сохранность поросят, %	92,3	81,25	86,70

У свиноматок в возрасте с одного года до двух лет многоплодие немного ниже и составляет 29,5%, чем в возрасте трёх лет – 36,4%, это наиболее продуктивный возраст для свиноматки. У свиноматок старше трёх лет начинается снижение многоплодия до 34 %.

У свиноматок в возрасте с одного года до двух лет крупноплодность немного ниже и составляет 33,23 %, чем в возрасте трёх лет – 34,7 %. У свиноматок старше трёх лет начинается снижение крупноплодности, ее процент равен 32,1.

Самая высокая сохранность поросят у маток в возрасте от одного года до двух лет – 92,3 %, в трёхлетнем возрасте сохранность всего 81,25%, в возрасте старше трёх лет – 86,7 %.

Количество поросят к отъему у маток от года до двухлетнего возраста приблизительно равно 31,6 %, у маток в возрасте трёх лет и старше – 34,2 %.

Заключение

В условиях ЗАО «Свинокомплекс Уральский» по возрастному составу стадо в большей степени представлено матками в двухлетнем возрасте. Их удельный вес составляет 43,3 % от общего количества свиноматок. Максимально интенсивное использование маток происходит в возрасте двух лет. У свиноматок старше трёхлетнего воз-

раста начинается снижение воспроизводительных качеств, вызванное физиологическими изменениями в организме. Молодые свиноматки в возрасте от 1 года до 2 лет также отличаются пониженными воспроизводительными качествами.

Таким образом, для эффективного ведения отрасли необходимо учитывать возрастной состав маточного стада.

Литература

1. Капелист Л. А. Зависимость воспроизводительных качеств свиноматок от возраста / Л. А. Капелист // В сборнике: Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации. Материалы XXIII заседания межвузовского координационного совета по свиноводству и международной научно-практической конференции, 2013. – С. 126–128.
2. Анисимова М. Н., Иванова И. П. Воспроизводительные качества молодых и полновозрастных свиноматок // Электронный научно-методический жур-

нал Омского ГАУ. – 2016. – Спецвыпуск № 2. – URL <http://ejournal.omgau.ru/index.php/spetsvypusk-2/31-spets02/399-00148>. – ISSN 2413-4066 (дата обращения: 11.02.2018 г.).

3. Иванова И. П., Харина Л. В. Воспроизводительные качества свиней в зависимости от породной принадлежности / И. П. Иванова, Л. В. Харина // Омский научный вестник, 2015. – № 2 (144). – С. 196–199.

4. Иванова И. П., Харина Л. В. Продуктивное долголетие свиноматок / И. П. Иванова, Л. В. Харина // Современные проблемы и научное обеспечение развития животноводства: материалы Международной научно-практической конференции / ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина» (г. Омск, 20 апреля 2016 г.). – Омск: ЛИТЕРА, 2016. – 260 с.

5. Перевозчиков А. Л. Особенности нормирования кормления и повышения воспроизводительных качеств свиноматок / А. Л. Перевозчиков // Зоотехния. 2014. – № 3. – С. 6–9.

УДК 636.32/. 38.

Система скрещивания тонкорунных овец для создания племенных животных с повышенной живой массой, высоким настригом шерсти и улучшенными мясными качествами в степной зоне Поволжья

The system of crossing fine-wool sheep breeding to create animals with high body weight, high wool yield wool and superior meat qualities in the steppe zone of the Volga region

Е. А. ЛАКОТА
ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»,
г. Саратов
e-mail: lena.lakota@yandex.ru

E. A. LAKOTA
Agricultural Research Institute
of South-East Region, Saratov
e-mail: lena.lakota@yandex.ru

В статье приведены результаты многолетних научных исследований по совершенствованию методом скрещивания тонкорунных овец ставропольской породы в зоне юго-востока Поволжья.

Ключевые слова: овца, порода, скрещивание, потомство, продуктивность.

In article results of long-term scientific research aimed at improving the crossbreeding of fine-wool sheep of Stavropol breed in the area Southeast of the Volga region.

Key word: sheep, breed, crossing, offspring, productivity.

Введение

Овцеводство относится к наименее трудоемкой отрасли животноводства, требующей сравнительно небольших капитальных вложений в его развитие. Разведение овец позволяет производить недорогую и экологически чистую разнообразную продукцию: шерсть, баранину, шубно-меховое, кожевенное сырье, молоко.

Поэтому основной задачей является сохранение и совершенствование уникального генофонда разнообразных пород овец, в частности тонкорунных, созданных трудом многих поколений ученых и практиков. Для этого необходимо разрабатывать и внедрять новые селекционные приемы разведения овец, способствующие их адаптации к современным экономическим условиям в целях повышения рентабельности овцеводческой продукции.

В юго-восточной зоне Поволжья, как и в целом в России, тонкорунные овцы составляют по численности подавляющее большинство – 75–80 % от количества овец всех на-

правлений продуктивности. Такая ситуация определяет необходимость существенной корректировки селекции тонкорунных овец в направлении повышения их живой массы и улучшения мясных качеств с одновременным сохранением или даже увеличением настрига и повышением качества шерсти.

Именно в этом направлении велись многолетние исследования лаборатории овцеводства НИИСХ Юго-Востока.

Целью и задачей наших исследований послужила корректировка направления селекции районированных мериносовых пород, а также разработка методов вовлечения в этот процесс других тонкорунных пород для создания новых, более интенсивных генотипов, соответствующих современным требованиям рынка сельскохозяйственной продукции и прогнозируемым на перспективу.

Условия, материалы и методы исследований

Работа выполнялась на базе племрепродукторов СПК «Новоузенский» Александрово-Гайского и ЗАО «Красный партизан» Новоузенского районов Саратовской области. Климат здесь резко континентальный. В среднем за 5 лет – 3 года засушливые, один – умеренно влажный и один – влажный, поэтому условия содержания и выращивания овец нередко близки к экстремальным [3, 6, 8]. Стойловый период в зависимости от погодных условий длится 90–120 дней, на естественных пастбищах овцы содержатся до декабря–января.

В таких жестких природных условиях осуществлять кормление овец по научно обоснованным нормам не только в зимне-стойловый, но и летне-пастбищный периоды очень трудно. Этот факт учитывался нами, поэтому для скрещивания использовались породы, хорошо адаптированные к таким условиям: волгоградская, кавказская, забайкальская, австралийский мясной меринос и основная – ставропольская.

Завоз баранов-производителей для скрещивания осуществлялся из лучших племзаводов России: ставропольской породы – из племзавода «Советское руно», шерстно-мясной кавказской породы – из племзавода «Большевик» Ставропольского края, забайкальской шерстно-мясной породы – из племзавода им. Карла Маркса Читинской области, мясошерстной волгоградской породы – из племзавода «Ромашковский» Палласовского района Волгоградской области, использование глубокозамороженной спермы из СНИИЖК племзавода «Вторая пилетка» Ипатовского района Ставропольского края – полукровные по австралийскому мясному мериносу бараны.

Предлагаемая система скрещивания овец может состоять, в зависимости от выбранного породного районирования, из трех вариантов: первый – овцы ставропольской породы улучшаются вводимым скрещиванием с шерстно-мясной, затем с мясошерстной породой; второй – овцы ставропольской породы преобразуются в шерстно-мясную, затем улучшаются вводимым скрещиванием с мясошерстной породой. На заключительном этапе улучшения овец ставропольской породы применялось их скрещивание с породой австралийский мясной меринос.

Научная предпосылка применения баранов шерстно-мясных, мясошерстных и пород мясного направления для вводимого скрещивания – повышение живой массы и жизнеспособности потомства, улучшение мясных качеств с сохранением шерстных.

Исследования базировались на методических рекомендациях ВАСХНИЛ и РАСХН [1, 2, 4, 7]. Опытные и контрольные группы овец находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Результаты исследования

Более эффективными методами улучшения продуктивных признаков являются вводимое и поглотительное (преобразовательное) скрещивания. При этом поглотительное скрещивание используют для более кардинального изменения генотипа животных. Если необходимо совершенствование некоторых хозяйственно полезных признаков овец, в частности повышение живой массы, применяется вводимое (возвратное) скрещивание. Вводимое скрещивание овец применялось в СПК «Новоузенский». Вначале матки ставропольской породы спаривались с баранами шерстно-мясной забайкальской породы, затем полукровные помеси возвратно спаривались с баранами основной ставропольской породы.

Таблица 1

Продуктивность овец разных генотипов

Группа овец	Продуктивность ярок в возрасте 13 мес.				Мясные качества ярок в 8 мес.	
	гамма-глобулины, %	сохранность, %	живая масса, кг	настриг чистой шерсти, кг	убойная масса, кг	убойный выход, %
СПК «Новоузенский»						
Опыт-1/4 ЗБ+3/4 СТ	31,8	90,2	39,1 ^{xxx}	2,00 ^x	13,25 ^{xxx}	40,7
Контроль-СТ	30,2	85,9	37,2	1,95	11,80	38,8

Примечание: xxx – $P \geq 0,999$, x – $P \geq 0,95$

По данным таблицы 1, количество гамма-глобулинов, характеризующих степень резистентности организма, составило у помесей с забайкальской породой 31,8 %, или на 1,6% выше, чем у овец ставропольской породы. Сохранность ярок шерстно-мясного типа к возрасту 13 месяцев также была выше на 4,3 %. В этом возрасте их преимущество по живой массе составило 5,1 %, настригу чистой шерсти 2,56 %, а убойной массе в 8 месяцев – 12,28 %.

Достигнутое на первом этапе скрещивания преимущество помесей с забайкальской (СПК «Новоузенский»), и с кавказской породой (ЗАО «Красный партизан») было недостаточно, чтобы существенно повысить эффективность разведения ставропольских овец шерстного типа. Поэтому для дальнейшего повышения живой массы и мясных качеств осуществлялось вводимое скрещивание помесей шерстно-мясного типа с волгоградской мясошерстной породой.

Таблица 2

Продуктивность помесных с волгоградской породой ярок в возрасте 13 месяцев

Группа овец	Показатель продуктивности					
	живая масса, кг	настриг чистой шерсти, кг	выход чистой шерсти, %	длина волокон, см	диаметр волокон, мкм	сохранность, %
СПК «Новоузенский»						
Опыт-ВМх(ЗБ+СТ)	41,0±0,35 ^{xxx}	2,15±0,22 ^{xx}	54,5	11,7±0,31	2,21±0,36 ^{xxx}	91,0
Контроль-ЗБ+СТ	36,9±0,32	2,07±0,20	53,5	11,5±0,33	21,0±0,32	88,3
ЗАО «Красный партизан»						
Опыт-ВМх(КА СТ)	42,2±0,38	2,25±0,24	53,8	10,5±0,34 ^{xx}	22,8±0,30	92,2
Контроль-КА+СТ	38,6±0,37	2,20±0,22	52,4	10,0±0,32	22,3±0,27	90,7

Примечание: xxx – $P \geq 0,999$, xx – $P \geq 0,99$

Как видно из таблицы 2, овцы ставропольской породы, улучшенные в СПК «Новоузенский» вначале забайкальской, затем волгоградской породой (ВМхЗБ+СТ), в 13-ме-

сячном возрасте имели живую массу и настриг чистой шерсти на 11,2 % и 3,8 % выше, чем у двухпородных помесей ЗБ+СТ. Такой значительный прирост живой массы связан с породным влиянием мясошерстных волгоградских овец на улучшение 1/4ЗБ+3/4СТ помесей.

Использование волгоградской породы приводит к увеличению толщины (диаметра) и длины шерстных волокон, выход чистой шерсти увеличивается на 1,0 %. Волгоградская порода значительно повысила жизнеспособность овец кровности 1/4ЗБ+3/4СТ – на 2,7 % выше контрольных животных.

В ЗАО «Красный партизан» ярки с преобладанием «крови» кавказской породы (7/8КА+1/8СТ) после скрещивания с баранами волгоградской в возрасте 13 месяцев имели живую массу, настриг чистой шерсти на 9,2 % и 2,2 % больше исходных овец. Это связано с тем, что улучшались уже сравнительно тяжеловесные овцы кавказской породы. Длина волокон их шерсти возрастает на 5,0 %, диаметр увеличивается на 2,2 %, выход чистой шерсти – на 1,4 %.

Сохранность трехпородных помесей к возрасту 13 месяцев увеличивается на 1,5 % в сравнении с контрольными овцами.



Ярки ставропольской породы, улучшенные скрещиванием с породами кавказская и волгоградская в ЗАО «Красный партизан».

На заключительном селекционном этапе овцы ставропольской породы улучшались путем скрещивания с австралийским мясным меринсом.

В Поволжском регионе использование австралийских мясных меринсов проводится впервые и является перспективным направлением в тонкорунном овцеводстве.

В России использование австралийских мясных меринсов было начато в Ставропольском крае, куда были завезены из Австралии бараны-производители этой породы. От них получали сперму для глубокого замораживания с целью последующего использования.

В СПК «Новоузенский» в результате использования на ставропольских овцах семени от полукровных по австралийскому мясному меринсу баранов ставропольской породы было получено помесное потомство. По живой массе четвертькровные помеси превосходили своих чистопородных сверстниц при рождении на 17,65 %, в 4 месяца – на 10,23 % и в 14-месячном возрасте – на 9,33 %. Задняя часть туловища у них была более обмускуленной и широкой, что указывает на хорошие мясные качества. По настригу немы-

той шерсти больших различий между группами овец разного генотипа не отмечалось, а настриг чистой шерсти у четвертькровных по австралийскому мясному меринсу помесей, в отличие от их чистопородных сверстниц, оказался больше на 5,16 %. На такое преимущество чистого волокна у помесных животных против чистопородных их сверстников сказалось превосходство по живой массе – на 9,33 % и выходу чистой шерсти – на 1,97 %.

Поскольку такие способы скрещивания чистопородных овец не представляется возможным повторять ежегодно (из-за определенной численности маточного поголовья), необходимо переходить после скрещивания к консолидации животных новых генотипов, то есть к их разведению «в себе».

В описанных вариантах скрещивания примерно одна треть часть помесей имела генотип улучшающей породы, еще одна треть оставалась в типе улучшаемых овец и последняя треть часть животных имела промежуточный между отцом и матерью характер наследования генотипа. Наследуемость живой массы овец такого типа при продолжении их разведения «в себе» остается на достаточно высоком уровне ($h^2=0,57$ и $0,58$), что открывает перспективы их успешной селекции внутри стада.

Выводы

Таким образом, в условиях зоны юго-востока Поволжья была разработана наиболее оптимальная система скрещивания для создания тонкорунных овец с повышенной живой массой, улучшенными мясными качествами и достаточной шерстной продуктивностью.

Особенность предлагаемой системы скрещивания тонкорунных овец состоит в том, что она может давать положительный эффект в жестких природно-климатических и кормовых условиях выращивания животных, и рекомендуемые приемы можно применять в хозяйствах с ограниченными возможностями полноценного кормления овец в экстремальные годы.

Литература

1. Инструкция по бонитировке тонкорунных овец с основами племенного дела / МСХ СССР, ВНИИОК. – М., 1985. – 64 с.
2. Методические рекомендации по созданию заводских типов, линий и семейств овец тонкорунных и полутонкорунных пород / ВАСХНИЛ. – М. – 1984. – 30 с.
3. Погода и климат Саратова в вопросах и ответах / Г. П. Бобров // Саратов: ЭМОС. – 2002. – 220 с.
4. Рекомендации по созданию селекционных групп овец в племенных хозяйствах тонкорунных и полутонкорунных мясошерстных пород / ВАСХНИЛ, ВНИИОК, Ставрополь. – 1991. – 20 с.
5. Селекция яровой твердой пшеницы / Н. С. Васильчук. – Саратов: Изд-во «Новая газета». – 2001. – 119 с.
6. Технологический регламент по бонитировке овец тонкорунных и полутонкорунных пород / РАСХН, СНИИЖК. – Ставрополь, 2003. – 25 с.
7. Фундаментальные и прикладные научные приоритеты адаптивной интенсификации растениеводства в 21-м веке / Жученко А. А. // РАСХН. – Саратов, 2000. – 274 с.

УДК 619:616-092.19-08]:636.2.082.4

Влияние теплового стресса на репродуктивные качества коров молочного направления и меры его устранения

The influence of heat stress on the reproductive qualities of cowsmilk direction and measures to eliminate it

**Н. С. МУСАТОВА,
А. С. ТИЩЕНКО**
ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ
им. И. Т. Трубилина»,
г. Краснодар
e-mail: Starname7@gmail.com

**N. S. MUSATOVA,
A. S. TISHCHENKO**
FSEIHE «The Kuban state
Agrarian University named after
I. T. Trubilina», Krasnodar
e-mail: Starname7@gmail.com

Настоящая статья посвящена обзору данных по воздействию теплового стресса на организм коров, обладающих высокой молочной продуктивностью. Установлено, что тепловой стресс у крупного рогатого скота приводит к изменениям физиологического состояния, нарушениям обмена веществ и воспроизводительной способности. В статье также описаны результаты и зарубежный опыт по устранению негативного влияния теплового стресса на репродуктивную функцию коров молочного направления.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, тепловой стресс, репродуктивная функция.

This article is devoted to a review of the data on the effects of heat stress on the organism of cows with a high milk productivity. It is established that the heat stress in cattle leads to changes in the physiological state, metabolic disorders and reproductive capacity. The article also describes the results and foreign experience in eliminating the negative impact of heat stress on the reproductive function of dairy cows.

Key words: cattle, heat stress, reproductive function.

Эффективное развитие скотоводства подразумевает выращивание физиологически здоровых животных, не подверженных влиянию различных сдерживающих факторов и приносящих экономически выраженный доход. При этом значимую роль играют условия содержания и факторы окружающей среды, в которой находится животное. Ведь от этого напрямую будет зависеть его благополучие в отношении к возбудителям инфекционных патологий и других болезней различного характера, что впоследствии отражается на продуктивных и воспроизводительных качествах животного [3, 5, 6]. Так, в условиях глобально меняющегося климата тепловой стресс становится актуальной проблемой для молочного животноводства [2, 6].

В связи с этим целью данной работы явилось изучение и анализ литературных данных по влиянию теплового стресса на воспроизводительную функцию коров и способам его профилактики.

Высокопродуктивная корова на пике лактации, подвергающаяся тепловому стрессу, находится в режиме выжива-

ния. Потребление корма может уменьшиться на 35 % [9]. Вместо того чтобы мобилизовать жир (который генерирует больше тепла), ее организм решает разложить белок. Деградация белка приводит к образованию мочевины в качестве побочного продукта. Некоторая часть этой мочевины может накапливаться в матке, что приводит к снижению фертильности, а остальная часть должна быть удалена почками – процесс, который требует использовать больше энергии [8].

Репродуктивная способность не только снижается благодаря повышенному уровню мочевины, но и выживаемость эмбрионов ухудшается при температуре тела, превышающей 39 °С, особенно в первую неделю после осеменения. В конце концов организм не в состоянии удовлетворить потребности в энергии, необходимые для поддержания беременности. Это приводит к тому, что выживание эмбрионов значительно снижается.

Кроме того, при оплодотворении тепловой стресс отрицательно влияет на качество спермы и саму яйцеклетку, что препятствует нормальной синхронизации овуляции. При этом отрицательный эффект теплового стресса на качество яйцеклеток начинается на ранних стадиях развития фолликулов, из-за этого время овуляции обычно задерживается, поэтому коров во многих случаях искусственно осеменяют слишком рано (по отношению ко времени овуляции), что приводит к значительному снижению скорости зачатия. После чего тепловой стресс отрицательно влияет на вероятность успешного оплодотворения, материнское распознавание беременности (обычно происходит через 16 дней после овуляции) и имплантацию оплодотворенных яиц в матке.

Тепловой стресс на поздних стадиях беременности (первые 3 месяца), как правило, увеличивает уровень аборт.

Установлено также, что тепловой стресс продолжительного действия, вызванный естественной высокотемпературной аномалией, отрицательно влияет на воспроизводительную способность коров, увеличивая продолжительность сервис-периода на 15–46 суток, что напрямую зависит от их молочной продуктивности за лактацию [1].

В течение последних трех десятилетий специалисты в разных частях мира проводили исследования по разработке эффективных систем охлаждения, которые позволяют получать высокие удои молока и относительно хорошую плодовитость в жаркий сезон [4, 7, 10]. Несомненно, что для достижения хороших результатов требуется правильная установка и точная работа системы охлаждения.

Одной из наиболее распространенных систем охлаждения, широко используемой во многих частях мира, является «система прямого охлаждения», основанная на сочетании опрыскивания коров водой с последующим обдуванием воздуха на них посредством принудительной вентиляции. Эта система была описана более 20 лет назад [11].

По результатам исследования выяснилось, что интенсивное охлаждение помещения по 5 раз в день по 30 минут позволяло коровам поддерживать нормальную температуру тела (ниже 39,0 °С) весь день и в течение всего лета, в то время как коровы, не подвергавшиеся охлаждению, имели высокую температуру тела (выше 39,5 °С) в течение большей части дня. При этом частота зачатия интенсивно была значительно выше (59 % против 17 %). Коэффициент беременности, рассчитанный на 90, 120 и 150 дней после отела, значительно различался между группами (44 %, 59 % и 73 % против 5 %, 11 % и 11 %) у коров в охлажденных и не охлажденных помещениях соответственно. Между тем коровы, производящие 45–50 кг молока в день и подвергавшиеся охлаждению с той же интенсивностью, как описано выше, не могли поддерживать нормальную температуру тела в течение всего дня в аналогичных климатических условиях. Они достигли более высокой скорости зачатия, но с более низкими показателями зачатия, чем зимой. Похоже, что для того чтобы добиться лучших результатов рождаемости у осеменяемых коров с высокой продуктивностью, животных следует охлаждать более интенсивно.

В последнее десятилетие были проведены опыты с целью оценки эффективности внедрения систем охлаждения на коммерческих фермах, расположенных в различных жарких климатических условиях. В исследовании изучалось влияние интенсивности охлаждения на продуктивные и репродуктивные качества коров молочного направления. Этот крупномасштабный опыт проводился в течение четырех лет подряд и включал 14 хозяйств, в среднем по 300 коров [10]. Фермы были разделены на три группы в зависимости от интенсивности охлаждения летом. Для коров в 1-й группе при каждом из десяти периодов охлаждения комбинировались циклы разбрызгивания (0,5 мин.) и принудительной вентиляции (4,5 мин.). Коровы в группе 2 получали в общей сложности шесть периодов охлаждения. Коровы в 3-й группе вообще не охлаждались. Показатели зачатия составили 47 %, 46 % и 44 %, а также 34 %, 34 % и 17 % для взрослых коров в группах 1, 2 и 3, осемененных зимой и летом соответственно. Результаты данного опыта показывают, что интенсивное охлаждение коров летом может существенно повысить уровень зачатия коров.

В Израиле недавно был разработан компьютеризированный инструмент: соотношение «Лето к зиме (S:W)». Он используется для оценки каждой фермы в стране круглый год, и это позволяет контролировать эффективность установки и эксплуатации системы охлаждения фермы [11]. Чем выше соотношение (близкое или выше 1,0) для продуктивных и репродуктивных признаков, тем лучше ферма, уделяющая внимание летним тепловым стрессам. На основе коэффициентов среднее соотношение S:W сравнивалось между двумя группами, в состав которых входило по 24 фермы, достигшими самых низких коэффициентов. В отличие от зимних месяцев летние коэффициенты зачатия были значительно выше в фермах с высоким соотношением по сравнению с низким (40 % против 36 % и 27 % против 19 %, для зимних и летних ферм с высоким и низким соотношением соответственно).

В настоящий момент усилия направлены на то, чтобы «закрыть разрыв» между сезонами. Исследовательские работы по разработке поддерживающих гормональных мето-

дов лечения для повышения летней плодовитости коров были проведены исследователями из университета в Иерусалиме в течение последних двух десятилетий. Среди них: манипулирование прогестероном крови после осеменения для поддержания беременности, лечение ГнРГ (Гонадотропин-рилизинг-гормон, или гонадорелин, гонадолиберин, гонадотропин-рилизинг-фактор) во время осеменения для улучшения времени между овуляцией и осеменением и улучшением качества яйцеклеток путем гормональной элиминации старых фолликулов, продуцируемых в условиях теплового стресса, и предотвращения их овуляции. Было обнаружено, что большая часть этих обработок улучшает летнюю плодовитость только в сочетании с интенсивным охлаждением. Ожидается, что дальнейшее улучшение летней фертильности коров будет достигнуто путем сочетания интенсивных и эффективных методов охлаждения с гормональной обработкой.

Таким образом, в результате проведенного обзора можно сделать следующие выводы:

1. Высокая продуктивность животного в неблагоприятных климатических условиях не должна быть причиной ухудшения репродуктивных качеств коров молочного направления в летние периоды.
2. Интенсивное охлаждение помещений, в которых коровы находятся летом, может полностью исключить летнее снижение производства молока. Этот положительный эффект может быть достигнут даже на высокодоходных фермах.
3. Интенсивное охлаждение помещений, где содержатся высокопродуктивные коровы, позволяет вдвое уменьшить снижение уровня оплодотворяемости в летний период.
4. Чем выше производство молока, тем более интенсивным и частым должно быть охлаждение.
5. Некоторые гормональные препараты (уже находящиеся в стадии исследования), вероятно, имеют потенциал для повышения оплодотворяемости коров в летний период, особенно при сочетании интенсивного охлаждения помещений.

Литература

1. Абилов А. И. Влияние теплового стресса на воспроизводительную способность голштинизированных молочных коров черно-пестрой породы / А. И. Абилов, Н. В. Жаворонкова, Ш. Н. Насибов, С. Ф. Абилова // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2015. – № 2–1. – С. 108–115.
2. Малинин И. Влияние теплового стресса на продуктивность молочного и мясного скота / И. Малинин, Н. Садовникова // Эффективное животноводство. – 2016. – № 5 (126). – С. 34–37.
3. Малышева Т. В. Патогенный потенциал энтеробактерий, выделенных от новорожденных телят при острых кишечных заболеваниях / Т. В. Малышева, А. С. Тищенко, Н. С. Мусатова, В. И. Терехов // Ветеринария Кубани. – 2017. – № 2. – С. 11–13.
4. Пирон О. Нужно ли предотвращать тепловой стресс у дойных коров? / О. Пирон, И. Малинин // Эффективное животноводство. – 2015. – № 3–4 (113). – С. 18–20.
5. Субботин А. Д. Профилактика негативного влияния высоких летних температур на воспроизведение у молочных коров / А. Д. Субботин, А. В. Чичилов // Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения: матер. междунар. науч.-практ. конф. Вып. 19. М. О. п. Быково, 2013. – С. 149–152.

6. Терехов В. И. Сравнительный анализ состава микроорганизмов, изолированных от новорожденных телят и поросят при острых кишечных заболеваниях / В. И. Терехов, А. С. Тищенко, Т. В. Малышева, Я. Н. Мартыненко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 132 (8). – С. 728–741.

7. Фомичев Ю. П. Тепловой стресс у лактирующих молочных коров и способы его профилактики / Ю. П. Фомичев, Н. Сулима, Т. Абилова // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 3. – С. 25–26.

8. Beede D. K. and J. K Shearer. 1991. Thermoregulation and Physiological Responses of Dairy Cattle in Hot Weather. *Agri- Practice*, Vol. 11, No. 4. July/August.

9. Dunham J.R. 1997. Hot Weather and Feed Intake. *K-State Research and Extension and Oklahoma State University. Dairy Lines*, Volume 3 No. 2.

10. Flamenbaum et al. (2010). Cooling cows improve feed efficiency of high yielding cows in the summer. from: «MeshekHabakarVeahalav» Vol 349, 12 – 2010 P' 65 (In Hebrew).

11. Smith J. F. 1996. Why is Milk Production Depressed in the Summer? *K-State Research and Extension and Oklahoma State University. Dairy Lines*. Volume 2 Number 7.

УДК: 636.23.13:636.034:637.12.04

Белок плюс жир в молоке коров симментальской породы Protein plus fat in milk cows Simmental breed

М. К. НАУМОВ

ФГБНУ «ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН»,
г. Оренбург
e-mail: oniish@yandex.ru

M. K. NAUMOV

Work place-the Federal State budgetary scientific institution Federal Scientific Center of biological systems and agricultural technology of the Russian Academy of Sciences, Russia, Orenburg
e-mail: oniish@yandex.ru

В статье приведены результаты исследований по изучению белково-молочности и жирномолочности симментальского скота. Изучение особенностей изменчивости содержания белка и жира в молоке коров симментальской породы является одной из важнейших теоретических и практических задач. Проведенные исследования указывают на огромные возможности увеличения белково-молочности симментальского скота при чистопородном разведении путем отбора и подбора.

Ключевые слова: симментальская порода, белок, жир, удой, молоко, молочная продуктивность, сезон отела, селекция.

The results of the studies on the belkovomolochnosti and those simmentalskogo. Study of features of variability of protein and fat in milk cows Simmental breed is one of the major theoretical and practical problems. Studies indicate huge possibilities of increasing belkovomolochnosti simmentalskogo chistoporodnom livestock breeding through screening and selection.

Key words: fleckvieh breed, protein, fat, milk yield, milk, milk yield, season of calving, breeding

Введение

Белок является одним из основных и наиболее ценных компонентов молока. Для нормального развития живого организма он содержит в достаточном количестве все необходимые аминокислоты. Самый полноценный и легко усвояемый по сравнению с другими белками – молочный белок. В природе не существует его заменителей. В обмене веществ участвует белок молока. Он используется также как энергетический источник [1].

В мире высокоразвитым молочным животноводством занимаются в США, Англии, Голландии, Дании, России, Германии, Швеции [2].

Однако в ряде стран, в том числе и в России, в последние годы наблюдается тенденция к снижению содержания в молоке сухих веществ, в основном за счет белка. Так, по данным ТСХА в центральных зонах страны за последнее время содержание нежировых сухих веществ в молоке уменьшилось на 0,3–0,4 %, при почти неизменной жирности молока – 3,70–3,75 %. До конца не вскрыты причины снижения содержания общего белка в молоке. Предполагается, что это связано с длительной односторонней селекцией животных по жирномолочности без учета белковой части молока.

В ряде стран для повышения белково-молочности принимаются следующие меры: массовый контроль за содержанием белка в молоке коров племенных стад (США, Англия, Германия, Голландия, Швеция, Дания); селекция молочного скота с учетом содержания белка в молоке или нежировых сухих веществ (США, Голландия); введение оплаты по-

ставщикам с учетом молочного белка (Голландия). Причем надбавка за большее количество белка вдвое превышает надбавку за жирность [3].

Путем селекции по белку в Голландии у 370 тыс. подконтрольных коров содержание его в молоке за несколько лет увеличилось на 0,04 % при 3,35 % в целом по поголовью. Там записывают в национальную книгу (это соответствует в России присвоению быку-производителю класса элита-рекорд) тех быков, потомство которых прошло испытание по содержанию белка и жира. Производители, стойко передающие потомству увеличение этих компонентов в молоке, ценятся в несколько раз дороже.

В России работа по селекции скота с учетом содержания белка в молоке проводится в разных зонах нашей страны, накапливается материал и изучаются закономерности изменения и наследования белка. Полученные данные показывают, что не только породы, но и животные одной породы разных отродий, находящиеся в отдельных природно-экономических зонах страны, имеют различное содержание белка в молоке. Например, у коров симментальской породы в Вологодской области содержание белка в молоке в среднем за лактацию составило 3,14 %, в Ленинградской области – 3,44 %, Омской – 3,34 %. По сравнению с другими породами симментальский скот имеет низкую белково-молочность. Наиболее белково-молочной породой является ярославская (3,51 %) [4].

Материал и методы исследования

Нами была проведена работа по изучению белково-молочности симментальского скота в ОПХ «Тоцкое» Оренбургской области. Было исследовано 364 коровы.

По результатам двухгодичных данных среднее содержание белка в молоке по всему исследованному поголовью составило 3,37 %.

Анализ материала показал, что при одинаковом уровне кормления и содержания скота размах колебаний количества белка в молоке довольно значительный – от 2,62 до 4,20 %. У коровы Мальвы при удое за лактацию 3 802 кг в молоке содержалось жира 4,54 %, белка – 3,83 %, у коровы Жданки с удоем 3 710 кг соответственно 4,28 и 3,58 %. Но имеются животные и с очень низкими показателями. В молоке коровы Игры с удоем 3 782 кг за лактацию содержалось жира 2,98 %, белка 2,60 %. Приведенные данные показывают, что индивидуальные различия в содержании молочного белка у отдельных животных, принадлежащих к одной породе, весьма значительны. Значит, нужно путем отбора и подбора создавать ценные по белково-молочности племенные группы коров.

Включение белка в число селекционируемых признаков требует установления закономерностей его изменения в зависимости от возраста животных, их продуктивности, содержания жира в молоке, сезона отела, года и месяца лактации.

Результаты исследования

В целом по изученному нами поголовью коров не установлено четкого изменения белково-молочности в зависимости от возраста животных. В молоке коров первого отела белка содержалось 3,39 %, второго – 3,33 %, третьего и старше – 3,39 % (табл. 1).

Таблица 1

Удой, содержание жира и белка в молоке коров различного возраста

Возраст в отелах	Количество коров	Удой, кг	Жир, %	Белок, %
Первый	114	3182	3,74	3,39
Второй	140	3675	3,75	3,33
Третий и старше	110	3914	3,79	3,39

У коров с возрастом повышается удой и процент жира в молоке.

В хозяйстве содержание белка в молоке коров за вторую лактацию по отношению к первой увеличилось на 0,01 %. Очевидно, на формирование свойств белково-молочности существенное влияние оказывают условия выращивания телок, уровень их развития. Средний живой вес телок ОПХ «Тоцкое» был в возрасте 6 месяцев – 140,0, 12 месяцев – 226,5 и 18 месяцев – 284,7 кг.

Изменения содержания белка в молоке коров по месяцам лактации имеют ярко выраженную закономерность. На втором месяце содержание жира и белка в молоке снижается. С третьего месяца лактации оно начинает постепенно повышаться. К концу лактации содержание жира поднимается на 0,65 %, белка – на 0,88 %. Оба эти показателя изменяются параллельно.

Поскольку содержание белка в молоке в течение лактации изменяется каждый месяц, необходимо определять его ежемесячно, а процент за лактацию вычислять методом средневзвешенного показателя, то есть через однопроцентное молоко, так же, как вычисляется процент жира за лактацию.

Для выяснения влияния времени отела на молочную продуктивность, содержание жира и белка в молоке нами обработан исследуемый материал (табл. 2).

Таблица 2

Удой, содержание жира и белка в молоке коров в зависимости от сезона отела

Сезоны	Количество коров	Удой (кг)	Жир		Белок	
			%	кг	%	кг
Зимний (декабрь–февраль)	70	3921	3,73	146	3,36	132
Весенний (март–май)	59	3617	3,76	136	3,37	122
Летний (июнь–август)	121	3308	3,77	125	3,37	111
Осенний (сентябрь–ноябрь)	114	3743	3,80	142	3,36	126

Данные таблицы 2 показывают, что сезон отела влияет в основном на молочную продуктивность. Она выше у коров зимнего отела, имеющих два подъема лактационной кривой: в начале лактации и в середине – с выходом на пастбище. Продуктивность коров летнего отела самая низкая, так как лактация протекает при стойловом содержании. Влияние сезона отела на содержание белка в молоке не установлено.

Исследования сборного молока на протяжении года позволили проследить за изменением содержания жира и белка по месяцам года. Оказалось, что самое низкое содержание белка в апреле–мае (2,83–2,96 %), самое высокое – в июне–июле (от 3,45 до 3,66 %) и в октябре–ноябре (от 3,43 до 3,61 %). Снижение содержания белка в апреле–мае связано, по-видимому, с ухудшением кормления в весенний период, а повышение в июне–июле, октябре–ноябре – с выходом на пастбище и с переходом на обильное и разнообразное кормление животных осенью.

От уровня молочной продуктивности зависит количество жира и белка (табл. 3).

Таблица 3

Содержание жира и белка в молоке коров разной продуктивности

Группы по продуктивности	Количество коров	Среднее по группе					
		удой (кг)	жир		белок		
			%	кг	%	кг	
До 3000 кг	95	2735	3,80	104	3,39	93	
от 3001 до 4000 кг	151	3569	3,76	134	3,36	120	
от 4001 до 5000 кг	118	4170	3,73	155	3,36	140	

Как видно из таблицы 3, процентное содержание жира в молоке выше у коров первой группы, а абсолютный выход жира и белка по этой группе коров самый низкий. У других групп коров различия в процентном содержании этих составных частей молока незначительные. Однако коровы высокой продуктивности дают и самый высокий абсолютный выход сухих веществ. Следовательно, уровень молочной продуктивности почти не влияет на процентное содержание жира и белка в молоке. В то же время он увеличивает их абсолютный выход.

Распределение коров на пять групп по возрастающей жирности молока с интервалом 0,2 % (табл. 4) позволило проследить за изменением содержания белка в зависимости от жирномолочности. С увеличением содержания жира в молоке количество белка также возрастает, но в значительно меньшей степени.

Таблица 4

Изменение содержания белка в молоке коров в зависимости от жирности

Группы по содержанию жира	Количество коров	Среднее содержание по группе (%)		Количество граммов белка на 100 г жира	Разница в содержании жира и белка
		жир	белок		
до 3,30	24	3,19	3,12	98	0,07
от 3,31 до 3,50	48	3,42	3,12	91	0,30
от 3,51 до 3,70	94	3,61	3,23	89	0,38
от 3,71 до 3,90	107	3,80	3,29	86	0,51
от 3,91 и выше	91	3,98	3,40	85	0,58

При повышении жира на 0,79 % (с 3,19 до 3,98 %) содержание белка увеличилось всего лишь на 0,28 %. Отсюда следует, что при отборе животных только по содержанию жира в молоке белкомолочность в последующих поколениях увеличивается крайне медленно. Значит, при селекции надо вести отбор и подбор животных по белкомолочности.

Количество белка, приходящегося на единицу жира, с увеличением жирности молока соответственно уменьшается с 98 до 85 г. У жирномолочных коров количество белка, приходящегося на 100 г жира, колеблется от 85 до 86 г., у жидкомолочных этот показатель значительно выше – 89–98 г.

Для ведения племенной работы важно знать, сколько коров в стаде сочетают обильномолочность с высоким содержанием жира и белка. В исследованном стаде таких живот-

ных насчитывается 13 %. Они представляют наиболее ценный материал для селекции.

Выводы

Таким образом, результаты исследований 364 коров в ОПХ «Тоцкое» Оренбургской области, разводящем симментальский скот, позволили сделать ряд выводов: среднее содержание белка в молоке составляет 3,37 %. Изменения белка в течение лактации и по месяцам года носят закономерный характер. Сезонность отелов, также как и возраст животных, на этот показатель существенного влияния не оказывает. Содержание белка в молоке отдельных коров довольно различное, а 13 % маточного поголовья сочетают обильномолочность с высоким содержанием жира и белка.

Есть основания полагать, что условия выращивания молодняка и кормление дойных коров в значительной степени сказываются на их белкомолочности. Этот факт необходимо принимать во внимание при оценке быков-производителей по белковости их дочерей.

Работа по дальнейшему углублению исследований белкомолочности симментальского скота с охватом большого поголовья должна быть развернута в племенных хозяйствах. Тот факт, что внутривидовое различие в содержании белка выше, чем межпородное, указывает на огромные возможности увеличения белкомолочности симментальского скота при чистопородном разведении путем отбора и подбора.

Литература

1. Барабанщиков Н. В. Молочное дело. М.: Агропромиздат, 1990. – 351 с.
2. Дунин И., Шаркаев В., Кочетков А. Настоящее и будущее отечественного скотоводства // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 6. – С. 2–5.
3. Панин В. А., Наумов М. К. Резервы увеличения молочной продуктивности коров в Оренбургской области // Повышение эффективности сельскохозяйственного производства в степной зоне Урала: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию ГНУ Оренбургский НИИСХ. Оренбург, 2012. – С. 340–345.
4. Тихонов П. Т., Доротюк В. П. Развитие молочного скотоводства Оренбургской области // Вестник мясного скотоводства. – 2010. – № 4 (63). – С. 55–61.

УДК 636.23.13:637.12.04(470.56)

Особенности физико-химических показателей молока симментальских и голштин х симментальских коров в условиях Южного Урала

Special features of the physical chemistry indices of milk of Simmental and Golshtin x of Simmental cows under the conditions of the South Urals

В. А. ПАНИН

ФГБНУ «ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН»,
г. Оренбург
e-mail: oniish@yandex.ru

V. A. PANIN

Federal state budgetary scientific establishment «Federal scientific center of biological systems and agro-technologies RAN Russian Academy of Science», Orenburg
e-mail: oniish@yandex.ru

В статье представлены результаты оценки физико-химических показателей молока симментальских и голштин х симментальских коров в климатических условиях Южного Урала. Изучены особенности выхода компонентов молока в расчете на 100 кг живой массы коров разных генотипов. В качестве критерия оценки биохимических показателей молока значимыми определены плотность и кислотность молока. Сухое вещество, как обобщающий признак питательной ценности коровьего молока, вызывает необходимость всестороннего исследования с точки зрения его применения в селекции. При отборе коров по количеству сухого вещества в молоке удой увеличивается так же, как при прямой селекции по величине удоя. Селекция только по содержанию сухого вещества в молоке обеспечивает равномерное увеличение содержания жира. Необходимость изучения указанных показателей при выполнении селекционной — племенной работы с молочным скотом аргументируют приведенные в статье результаты исследования. Изучение молока, выдаваемого от симментальских коров различной кровности по голштинской породе, санкционирует оперативно вносить корректировку при подборе пар для скрещивания.

Ключевые слова: порода, генотип, корова, удой, лактация, симментальская, голштин х симментальская.

In the article after appearing fielfs the results of evaluating the physical chemistry indices of milk of Simmental and Golshtin x of Simmental cows under the climatic conditions of the South Urals. To Chens are the special feature of the output of the components of milk per 100 kg. of the living mass of the cows of different genotype. As the criterion of evaluation of the biochemical indices of milk, meant are determined the density and the acidity of the

milk. Dry substance, as a synthesis of the sign of the nutritional value of milk cow, necessitates a comprehensive study from the perspective of its application in breeding. the selection of cows by number of solids in milk yield increases in the same way as direct selection-largest gain. Breeding only on the content of dry substances in the milk provides a steady increase in the fat content. The need to examine the indicators when performing a selective - breeding work with dairy cattle argue are listed in the article the results of research. A study of milk issued from the Simmental cows of different the blood relationship on the Goshtinsk breed, authorizes to make adjustments when choosing pairs for crossbreeding.

Key words: species, genotype, cow, milk yield, the lactation, Simmental, Golshtin x is Simmental.

Скот симментальской породы длительное время был представлен в основном животными, которые отличаются непревзойденной адаптационной пластичностью, высокой мясной продуктивностью и хорошей воспроизводительной способностью. Симментальская порода числится в числе перспективных для экстремальных условий, активно конкурирует с другими породами, сохраняя основное направление продуктивности — молочно-мясное [1, 2, 3].

Совершенствование продуктивных и технологических качеств молока симментальской породы требует изучения содержания в молоке его отдельных компонентов [4]. Молоко симментальских коров всех типов отличается высоким содержанием жира, белка и общего количества сухих веществ. Средняя жирность молока коров разных внутривидовых типов превышает стандарт симментальской породы на 0,21–0,37 % [4, 5].

Одним из самых существенных селекционно-генетических показателей во многих государствах на разных континентах с развитым молочным скотоводством является содержание белка в молоке, определяющего его биологическую ценность. Целенаправленной племенной работой можно и повысить удой, и увеличить содержание белка в молоке. Некоторые исследователи считают, что между со-

держанием жира и белка существует положительная корреляция, при достаточно высоком коэффициенте корреляции: +0,4; +0,8. Отмечено, что селекция на содержание жира в молоке в большой степени повышает и содержание белка.

Однако имеются авторы, которые считают, что отбор коров исключительно по жирномолочности не обеспечивает существенного увеличения белковости молока [6, 7].

Определенную заинтересованность в связи с этим представляет характер наследования белкомолочности коровами при скрещивании их с быками голштинской породы [8].

Установлено, что содержание в молоке разнообразных питательных веществ, жизненно важных аминокислот, минеральных веществ, витаминов делает его незаменимым продуктом питания. Питательная ценность молока и молочных продуктов зависит от химического состава молока, который в свою очередь может резко изменяться под влиянием ряда факторов: породы, возраста, стадии лактации, условий кормления и содержания животных [8].

При анализе результатов проведенных исследований выявлено достаточно много противоречивых данных по показателям жирномолочности помесных голштинизированных коров.

Целью исследований являлось сравнение особенностей физико-химических показателей молока симментальских и голштин х симментальских коров в условиях Южного Урала. Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи: 1) изучить особенности физико-химических показателей молока чистокровных и помесных особей; 2) определить показатели выхода составляющих молока в расчете на 100 кг живой массы коровы, рассчитанные в кг.

Материалы и методы исследования

Экспериментальная часть работы проведена в природно-климатических условиях Оренбургской области. При проведении исследования осуществлено формирование трех групп коров численностью 18 особей в каждой, по 2–3 лактации. В I группу вошли чистопородные симментальские животные, во II – помесные 1/2 кровность по голштинам, в III – помесные 3/4 кровность по голштинам. Исследуемые животные находились в одном коровнике и получали идентичные рационы, составленные по периодам года в соответствии с детализированными нормами кормления. Потребление подопытными животными кормов определялось ежедневно путем взвешивания и учета несъеденных остатков один раз в месяц в течение двух дней подряд. Набор кормов в подопытных группах и во всем стаде был одинаковым. Кормление коров нормировалось в соответствии с продуктивностью и учетом поедаемости. Силос, сено и солома оставались в кормушках в небольшом количестве, а концентраты поедались полностью.

С увеличением продуктивности коров повышается их требовательность к доставке в организм с рационами питательных, минеральных веществ и витаминов. В процессе проведения нашего исследования условия кормления и содержания подопытных коров были одинаковыми, что дает основание считать, что выявленные различия в молочной продуктивности являются следствием влияния генотипа особи. Создавая определенные условия, одним из которых является рациональное, полноценное кормление, можно добиться реализации высокого генетического потенциала молочной продуктивности. Установлено, что уровень молочной продуктивности особи до 60 % определяется кормлением, до 20 % способом разведения и до 20 % микроклиматом и условиями содержания. При выполнении в ходе эксперимента исследования употребляли основные докумен-

ты зоотехнического и племенного учета, журналы взвешивания, книги учета молочной продуктивности коров, отчеты по надоям. Для изучения молочной продуктивности и показателей усвояемости питательных веществ коровами использовали зафиксированную информацию в компьютерной базе офисного программного комплекса «Microsoft Office». Весовой учет выполняли на электронных весах ВСП4-1000 – ЖСО и на механических весах ВТ-8908-1000 – СХЖ. Использовали измерительные инструменты – мерная палка Лидтина, циркуль Вилькенса, мерная лента, секундомер, часы электронные с таймером, часы-будильник механические, счетчик молока крыльчатый ОХТА с антимагнитной защитой. Исследования выполнялись в условиях лаборатории Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Оренбургский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», в межкафедральной комплексной аналитической лаборатории ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», с использованием имеющегося оборудования.

С целью оценки показателей питательности корма, химического состава и др. проводился зоотехнический анализ кормов в соответствии с общепринятыми методиками в комплексно-аналитической лаборатории Оренбургского НИИСХ.

В статистической обработке опытных данных использовали биометрические методы, с целью оценки статистической значимости разницы среди групп применили параметрический критерий Стьюдента с употреблением программы «Microsoft Excel» (2007) («Microsoft»). Пользовались пакетом статистических программ «Statistica 6.0» («Stat SoftInc.»).

Результаты исследования

В нашем исследовании при органолептической оценке молока не установлено существенных различий между изучаемыми генотипами коров по вкусу, запаху и консистенции молока. Установлено, что сухое вещество молока включает все компоненты, определяющие его общие питательные и технологические свойства. В связи с этим при оценке качества молока коров определение сухого вещества является особенно важным и необходимым показателем.

В молоке коров при незначительных отклонениях среднее содержание сухого вещества составляет 12,5 % и СОМО – 8,7 % (рис. 1).

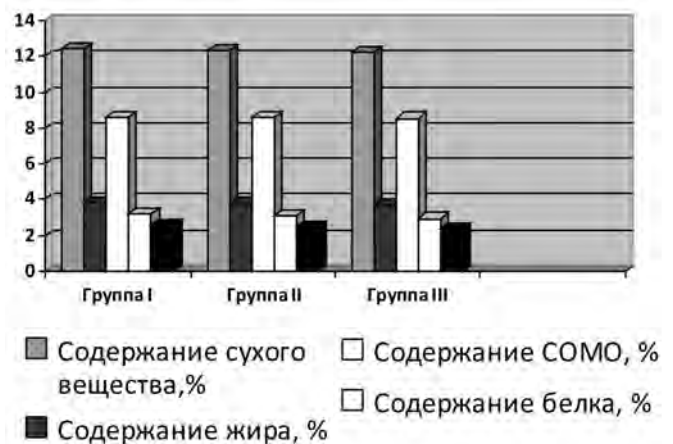


Рис. 1. Физико-химические показатели молока подопытных коров.

При проведении исследования в результате выполненного анализа молока определено, что количество сухого вещества в молоке чистокровных коров содержалось больше на 0,12 %, чем в молоке помесных 1/2 кровность по

голштинам, и на 0,23 %, чем в молоке помесных 3/4 кровность по голштинам. Различие в количестве сухого вещества в молоке особей разных генотипов обусловлено различным содержанием жира и белка. Чистокровные особи превосходили помесей по показателю содержания жира в молоке на 0,06–0,14 %, белка – на 0,13–0,26 %. По присутствию сухого обезжиренного молочного остатка различия между чистопородными и помесными не превышали 0,05–0,08 %.

В выполненном нами эксперименте содержание общего белка и казеина в молоке симментальских коров определено высоким, в сравнении с помесными сверстницами. По показателю качества белка, полученного в расчете на 100 г жира, преимуществу отмечено у чистокровных особей, имевших повышенную жирномолочность в сочетании с высокой белкомолочностью. В составе общего белка молока, полученного от коров симментальской породы, содержалось больше казеина на 0,12–0,28 %.

Для организма человека и животного имеет немаловажное физиологическое значение лактоза (молочный сахар), содержащаяся исключительно в молоке. По питательности лактоза не отличается от свекловичного сахара и почти полностью переваривается организмом. Ее содержание в молоке зависит от ряда физиологических и зоотехнических факторов [6, 7].

В проведенном эксперименте при анализе молока установлено превосходство симментальских особей на 0,06–0,14 % в сравнении с помесными ровесницами. В расчете на 100 г жира во всех исследуемых группах приобретено приблизительно одинаковое количество лактозы – 120,3–121,1 г. В молоке коров всех генотипов по содержанию минеральных веществ видимой разницы не выявлено. Несколько больше их количество отмечено в молоке симментальских особей.

Свойствами компонентов молока обуславливаются его биохимические показатели, среди которых значимыми являются плотность и кислотность молока. Кислотность свежего молока принято определять присутствием в нем фосфорнокислых, лимоннокислых солей, кислотным характером белков, наличием растворенного в молоке углекислого газа. На долю белков приходится 3–4° Т; на долю кислых солей – 10–14° Т; на долю углекислоты – 1–2° Т; на долю кислых солей – 10–12° Т. Титруемая кислотность молока находится в пределах 16–18° Т и является показателем его свежести. Исходя из того, что кислотность молока зависит от многих факторов, одним из которых является породная принадлежность, в нашем исследовании проанализирован указанный показатель соответственно генотипу [8].

Приобретенные результаты показывают, что отличия в величине показателя кислотности оказались небольшими. Самым низким показатель кислотности определен в молоке помесных 3/4 кровность по голштинам коров, а наибольшим – в молоке помесных 3/4 кровность по голштинам. Указанный показатель в молоке симментальских коров занимал промежуточное положение между показателями помесных групп.

Значимый показатель натуральности молока – его плотность. Плотность цельного коровьего молока изменяется в пределах 1,027–1,033 г/см³, или 270–330А. Существует зависимость уровня содержания в молоке жира, белка, минеральных веществ, то есть от его химического состава и плотности молока, так как плотность составных частей молока различна. В исследовании коров изучаемых генотипов кислотность и плотность молока не выходила за пределы норм, предусмотренных требованиями ГОСТа на заготавливаемое молоко и незначительно различались по группам.

Показателем повышенной плотности отличалось молоко чистокровных особей.

В процессе ранее проведенных исследований установлено, что от наличия в составе молока основных питательных веществ зависит его энергетическая ценность. Энергетическая ценность килограмма молока среднего химического состава соответствует 2742 кДж, или 663 ккал. Приобретенные в процессе выполнения исследования результаты обнаружили следующее: энергетическая ценность килограмма молока симментальских коров на 15,5 кДж выше, чем помесных II группы, и на 33,4 кДж больше, чем в молоке помесных 3/4 кровность по голштинам (III группа).

В процессе проведения исследования нами обнаружено преимущество помесных голштин х симментальских коров при расчете выхода компонентов молока, полученного от исследуемых особей за период лактации (рис 2). В сопоставлении с чистокровными симментальскими особями от помесей 3/4 кровности по голштинской породе приобретено преимущественно больше сухого вещества – на 18,6 %, СОМО – на 21,1 %, жира – на 17,5 %, белка – на 13,1 %.

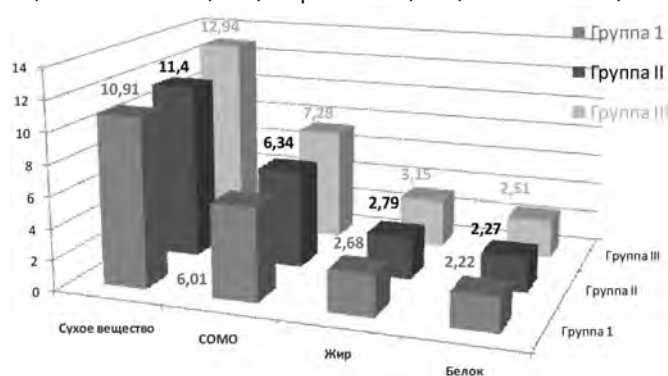


Рис. 2. Показатели выхода составляющих молока в расчете на 100 кг живой массы коровы, кг.

Полукровные помесные особи превосходили чистокровных симментальских сверстниц по указанным показателям на -4,5; -5,5; -4,1 и -2,3 % соответственно. Изучение физико-химических показателей молока показало преимущество особей симментальской породы. Тем не менее больший выход компонентов молока в расчете на 100 кг живой массы получен от обладавших повышенной молочной продуктивностью голштин х симментальских коров.

Выводы

В результатах исследований, надлежит заметить, не много данных сравнительного изучения качества молока и молочных продуктов, выработанных из молока помесных животных симментальской и голштинской пород разной кровности. К примеру сказать, представляет определенный интерес исследование физико-химических показателей и свойств молока помесных коров. Результатами исследований установлено, что породы скота различаются между собой как по содержанию жира в молоке, так и по содержанию белка. Показатели подвержены чрезвычайно высокой изменчивости, также между ними существует сложная связь.

Анализируя полученные результаты, следует отметить, что содержание жира в молоке симментальских коров в проведенном исследовании составило 3,84 % и оказалось на 0,06 % больше в сравнении с полукровными особями и на 0,14 % в сравнении с 3/4-кровными помесными. Чистопородные симментальские коровы превосходили помесных и по содержанию белка на 0,13–0,26 %, казеина – на 0,12–0,28 % и имели более высокий процент сухого вещества и сухого обезжиренного молочного остатка в молоке. Тем не менее более высокая молочная продуктивность помес-

ных коров санкционировала получение от них на 4,4–17,4 кг больше сухого вещества, на 0,25–1,27 кг – СОМО, на 1,1–4,7 кг – жира и на 0,05–0,29 кг – белка в расчете на 100 кг живой массы.

Литература

Анисимова Е. И. Зависимость молочной продуктивности коров симментальской породы от различных факторов / Е. И. Анисимова, Е. Р. Гостева, М. Б. Улимбашев // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. – № 3 (23). – С. 84–87.

Анисимова Е. И. Симментальский скот Поволжья в условиях интенсификации молочного скотоводства / Е. И. Анисимова, Е. Р. Гостева // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 6. – С. 15–17.

Анисимова Е. Морфофункциональные свойства вымени симментальских коров разных типов / Анисимова Е. // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 8. – С. 36–37.

Гостева Е. Р. Физико-химический состав молока симментальской породы в условиях Поволжья / Е. Р.

Гостева, Е. И. Анисимова // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2013. – № 1–2 (8–9). – С. 29.

Анисимова Е. И. Молочная продуктивность и качество молока симментальских коров разных внутрипородных типов / Анисимова Е. И. // Животноводство Юга России. – 2017. – № 2 (20). – С. 15–17.

Панин В. А. Некоторые показатели молочной продуктивности симментальских коров, их полукровных и трехчетвертных помесей по голштинской породе / В. А. Панин // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 2 (85). – С. 34–38.

Панин В. А. Показатели молочной продуктивности коров симментальской породы и помесных голштин х симментальских особей в условиях зоны Южного Урала / В. А. Панин // Стратегия основных направлений научных разработок и их внедрения в животноводстве. – Сборник трудов конференции – Оренбург. – 2014. – С. 21–23.

Панин В. А. Морфофункциональные свойства вымени чистопородных и помесных коров в условиях Южного Урала / В. А. Панин // Вестник мясного скотоводства. – 2016. – № 3 (95). – С. 15–21.

УДК 636.398.5.088:636.035 (470.56)

Особенности продуктивных белых оренбургских коз Especially productive white Orenburg goats

Н. И. ПЕТРОВ

ФГБНУ «ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН»,
г. Оренбург
e-mail: orniish@mail.ru

N. I. PETROV

Federal State budget scientific institution Federal Scientific Center of biological systems and agricultural technologies, Orenburg
e-mail: orniish@mail.ru

Приведены сравнительные исследования интенсивности роста и развития молодняка коз. Приведены основные признаки отбора белых козочек. Определена оплодотворяемость и многоплодие козочек. Установлены показатели пуховой продуктивности молодняка белых коз в возрасте 10 месяцев и качества полученного от них пуха.

Ключевые слова: отбор, фенотип, генотип, тонина, цвет, длина пуха, оплодотворяемость, многоплодие, живая масса.

Comparative studies are the intensity of the growth and development of young goats. Are the main signs of the selection of white goats. Defined oplodotvorimost and multiple adult does. Pukhavoij productivity indicators installed young white goats at the age of 10 months and quality received from them are fluff.

Key words: selection, phenotype, genotype, fineness, color, length of fluff, fertility, multiple, live weight.

Введение

Главной продукцией, получаемой от оренбургских серых и белых коз, является высококачественный, обладающий уникальными качествами пух. Эти качества обуславливаются его тониной и длиной.

У оренбургских пуховых коз пух можно назвать подшерстком, так как пуховое волокно, до начала линьки, скрыто в длинной ости, в которой оно надежно защищено от неблагоприятных воздействий внешней среды и составляет нижний ярус шерстной косички [1–5].

В настоящее время пуховязальная промышленность нуждается в белом, тонком пухе для изготовления мягких ажурных «паутинок» и теплых, мягких, пушистых платков. Белый пух, поступающий из Волгоградской области, Алтая, Калмыкии, не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к качеству сырья, потому что он получен от помесных животных, произведенных при скрещивании козлов советской шерстной породы с аборигенными матками. Такой пух, как правило, огрублен и не пригоден для изготовления высококачественных изделий [6–11]. В связи с этим разработка научных основ совершенствования белых оренбургских коз актуальна.

Цель и задачи исследований

Цель исследований заключается в получении новых знаний о продуктивности и показателях качества пуха для разработки научных основ совершенствования породы белых оренбургских пуховых коз.

Цель исследований обусловила постановку и решение комплекса исследовательских задач:

- определить воспроизводительные качества белых козоток;
- проследить изменение живой массы и среднесуточного прироста козлят;
- изучить особенности формирования пуховой продуктивности;
- определить показатели пуховой продуктивности;
- изучить основные показатели качества пуха.

Материалы и методы исследований

Научные исследования проводили на базе СПК «Загорный» Кувандыкского района с использованием методики, разработанной лабораторией козоводства Оренбургского НИИСХ, методик ВИЖа.

Для исследований берется молодняк в возрасте 10 месяцев. В феврале ежегодно проводится индивидуальная бонитировка козлят и козочек с измерением длины пуха на бочке у каждого животного. Бонитировка проводится по комплексу признаков: длине, массе, процентному содержанию пуха в шерстном покрове, типу шерстного покрова, живой массе, экстерьеру и т. д. Главными селекционируемыми признаками считаются масса и длина пуха.

В период чески ведется индивидуальный учет начеса по I и II ческам.

По начесу пуха, с учетом его длины, ведется второй индивидуальный отбор козочек в племядро.

Осенью в сентябре или в конце августа просматриваются все отары ремонтного молодняка. Отбор и формирование отар проводится на основании непосредственного осмотра каждого животного с учетом данных бонитировки, индивидуальной чески и осеннего взвешивания.

При осмотре и отборе ведется строгий учет нумерации животных. В случае утери бирки, неясного рогового номера индивидуальный номер восстанавливается.

В элитную отару отбираются козочки (козлики) крепкие, без цветных отметин шерстного покрова, хорошо развитые, имеющие следующие показатели в возрасте одного года (табл. 1).

Таблица 1

Основные показатели продуктивности молодняка

	Живая масса, кг	Длина пуха, см	Тонина пуха, мкм	Содержание пуха, %	Масса пуха	Начес пуха, г
Козочки	30	5,5	15	40	М и ММ	200
Козлики	35	6,0	15	45	ММ	250

В племядро могут быть отобраны козочки: а) с небольшой густотой пуха при длине его не менее 6,0 см; с очень густой массой пуха ММ и 50–55 % содержания его в шерстном покрове при длине пуха 5,0 см. Всех животных, имеющих длину пуха ниже 5,0 см выбраковывать, нагуливать или откармливать на мясо. В отдельных случаях при хороших показателях качества пуха (длина 6,0 см и выше, тонина 16–16,5 мкм и высокая масса пуха) в элитную отару можно допускать и мелких животных. По характеру шерстного покрова пух несколько короче ости, равен или незначительно перерастает ее. Цвет пуха белый. В период формирования элитных отар все индивидуальные номера коз переносятся на рога.

Результаты исследований

Отбор в отчетном году проводили из молодняка 2016 года рождения по фенотипу и частично по генотипу с учетом основных признаков: массы, длины и цвета пуха. Белых козочек с цветными отметинами шерстного покрова выбраковывали и передавали на откорм.

Отбор козочек проводился в два этапа. Первый отбор козочек, по фенотипу, проводился в четырехмесячном возрасте, при отбивке их от матерей. Из отобранных козочек сформирована отара для дальнейшего доращивания на лучших выпасах, была организована подкормка концентратами из расчета 70 г на голову в сутки.

Второй отбор животных проводился в возрасте 10 месяцев. Основное внимание при этом отборе уделялось массе, длине и цвету пуха. Предпочтение отдавалось удовлетворительно развитым животным с белым густым, выравненным по длине в косице пухом, у которых он равнялся ости или был незначительно короче ее. Изучались некоторые биологические и хозяйственные качества белых оренбургских коз.

Случайный сезон у белых оренбургских коз совпадает с осенними месяцами. Более упитанные козы приходят в охоту в более ранние сроки по сравнению с козами, не восстановившими нормальную живую массу. Сезонность проявления охоты (моноэстричность) унаследована, очевидно, от диких предков.

Из общего количества белых маток, предназначенных для осеменения, оплодотворяется 96–97 %.

Для успешного проведения осеменения подготовку козлов-производителей и пробников необходимо начинать за 30–35 дней до начала случки. В дневной рацион им необходимо включать 1,5–2,0 кг хорошего сена, 1,0–1,5 кг смеси концентратов (овёс, ячмень, просо, пшеничные отруби, жмых) и 1,0–1,5 кг сочных кормов. Важное значение имеет моцион – утренняя и вечерняя пастба.

Не менее важным мероприятием в деле улучшения воспроизводства является подготовка маток к случке, от которой зависит многоплодие и высокий выход молодняка. При хорошей упитанности в период случки многоплодие увеличивается на 15–20 %. Многоплодие составило 146,0 козлят. Рождение двоен у белых коз наблюдается часто, очень редко случаи рождения троен. Чаще двойни рождаются у маток в возрасте 4–5 лет – 47,2–51,3 %, у трехлетних – 25–28 %, у двухгодовалых двойни составляют 8–10 %. У некоторых белых коз многоплодие сохраняется до 6–7 лет и передается по наследству. Козы, рожденные в числе двух однополых животных, более многоплодны. Деловой выход козлят колеблется по годам в пределах 102,0–113,3 %, так как зависит от многих организационных, хозяйственных вопросов, условий кормления и содержания.

Возрастные изменения живой массы показывают индивидуальные особенности продолжительности роста, скороспелости, находятся в определенной связи с пуховой, молочной, мясной продуктивностями коз, а также с уровнем обменных процессов и эффективностью использования корма.

Селекция оренбургских коз велась на увеличении их живой массы и многоплодия. В результате они являются наиболее крупными из всех пород и породных групп пуховых коз. Следует отметить, что к наиболее изменчивым признакам коз относится масса тела, которая передается по наследству.

На выход мясной продукции наибольшее влияние оказывает масса тела, которая зависит от форм животного, внешних факторов, их кормления и содержания.

О скорости роста подопытного молодняка можно судить по данным среднесуточного прироста массы тела молодняка белых коз (табл. 2).

Таблица 2

**Динамика массы тела и среднесуточных приростов
молодняка белых коз (n=15; X ± Sx)**

Возраст, мес.	Козлики		Козочки	
	масса тела, кг	среднесуточ- ный прирост, г	масса тела, кг	среднесу- точный прирост, г
Новорож- денные	2,9 ± 0,08		2,5 ± 0,06	
4	16,8 ± 0,50	115,8 ± 2,52	15,3 ± 0,45	106,7 ± 3,60
18	31,6 ± 0,40	35,2 ± 2,39	29,6 ± 0,25	34,0 ± 2,15

При рождении козлики по массе тела достоверно ($P < 0,01$) превосходили новорожденных козочек.

В возрасте 4 и 18 месяцев козлики по массе тела также превосходили одновозрастных козочек ($P < 0,05$). Такая же закономерность отмечалась и в динамике среднесуточных приростов массы тела. Наибольший показатель среднесуточного прироста был у молодняка в возрасте до четырех месяцев. С возрастом этот показатель уменьшался и в возрастном периоде 4–18 месяцев составил 35,2 г у козчиков и 34,0 г у козочек.

Пух оренбургских коз состоит из тонких, однородных, извитых волокон различной длины, каждое из которых имеет два слоя: тонкий – чешуйчатый и основной – корковый. Чешуйки первого слоя располагаются на внешней поверхности волокон в один ряд, черепицеобразно. Эти чешуйки являются ороговевшими пластинками. Чешуйчатый слой играет защитную роль и влияет на характер блеска шерстяного волокна. С одной стороны чешуйки имеют словно зазубренные края, что, по-видимому, является одной из причин, обуславливающих хорошую свойлачиваемость пуха оренбургских коз.

Корковый слой состоит из ороговевших веретенообразных живых клеток, расположенных своими удлиненными осями вдоль волокна. Эти клетки наслаиваются друг на друга в несколько рядов и соединены между собой межклеточным веществом. Таким образом, корковый слой пуха, в отличие от чешуйчатого, является многослойной тканью, он занимает большую часть пухового волокна и является основным носителем физических свойств пуха: крепости, растяжимости, упругости, эластичности и пр.

Остевые волокна белых оренбургских коз по ряду признаков противоположны пуху. Они имеют в несколько раз больший диаметр, грубы на ощупь, не извиты, жестки и не обладают эластичностью. Как правило, ость состоит из трех слоев: чешуйчатого, коркового и сердцевинного, линька ости протекает в более поздние сроки, чем пуха [12].

Полученные нами данные о пуховой продуктивности молодняка белых коз свидетельствуют, что начёс пуха козчиков на 86,2 г, или 39,9 % ($P < 0,001$), больше, чем у козочек (табл. 3).

Таблица 3

**Пуховая продуктивность молодняка белых коз
в возрасте 10 мес. (n=15; X ± Sx)**

Показатели	Козлики	Козочки
Начёс, г	302,30 ± 2,02	216,10 ± 0,99
Тонина, мкм	15,50 ± 0,95	15,20 ± 0,32
Длина, естественная, см	6,40 ± 0,80	6,33 ± 0,09
истинная, см	7,20 ± 0,75	6,80 ± 0,30

Тонина пуховых волокон и их уравнированность по тонине являются важными факторами, влияющими на качество пуха и изделия из него. Наиболее качественные изделия получаются из тонкого, выравненного по тонине и длине пуха.

Следовательно, изучение закономерностей изменения тонины пуха, связей тонины с длиной и начёсом пуха представляют большой практический интерес.

В нашем опыте тонина пуха белых козчиков составила $15,5 \pm 0,95$ мкм, что на 0,3 мкм, или 2,0% ($P > 0,5$), больше, чем у белых козочек.

Длина пуха, как и тонина его, определяет величину и качество пуховой продукции, так как из пуха большей длины, при равных других условиях, получается более равномерная по тоне пряжа, что положительно влияет на качество пуховых изделий.

Различия в длине пуховых волокон, при полноценном кормлении коз, зависят от многих факторов: породы, возраста, пола, климатических условий, индивидуальных особенностей животных и других.

Разница в длине пуховых волокон в сравниваемых группах не установлена.

Показатели пуховой продуктивности и качества пуха молодняка белых коз соответствуют минимальным требованиям к основным селекционируемым признакам оренбургских коз.

Выводы

Анализ полученных данных показал, что козлики превосходили одновозрастных козочек по массе тела на 6,7 % ($P < 0,05$), по начёсу пуха – на 39,9 % ($P < 0,001$), при равной длине пуховых волокон.

Предложения производству

В связи с потребностью пуховязальной промышленности в белом, тонком пухе необходимо накапливать в стаде высокопродуктивных животных с тонким (16–18 мкм), длинным (6,0–6,5 см) удовлетворительной упругости и прочности, необходимым для изготовления ажурных «паутинок».

Литература

- Петров Н. И. Козоводство Оренбуржья / Н. И. Петров // Инновационные процессы в сельскохозяйственном производстве: наука и практика: междунар. сб. науч. тр. – 2008. – С. 251–255.
- Петров Н. И. Новый тип белых оренбургских пуховых коз и создание племенного стада белых и серых коз оренбургской пуховой породы / Н. И. Петров // Оренбург. – ГНУ Оренбургский НИИСХ, – 2010. – 12 с.
- Петров Н. И. Продуктивность и наследование масти потомством оренбургских коз / Н. И. Петров // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – № 4 (92). – 2015. – С. 47–50.
- Петров Н. И. Методическое пособие по созданию стада белых оренбургских пуховых коз, обеспечивающего повышение уровня продуктивности и улучшение показателей качества пуха / Н. И. Петров // Оренбург. – ФГБНУ «Оренбургский НИИСХ». – 2016. – 16 с.
- Петров Н. И. Влияние сроков окота козочек оренбургской породы на продуктивность потомства / Н. И. Петров // Матер. междунар. науч.-практ. конф. «Современные проблемы инновационного развития сельского хозяйства и научные пути технологической модернизации АПК». – Махачкала. – 2016. – С. 262–264.

6. Альков Г. В. Создание нового типа белых пуховых коз в горноалтайской породе / Г. В. Альков, З. К. Краскова // сб. науч. тр. – Ставрополь. – 1984. – С. 43–47.

7. Альмеев И. А. Разведение белых пуховых коз нового типа / И. А. Альмеев // Генетические аспекты селекции в Киргизии: Тез. докл. – Фрунзе. – 1982. – С. 166–169.

8. Альмеев И. А. Выведение и совершенствование кыргызской пуховой породы коз / И. А. Альмеев: Автореф. дисс. ... доктора с.-х. наук. – Бишкек. – 2000. – 44 с.

9. Запорожцев Е. Б. Методы типизации и консоли-

дации стада белых пуховых коз / Е. Б. Запорожцев // Овцеводство. – 1982. – № 11. – С. 23–24.

10. Мусалаев Х. Х. Признаки отбора белых пуховых коз при рождении / Х. Х. Мусалаев, К. Н. Атагаджиев // Овцеводство. – 1986. – № 5. – С. 37–38.

11. Мусалаев Х. Х. Улучшение шерстной и пуховой продуктивности аборигенных коз Дагестана / Х. Х. Мусалаев // Овцеводство. – 2005. – № 7. – С. 21–23.

12. Петров Н. И. Продуктивность белых оренбургских коз и их помесей с белыми козлами придонской породы / Н. И. Петров // Известия Оренбургского ГАУ. – Оренбург. – № 3 (65). – 2017. – С. 154–157.

УДК 636 4.084

Технологические приемы повышения продуктивности свиней на фермах малой мощности

Technological methods of increasing the productivity of pigs on farms of small capacity

В. А. ПОГОДАЕВ¹, А. Д. ПЕШКОВ²

¹ВНИИОК – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», г. Ставрополь

e-mail: pogodaev_1954@mail.ru

²ФГБОУ ВО «Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия», г. Черкесск

e-mail: peshkov_aldm@mail.ru

V. A. POGODAEV¹, A. D. PESHKOV²

¹VNIIOK – branch of FEDERAL state scientific institution «North-Caucasian FNAC», Stavropol

e-mail: pogodaev_1954@mail.ru

²Of the «North - Caucasian state humanitarian-technological Academy», Cherkessk

e-mail: peshkov_aldm@mail.ru

В статье предложены технологические приемы, позволяющие получить на свиноводческой ферме малой мощности от одной свиноматки в год 2,21 опороса и 22,4 поросенка, увеличить сохранность поросят к 2-месячному возрасту до 95 % и повысить массу одного поросенка в 2-месячном возрасте до 17,3 кг.

Ключевые слова: свиньи, ферма, продуктивность, технологические приемы, кормление.

In article the processing methods allowing to receive on a pig-breeding farm of low power from one sow a year 2,21 farrows and 22,4 pigs, to increase safety of pigs to 2-month age to 95% and to increase the mass of one pig at 2-month age to 17,3 kg are offered.

Key words: pigs, farm, efficiency, processing methods, feeding.

Введение

Реализация национальных проектов в сельском хозяйстве стимулирует активность населения в направлении выращивания скороспелых видов животных и прежде всего

свиней [1, 2]. Производством свинины займутся не только крупные товаропроизводители, но фермерские и личные подсобные хозяйства. Достижение результатов производства зависит от выбора технологии производства данного вида продукции [3, 4, 5].

При анализе результатов наблюдений, проведенных в хозяйствах Ставропольского края, нами установлено, что наиболее уязвимым и ответственным является период от рождения поросят до их отъема [6]. Проблемы, с которыми приходится сталкиваться на этом этапе, находят свое объяснение при условии рассмотрения их через призму постоянного взаимодействия и борьбы макро- и микроорганизмов. Односторонний подход на создание благоприятных условий содержания животных приводит к тому, что их параметры оказываются также благоприятными для окружающей микробной среды и вызывают ее бурный рост. Особая восприимчивость поросят обусловлена пониженным иммунным статусом при рождении [9]. Исключение контакта с патогенной микрофлорой окружающей среды – важнейшее условие сохранения молодняка и его продуктивности.

Факторами, снижающими эффективность проведенной перед постановкой животных заключительной дезинфекции, способствующими возникновению и накоплению болезнетворных микроорганизмов, являются истекающие

околоплодные воды, загрязненная подстилка, остатки корма, расплескивание воды в станке, повышенная температура и влажность в помещении [7, 8]. В условиях перманентных естественных пассажей на восприимчивом поголовье (новорожденные поросята) усиливаются патогенность и вирулентность микроорганизмов и резко снижается эффективность проведенных вакцинаций.

Присутствие активной болезнетворной микрофлоры подтверждается возникновением диспепсии у поросят 1–5-дневного возраста и эндометритов у опоросившихся свиноматок.

Цель и задачи исследований

На основании вышеизложенного нами была поставлена цель – путем совершенствования технологии содержания и кормления свиней снизить агрессивность окружающего микробного фона, повысить иммунитет животных и тем самым сократить падеж молодняка и сохранить его продуктивность.

Материал и методы исследования

Исследования проведены на ферме КФХ «Дедов» Красногвардейского района Ставропольского края.

Для ликвидации условий развития болезнетворной микрофлоры применялись следующие технологические приемы.

Кормушка вынесена за пределы станка и поднята от поверхности пола, что позволяет при уборке удалять остатки корма полностью.

Поилка сосковая подведена к кормушке на гибком шланге и снабжена индивидуальным краном. Этим предотвращено попадание воды на территорию станка.

Сменяемая подстилка состояла из опилок с добавлением гашеной извести.

Свинарник-маточник оборудован домиками, обеспечивающими оптимальные условия содержания для поросят-сосунков и позволяющими поддерживать необходимую температуру в помещении.

Свинарник-маточник интенсивно проветривали, а в летний период принудительно вентилировали.

В теплое время года (весна, лето, осень) поросят после опороса обмывали в слабо дезинфицирующем растворе (жавель) и помещали в обогреваемое логово.

Увеличение кратности кормления поросят после отъема от свиноматок позволило безболезненно переводить животных на кормление из самокормушки уже в 60-дневном возрасте.

Результаты исследования

Основное стадо представлено 60 свиноматками – помесью (крупной белой х ландрас), которые содержатся на открытой огороженной площадке с оборудованным местом для отдыха. Свиноматок в охоте выявляли один раз в сутки, запуская хряка в загон с холостыми матками. Выявленных в охоте маток помещали в специальный вольер, где спаривали двукратно: первый раз – сразу по выявлению охоты и второй – через 24 часа, часто используя второго хряка. Для случки использовали хряков степного типа скороспелой мясной породы (СМ-1). Свиноматок в подготовленное родильное отделение переводили за 3–4 дня до опороса, помещая в станки для индивидуального содержания. Кормление всех технологических групп проводили по программе фирмы «Тривими». В процессе выращивания поросят приучали к подкормке начиная с 5-го дня жизни. В качестве подкормки для сосунков использовали комбикорм «Престартер». Поросят отнимали от свиноматок в возрасте 28 дней. В послеотъемный период заметно изменилось отношение поросят к комбикорму. После того как комби-

корм стал единственным источником питательных веществ, его потребление поросятами повысилось. С 25-го по 40-й день при десятикратном кормлении, постепенно увеличивая, норму скармливания доводили до 650 г на голову в сутки, соблюдая принцип поедаемости (до «чистого корыта»). С 40-го по 45-й день поросят переводили на комбикорм, содержащий 20 % БМВД. Норму скармливания после 5-дневного периода реабилитации продолжали увеличивать, регулируя поедаемость. Животных доразвивали в станках для опороса до 60-дневного возраста с последующим переводом в помещение для доразвивания и откорма.

Применяемая в хозяйстве энергосберегающая технология содержания животных позволяет экономить на отоплении и освещении, способствует укреплению здоровья животных. Откорм свиней осуществляется на глубокой несменяемой подстилке. Животные имеют свободный доступ к корму и воде. Подача комбикорма осуществляется в групповую самокормушку, установленную в середине корпуса и разделяющую его на две части. Комфортность условий поддерживается за счет биохимических процессов, происходящих в подстилке. Технология значительно сокращает ручной труд, позволяет уменьшить количество обслуживающего персонала при сохранении качества выполняемых работ.

Поросят-отъемышей в количестве 150 голов перевели в свинарник для доразвивания и откорма, где они содержались на глубокой несменяемой подстилке. Молодняк доразвивали и откармливали в этом корпусе 130 дней. За этот период средняя живая масса одного подсвинка составила 115 кг, среднесуточный прирост живой массы – 752 г. Возраст достижения живой массы 115 кг составил 190 дней, затраты корма на 1 кг прироста живой массы – 3,8 корм. ед.

Предложенные технологические приемы позволили получить от одной свиноматки в год 2,21 опороса и 22,4 поросенка. Сохранность поросят к 2-месячному возрасту составила 95 %. Масса одного поросенка в 2-месячном возрасте была 17,3 кг.

Выводы

Проведенные исследования дают основания рекомендовать на свиноводческих фермах малой мощности использовать предложенную нами технологию производства свинины.

Литература

1. Оценка воспроизводительных качеств свиней на основе генетических маркеров / Селионова М. И., Чижова Л. Н., Семенов В. В., Рачков И. Г., Погодаев В. А. // Свиноводство. – 2014. – № 7. – С. 17–19.
2. Погодаев А. В. Качество мышечной и жировой ткани подсвинков при использовании биогенных стимуляторов СТ и СИТР / А. В. Погодаев, В. А. Погодаев, А. Д. Пешков // Свиноводство. – 2010. – № 4. – С. 38–41.
3. Погодаев В. Качество мяса свиней степного типа скороспелой породы (СМ-1). / В. Погодаев, В. Панасенко, О. Пономарев // Свиноводство. – 2002. – № 2. – С. 13–15.
4. Погодаев В. А. Качество мышечной и жировой ткани чистопородных и гибридных свиней / Погодаев В. А., Пешков А. Д. // Свиноводство. – 2011. – № 4. – С. 24–26.
5. Погодаев В. А. Мясная продуктивность свиней районированных пород Ставропольского края / В. А. Погодаев, В. А. Кухарев // Вестник ветеринарии. – 2000. – № 15. – С. 7.

6. Погодаев В. А. Результативность откорма свиней, полученных на основе пород СМ-1 и ландрас французской и канадской селекции / В. А. Погодаев, А. Д. Пешков, А. М. Шнахов // Зоотехния. – 2011. – № 1. – С. 23–24.

7. Погодаев В. А. Результативность откорма свиней, полученных на основе пород СМ-1 и ландрас французской и канадской селекции / Погодаев В. А., Пешков А. Д., Шнахов А. М. // Зоотехния. – 2011. – № 1. – С. 23–24.

8. Погодаев В. А., Кухарев В. А. Результаты испытания свиней степного типа скороспелой мясной породы в качестве материнской формы при гибридизации / В. А. Погодаев, В. А. Кухарев // Вестник ветеринарии. – 2000. – № 16. – С. 50–52.

9. Показатели естественной резистентности организма свиней при использовании биогенного стимулятора СТЭМБ / В. А. Погодаев, О. В. Пономарев, Е. А. Киц, А. В. Погодаев // Вестник ветеринарии. – 2003. – № 26 (2/2003). – С. 21–26.

УДК 619:636.4

Взаимосвязь факторных инфекций и вторичных иммунодефицитов при неспецифической иммунокоррекции у свиней

The relationship factor of the infections and secondary immunodeficiency with non-specific immunomodulation in pigs

**В. С. ПОПОВ, Н. В. ВОРОБЬЕВА,
П. А. ФИЛИПPOB**
ФГБНУ «Курский
НИИ агропромышленного
производства», г. Курск
e-mail: kniiapp@mail.ru

**V. S. POPOV, N. V. VOROBIEVA,
P. A. FILIPPOV**
FGBNU «Kursk Scientific
Research Institute of agriculture
production», Kursk
e-mail: kniiapp@mail.ru

В статье определена взаимосвязь между наличием бактериальных возбудителей и снижением активности иммунных реакций поросят-сосунов с клиническим проявлением желудочно-кишечных заболеваний. Установлен факт депрессивного состояния подсосных свиноматок и выделения основных патогенных культур: *Staphylococcus aureus* до 96,3 %, *Streptococcus faecalis* – 7,0 %, *Escherichia coli* – 31,2 %. Анализ показателей крови у поросят-сосунов позволяет отметить, что после введения иммуномодулятора прослеживается определенная динамика гематологических показателей крови. Увеличение количества эритроцитов на 5,3 %. Установлена динамика увеличения гемоглобина в пределах 1,3–3,4 % (7–14 сутки), численность лейкоцитов возросла до $7,48 \pm 0,42 \times 10^9$ /л, или на $0,26 \times 10^9$ /л. Положительная тенденция увеличения сегментоядерных нейтрофилов в пределах 5,3–6,9% (14–28 суток). Относительное содержание лимфоцитов в крови на 8,3 % больше. Применение иммуностимулятора позволяет проследить у поросят положительную динамику увеличения колостральных титров агглютининов к возбудителям сальмонелл, эшерихий, стрептокок-

ку и пастерелл, что подтверждается увеличением титров по отношению к сальмонеллезным антигенам *S. cholerae suis* на 33,3 %, *S. typhimurium* на 28,0 %, к пастереллезному антигену на 2,9 %, при незначительном уменьшении по отношению к эшерихиозному антигену – на 9,0 % и увеличению к стрептококковому антигену на 88,3 %. Предложено авторское решение проблемы за счет применения иммуностимулятора – левамизол формол-янтарный препарат.

Ключевые слова: вторичные иммунодефициты, условно-патогенная микрофлора, левамизол формол-янтарный препарат, свиноматки, профилактика, поросята, иммунокоррекция, гематологические показатели.

The article defines the relationship between the presence of bacterial pathogens and a decrease in the activity of the immune reactions of piglets with clinical signs of gastrointestinal diseases. The fact of the depressed state of lactating sows and highlight major pathogenic cultures: *Staphylococcus aureus* 96,3 %, *Streptococcus faecalis* and 7,0 %, *Escherichia coli* 31,2 % of the. The analysis of indexes of blood of piglets allow you to note that after administration of the immunomodulator can be traced to a

certain dynamics of hematological parameters of blood. The increase in the number of red blood cells is 5,3 %. Established a dynamic increase in hemoglobin in the range of 1,3 % to 3,4 % (7–14 days), the number of leukocytes increased to $7,48 \pm 0,42 \times 10^9/l$ or $0,26 \times 10^9/L$. A positive trend of increase of segmented neutrophils in the range of 5,3 %, down 6,9 % (14–28 day). The relative content of lymphocytes in the blood by 8,3 %. The use of immune pigs, allows us to trace the positive dynamics of increase colostral titers of agglutinins to pathogens *Salmonella*, *Escherichia*, *Streptococcus* and *pasteurellosis* in animals as evidenced by increased titers against *Salmonella* antigens of *S. cholerae suis* 33,3 %, *S. typhimurium* by 28,0 % to the antigen of *pasteurellosis* by 2,9 %, with a slight decrease towards *Escherichia coli* antigen – a 9,0 % increase to a streptococcal antigen on 88,3 %. The author's solution to the problem through the use of immunostimulant – levamisole formol-amber drug.

Key words: secondary immunodeficiencies, conditionally pathogenic microflora, levamisole formol-amber drug, sows, prevention, piglets, immunotherapy, hematological indices.

Введение

Практика промышленного свиноводства убедительно доказывает необходимость совершенствования традиционно сложившихся схем профилактики заболеваний бактериальной этиологии. При этом особую актуальность приобретает проблема взаимосвязи вторичных иммунодефицитов и факторных инфекций у свиней различных половозрастных групп и физиологического состояния. В свиноводческих хозяйствах профилактика факторных инфекций ориентирована на использование средств специфической профилактики с использованием вакцин [2, 4], при этом ее эффективность неоднозначна и не достигает положительного результата. Вместе с тем утверждение о первичном факторе проявления вторичных иммунодефицитов, или факторных инфекций, имеет противоречивый характер и является актуальным для дальнейшего изучения [1, 3, 5]. При этом контроль неспецифической резистентности у свиней различных половозрастных групп и профилактики факторных инфекций за счет применения комплексных иммуномодулирующих средств является альтернативным способом специфической профилактики факторных инфекций и контроля вторичных иммунодефицитов бактериальной этиологии [6, 7].

Цель исследований. Иммунологическое, бактериологическое и серологическое обоснование альтернативных подходов специфической профилактики факторных инфекций за счет иммунокоррекции вторичных иммунодефицитов бактериальной этиологии у свиней.

Материал и методы

Исследования проведены на свинокомплексе ООО «Агропромкомплектация» Курской области. В работе применены клинические, бактериологические, серологические и гематологические методы исследований.

В первой серии опытов материалом для бактериологических исследований были 3–7-суточные, вынужденно убитые и павшие поросята с клиническими признаками диареи ($n=50$). У выделенных чистых культур бактерий изучали

морфологические, тинкториальные, культурально-биохимические свойства по общепринятым методам. Патогенность выделенных культур определяли на белых мышах. Видовую принадлежность бактерий устанавливали с помощью определителя D. Bekgey (1974) [8] и М. А. Сидорова (1995 г.) [9].

Во второй серии опытов изучали возможность профилактики иммунодефицитов бактериальной этиологии супоросных и подсосных свиноматок и поросят-сосунов. Для проведения опыта было сформировано две группы супоросных свиноматок по 15 голов в каждой с последующим клиническим наблюдением после опороса. Животным первой опытной группы в период 70–80 сут. супоросности и на 3-й и 18-е сут. после опороса вводили однократно тканевый препарат из плаценты (ПДЭ) в дозе 10 мл/гол., второй группы – левамизол формол-янтарный препарат (ЛФЯП) [10] в дозе 5,0 мл/гол. в те же сроки. Поросятам-сосунам соответственно на 2–12–28-й день в дозе 1,5–2,0 мл. Исследования крови проводили по общепринятым методикам.

Результаты и обсуждение

Эффективность профилактики базируется на комплексном подходе, с определением видового состава условно-патогенной микрофлоры и состоянием неспецифического иммунитета у поросят. При бактериологическом исследовании патологического материала ($n=51$), фекалий ($n=29$) и исследовании крови ($n=21$) от больных поросят установлено, что энтеропатогенные и энтеротоксигенные эшерихии как возбудители моноинфекций встречались в 41,7 % случаев. Вместе с тем в большинстве случаев выделялись ассоциации эшерихии – протей – цитробактер – стрептококк – 11,7 %, эшерихии – цитробактер – протей – 18,2 %, эшерихии – протей – 11,9 %, эшерихии – цитробактер – 12,7 %. При бактериологическом исследовании биоматериала от павших и вынужденно убитых с диагностической целью поросят с диарейным выделением и идентифицированных культуры микроорганизмов, которые по морфологическим и культурально-биохимическим свойствам относились в основном к следующим видам: *Escherichia coli* (59,7 %), *Proteus vulgaris* (11,3 %), *Citrobacter freundii* (15,0 %), *Streptococcus faecalis* (9,0 %).

По результатам изучения морфологических, тинкториальных и культурально-биохимических свойств наряду с *E. coli* выделенные микроорганизмы из паренхиматозных органов поросят-сосунов относились к следующим видам: *Streptococcus faecalis* – 11,7 %, *Proteus vulgaris* – 9,3 %, *Citrobacter freundii* – 7,9 %.

При проведении бактериологических исследований у подсосных свиноматок установлено развитие инфекционного процесса в молочной железе, репродуктивных органах, выражающихся интенсивным выделением возбудителей: *Staphylococcus aureus* до 96,3 %, *Staphylococcus Epidermidis* до 49,22 %, *Staphylococcus albus* до 36,68 %. Следует отметить достоверное увеличение частоты выделения *E. coli* до 31,2 %, *Staphylococcus saprophyticus* – до 38,4 % у больных с клинически выраженным маститом, протекающим в симптомокомплексе ММА. Увеличилась частота выделения *Streptococcus mastitidis* (до 59,6 %), *Streptococcus agalactiae* (до 34,07 %), *Streptococcus uberis* (до 26,8 %).

Применение иммуностимулятора позволяет проследить у поросят положительную динамику увеличения колостральных титров агглютининов к возбудителям сальмонелл, эшерихий, стрептококку и пастерелл у животных опытной группы по отношению к контрольной. При этом увеличение титров агглютининов у поросят опытной группы

характеризует ЛФЯП как препарат, обладающий определенной антигенностью, что подтверждается увеличением титров по отношению к сальмонеллезным антигенам (*S. cholerae suis* на 33,3 %, *S. typhimurium* на 28,0 %), к пастереллезному антигену на 2,9 %, при незначительном уменьшении по отношению к эшерихиозному антигену – на 9,0 % и увеличению к стрептококковому антигену на 88,3 %.

Таблица

Динамика гематологических показателей крови поросят, (n=10)

Показатели	Периоды исследований, сутки				
	Новорожденные	7	14	21	28
Эритроциты, 10^{12} /л	$3,8 \pm 0,2$ $3,8 \pm 0,2$	$4,0 \pm 0,2$ $3,8 \pm 0,2$	$4,1 \pm 0,2$ $3,9 \pm 0,2$	$4,4 \pm 0,3$ $3,9 \pm 0,2$	$4,5 \pm 0,3$ $4,0 \pm 0,2$
Гемоглобин, г/л	$148,56 \pm 2,84$ $139,42 \pm 3,26$	$131,37 \pm 2,94$ $129,68 \pm 2,75$	$122,47 \pm 3,25$ $118,46 \pm 2,67$	$118,72 \pm 3,56^*$ $119,24 \pm 2,27^*$	$109,24 \pm 4,32^*$ $108,27 \pm 2,78^*$
Лейкоциты, 10^9 /л	$7,22 \pm 0,36$ $7,46 \pm 0,28$	$7,48 \pm 0,42$ $7,32 \pm 0,44$	$7,56 \pm 0,84$ $7,29 \pm 0,32$	$7,92 \pm 0,52$ $7,26 \pm 0,22$	$8,02 \pm 0,75$ $7,24 \pm 0,23$
Базофилы, %	$1,0 \pm 1,47$ $1,0 \pm 1,25$	$1,0 \pm 1,52$ $1,0 \pm 1,35$	$0,5 \pm 2,02$ $0,5 \pm 1,35$	$0,5 \pm 1,51$ $1,0 \pm 1,15$	$0,5 \pm 1,021$ $0,5 \pm 1,45$
Эозинофилы, %	$1,0 \pm 1,18$ $1,0 \pm 1,55$	$2,0 \pm 1,62$ $1,0 \pm 1,36$	$2,0 \pm 1,97$ $2,0 \pm 1,71$	$3,0 \pm 1,89$ $3,0 \pm 1,11$	$3,0 \pm 1,50$ $3,0 \pm 1,88$
Нейтрофилы: палочкоядерные, %	$18,0 \pm 0,87$ $18,0 \pm 1,47$	$18,0 \pm 0,98$ $16,0 \pm 1,21$	$12,0 \pm 0,59$ $11,0 \pm 1,63$	$10,0 \pm 0,87$ $8,0 \pm 0,99$	$7,0 \pm 0,91$ $5,0 \pm 1,37$
Сегментоядерные, %	$50,0 \pm 1,58$ $49,0 \pm 1,47$	$47,0 \pm 0,97$ $47,0 \pm 1,11$	$31,0 \pm 1,69$ $29,0 \pm 1,25$	$21,0 \pm 0,91$ $19,0 \pm 1,98$	$20,0 \pm 1,12$ $19,0 \pm 1,13$
Лимфоциты, %	$18,18 \pm 3,14$ $19,72 \pm 2,98$	$24,15 \pm 3,74$ $25,12 \pm 2,84$	$49,85 \pm 3,46$ $41,26 \pm 2,48$	$59,73 \pm 4,11$ $52,23 \pm 2,36$	$61,48 \pm 4,33$ $53,18 \pm 2,75$

Примечание:

1 числитель – показатели поросят опытной группы;

2 знаменатель – показатели поросят контрольной группы;

3* – при $P \leq 0,05$, достоверность различий по сравнению с показателями контрольной группы.

Анализ показателей крови позволяют отметить, что у поросят опытной группы с 7 суток после введения иммуномодулятора прослеживается определенная динамика гематологических показателей крови. Так, количество эритроцитов увеличилось на 5,3 % и на 3,6 %. Установлена динамика увеличения гемоглобина в опытной группе в пределах 1,3–3,4 % (7–14 сутки) и его последующее (21–28 сутки) снижение до физиологической нормы в опытной и контрольной группах поросят, численность лейкоцитов возросла до $7,48 \pm 0,42 \times 10^9$ /л, или на $0,26 \times 10^9$ /л. Установлена положительная тенденция увеличения сегментоядерных нейтрофилов в опытной группе поросят по отношению к контролю в пределах 5,3–6,9 % (14–28 сутки). Относительное содержание лимфоцитов в крови опытных поросят повышалось в течение всего опыта и к концу его было на 8,3 % больше, чем у контрольных ($61,48 \pm 4,33$ % против $53,18 \pm 2,75$ %).

Известно, что первичная защита поросят-сосунков от инфекционного начала связана с напряженностью колострального иммунитета за счет получения молозивных антител от свиноматок. У супоросных свиноматок установлена определенная специфичность спектра белковых фракций, отражающих направленность формирования гуморальных факторов неспецифического иммунитета у свиноматок в период глубокой супоросности. В опытной группе свиноматок к 80-му дню супоросности содержание общего белка, по отношению к контрольной группе, было выше на 7,9 %. Установлено последующее его уменьшение на 6,2 % и 8,2 % соответственно в опытной и контрольной группах свиноматок, что составляет 10,3 % по сравнению с контрольной группой, при этом в 100-суточный период супоросности установленная закономерность сохранилась, однако в опытной группе отмечено незначительное, на 0,6 %, увеличение общего белка по сравнению с 80-суточным периодом супоросности. Ди-

намика глобулиновых фракций имеет определенную вариативность, связанную с увеличением периода супоросности. Установлено повышение показателей α -глобулиновой фракции в пределах 2,7–27,1 % в опытной и 6,9–25,4 % в контрольной группах соответственно периодам супоросности. β -глобулиновая фракция белка обладает меньшей вариативностью соответственно анализируемым периодам супоросности, что составляет в опытной группе 5,9–9,2 %, в контроле 7,5–8,6 %. Следует отметить динамику γ -глобулиновой фракции, имеющей закономерность увеличения в контрольной и опытной группах. Установлено достоверное увеличение γ -глобулиновой фракции в опытной группе по отношению к контрольной соответственно анализируемым периодам супоросности в пределах 23,8–26,4–41,9 %.

Анализ показателей лейкограммы крови подсосных свиноматок выявил повышенное фоновое содержание палочкоядерных нейтрофилов при отсутствии юных нейтрофильных клеток, что свидетельствует о депрессивном состоянии иммунной системы организма подсосных свиноматок. Применение иммуностимулятора нормализует синтез палочкоядерных нейтрофилов до уровня физиологической нормы (3–6%). При этом в опытной группе по отношению к контрольной численность сегментоядерных нейтрофилов была выше на 9,5 %, лимфоцитов – на 6,2 % ($P \leq 0,05$). Наличие базофильных клеток отмечали в крови опытных свиноматок и их отсутствие в контроле. Относительное содержание эозинофилов изменялось в пределах физиологической нормы, однако у контрольных животных этот показатель был ниже на 0,2–0,6 %. Применение левамизол формол-янтартарного биостимулятора увеличивает синтез лимфоцитов до 52,2 %.

Выводы

1. Определена взаимосвязь между наличием бактериальных возбудителей и снижением активности иммунных реакций у поросят-сосунков с клиническим проявлением желудочно-кишечных заболеваний;
2. Установлены следующие ассоциации условно-патогенной микрофлоры:
 - а) эшерихии – протей – цитробактер – стрептокок – 11,7 %, эшерихии – цитробактер – протей – 18,2 %, эшерихии – протей – 11,9 %, эшерихии – цитробактер – 12,7 %;
 - б) морфологические и культурально-биохимические свойства соответствуют следующим видам: *Escherichia coli* (59,7 %), *Proteus vulgaris* (11,3 %), *Citrobacter freundii* (15,0 %), *Streptococcus faecalis* (9,0 %);
3. Установлен факт депрессивного состояния подсосных свиноматок и выделения основных патогенных культур: *Staphylococcus aureus* до 96,3 %, *Streptococcus faecalis* – 7,0 %, *Escherichia coli* – 31,2 %;
4. Неспецифическая иммунокоррекция свиноматок во второй половине супоросности и в период после опороса (3–17 суток), поросят-сосунков (2–12–28 суток) с применением левамизол формол-янтартарного биостимулятора по комплексному иммуномодулирующему и терапевтическому действию является альтернативным средством антибиотикотерапии и специфической профилактики, преду-

преждения развития вторичных иммунодефицитов и факторных инфекций в условиях промышленной технологии свиноводства у поросят-сосунов.

Литература

1. Хлопицкий В. П. Основные иммунодефициты свиней и средства борьбы с ними / В. П. Хлопицкий, А. Г. Хмылов // Свиноводство промышленное и племенное. – 2006. – № 5. – С. 37–39.
2. Шахов А. Факторные инфекции свиней / А. Шахов, А. Ануфриев, П. Ануфриев // Животноводство России. Спец. выпуск по свиноводству. – 2005. – С. 24–27.
3. Джупина С. И. Факторные инфекционные болезни животных / С. И. Джупина // Ветеринария. – 2001. – № 3. – С. 6–9.
4. Прудников С. И. Факторные инфекционные болезни свиней и их профилактика на крупных комплексах и специализированных фермах / С. И. Прудников // Сб. науч. тр. РАСХН. Сиб. отд-ние. ИЭВ-СидВ. – Новосибирск. – 1995. – С. 183–189.
5. Хмылов А. Г. Коррекция иммунодефицитных со-

стояний для профилактики массовых респираторных болезней свиней / А. Г. Хмылов // Ветеринария и кормление. – 2010. – № 2. – С. 34–35.

6. Попов В. С. Неспецифическая иммунокоррекция свиноматок / В. С. Попов, Н. В. Воробьева, А. В. Попов // Свиноводство. – 2015. – № 6. – С. 51–63.

7. Попов В. С. Иммуномодулирующая терапия при бактериальных инфекциях у поросят / В. С. Попов, Н. В. Воробьева // Ветеринарная патология. – 2015. № 4. – С. 10–14.

8. Bergey D. Manual of determinative bacteriology / D. Bergey. 8 ed. – Baltimore : Williams and Wilkins Company. – 1974. – 1264 p.

9. Сидоров М. А. Определитель зоопатогенных микроорганизмов / М. А. Сидоров, Д. И. Скородумов, В. Б. Федотов. – М.: Колос, 1995. – 319 с.

10. Пат. 2526184 Российская Федерация, МПК7 А61К 31/4188, А61К 31/194, А61К 31/115. Способ получения комплексного антибактериального иммуномодулирующего препарата / Попов В. С., Воробьева Н. В., Попов А. В. и др., заявитель и патентообладатель ГНУ Курский НИИ АПП Россельхозакадемии. – № 2012152044/15. заявл. 04.12.2012, опубл. 20.08.2014, Бюл. № 23. – 7 с.: ил.

УДК636.084.56:636.087.7

Коррекция репродуктивных функций новотельных коров Correction of reproductive functions of early post-calving cows

**Р. В. РУСАКОВ^{1,2},
Н. А. ГАРИФУЛЛИНА¹**
¹ФГБНУ «ФАНЦ Северо-Востока
им. Н. В. Рудницкого»,
г. Киров
²ФГБОУ ВО «Вятская ГСА»,
г. Киров
e-mail: romanrusakov@mail.ru

**R. V. RUSAKOV^{1,2},
N. A. GARIFULLINA¹**
¹Federal state budget scientific
institution «Federal agricultural
research centre of North-East after
N. V. Rudnitskiy», Kirov
²FGBOU VO «Vyatkaaya state
agricultural Academy», Kirov
e-mail: romanrusakov@mail.ru

Одной из причин снижения репродуктивных функций коров являются нарушения обмена веществ, вызванные недостаточностью антиоксидантной системы защиты организма. Наиболее значительные изменения в антиоксидантной системе организма молочных коров выявляются в сухостойный период и после отела. В настоящей работе представлены данные экспериментальных исследований по изучению возможности коррекции репродуктивных функций новотельных коров путем скармливания в составе рациона комплекса биологически активных веществ, обладающих антиоксидантными свойствами. Установ-

лено, что введение в рацион коров опытной группы комплекса соединений с антиоксидантным действием способствовало сокращению продолжительности лечения послеродовых патологий на 3,2 дня, уменьшению периода от отела до первого осеменения на 3,7 дня и сервис-периода на 41 день.

Ключевые слова: кормление, антиоксиданты, коровы, репродукция, биологически активные вещества.

One of the reasons for the decrease in reproductive functions of cows are metabolic disorders caused by the lack of anti-oxidant

body protection system. The most significant changes in the antioxidant system of dairy cows are revealed in the dry period and after calving. In the present work the data of experimental researches on studying of possibility of correction of reproductive functions of newfound cows by feeding as a part of a diet of a complex of biologically active substances possessing antioxidant properties are presented. It was found that the introduction of a complex of compounds into the diet of cows by antioxidant action helped to reduce the duration of treatment of postpartum pathologies by 3.2 days, reducing the period from calving to the first insemination by 3.7 days and the service period by 41 days.

Key words: *feeding, antioxidants, cows, reproduction, biologically active substances.*

Вероятными и часто встречающимися причинами снижения репродуктивных функций крупного рогатого скота являются нарушение обмена веществ различной этиологии, среди которых особое место занимает свободнорадикальная патология, характеризующаяся избыточным накоплением в организме токсичных продуктов свободнорадикального (перекисного) окисления липидов (ПОЛ). Постоянный дефицит в рационе легкопереваримых углеводов и белка, дисбаланс биоантиоксидантов и других биологически активных веществ (БАВ) усугубляют ситуацию и оказывают стрессовое воздействие на организм животных и значительно истощают систему антиоксидантной защиты (АОЗ) [1, 2], недостаточность которой связывают с возникновением дисфункций репродуктивной системы крупного рогатого скота [3, 4]. Основным путем поступления в организм животных биоантиоксидантов и других БАВ – корма и кормовые биологически активные добавки в составе рационов.

Наиболее значительные изменения в антиоксидантной системе организма молочных коров выявляются в сухой период и после отела. Известно, что стельность и роды являются физиологическим стрессом для организма матери. С нарастанием сроков беременности в организме животных повышается интенсивность процессов ПОЛ. Самое высокое содержание окисленных продуктов в крови коров наблюдается за 2–3 дня до отела и сохраняется в течение 2–3 дней после него [5]. Тенденция к нормализации антиоксидантного статуса организма отмечается у животных только к 3–4-й неделе после отела. При физиологическом течении послеродового периода именно к этому сроку завершается полная инволюция половых органов [6].

Таким образом, использование рационов с недостаточным содержанием биоантиоксидантов в такой сложный физиологический период приводит к алиментарному бесплодию, то есть снижению половой активности и развитию дегенеративных изменений в яичниках и матке [7]. У новотельных коров отмечают частые случаи – задержание последа, острые и хронические эндометриты, продление сроков инволюции матки, поздний приход в охоту и повторные многократные осеменения. Более 20 % коров с заболеваниями половых органов остаются бесплодными и выбраковываются [8].

Цель и задачи исследований – изучить возможность коррекции репродуктивных функций новотельных коров путем скармливания в составе рациона комплекса биологически активных веществ (БАВ), обладающих антиоксидантными свойствами.

Условия, материалы и методы исследований

Научно-хозяйственный опыт по использованию комплекса БАВ с антиоксидантными свойствами в кормлении новотельных коров проводили в ЗАО СХП «Кировское» Кировской области. Для опыта методом пар-аналогов были сформированы 2 группы (опытная и контрольная) новотельных коров в возрасте от 2 до 4 лактации по 7 животных в каждой. Средняя живая масса коров составляла 500 кг и удой около 6000 кг молока за 305 дней предыдущей лактации.

Условия кормления и содержания животных в обеих группах были идентичными. Общехозяйственный рацион новотельных коров состоял из 2 кг злакового сена, 29 кг силоса клеверо-тимофеечного, 7 кг размолотого ячменя, 1 кг жмыха подсолнечного, 0,3 кг патоки свекловичной, 150 г соли поваренной и 40 г монокальцийфосфата. Общая питательность рациона составляла 177 МДж ОЭ и 1860 г переваримого протеина.

С целью обеспечения животных макро-, микроэлементов и витаминами животные контрольной группы в составе рациона получали используемый в хозяйстве минерально-витаминный премикс унифицированной рецептуры. Животным опытной группы вместо премикса задавали специально разработанный комплекс БАВ с антиоксидантным действием, включающий в себя следующие элементы: магний – 5,3 г, сера – 7,5 г, медь – 100,0 мг, цинк – 900,0 мг, марганец – 100,0 мг, селен – 6,85 мг, витамин А – 500,0 тыс. МЕ, витамин Е – 500,0 мг, витамин Н – 20,0 мг, витамин С – 1,0 г и янтарная кислота – 5,0 г. Скармливание экспериментального комплекса БАВ начинали сразу после отела и продолжали в течение 20 дней после в дозе 38,6 г на голову в сутки.

В первый день опыта после окончания скармливания комплекса БАВ и через 30 дней после завершения скармливания от 4 случайно выбранных животных из каждой группы была взята кровь для оценки ряда морфологических и биохимических показателей.

В цельной крови на автоматическом гематологическом анализаторе Abacus Junior В кондуктометрическим методом определяли количество лейкоцитов, эритроцитов, содержание гемоглобина, гематокрит, средний объем эритроцитов, среднее содержание гемоглобина в эритроците, среднюю концентрацию гемоглобина в эритроцитах, широту распространения популяции эритроцитов.

На автоматическом биохимическом анализаторе «Hospitex Eos Bravo Plus» в сыворотке крови биохимическими и турбодиметрическими методами с использованием готовых наборов реагентов определяли количество общего белка, активность щелочной фосфатазы, ферментов пераминации аспаратаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ), содержание кальция, фосфора и магния.

В процессе исследований у подопытных животных учитывали общее физиологическое состояние, характер течения родов и наличие послеродовых осложнений, продолжительность лечения, сроки первого и последующих осеменений, сервис-период, интервал между отелами. По окончании опыта все полученные данные были подвергнуты статистической обработке, оценку значимости результатов проводили с использованием критерия Стьюдента.

Результаты исследований

Морфологический и биохимический состав крови, как правило, отражает общее состояние здоровья животных и подвержен значительным изменениям в зависимости от физиологического состояния и уровня обменных процессов в организме.

Анализируя динамику изменения гематологических показателей крови можно предположить, что у животных,

участвующих в опыте, наблюдались признаки анемии. Концентрация гемоглобина и гематокрит за период исследования составляла 84,8–97,6 % от нижней границы физиологической нормы соответственно, а такие показатели, как средний объем эритроцитов и среднее содержание гемоглобина в эритроците, были близки к минимальным референсным значениям (табл. 1). Исключение составляли только коровы опытной группы, у которых на начало исследования уровень гемоглобина соответствовал физиологической норме.

Наибольшее снижение показателей за период исследования отмечено у животных опытной группы: количество эритроцитов к концу опыта сократилось на 21,7 % ($P \leq 0,01$), гемоглобина – на 19,6%, гематокрит – на 32,4 % ($P \leq 0,001$). Изменения указанных показателей у животных контрольной группы были менее значительны.

Снижение количества эритроцитов, гемоглобина и гематокрита привело к компенсаторному увеличению средней концентрации гемоглобина в эритроцитах, которая к концу периода наблюдений превышала верхнюю границу физиологической нормы на 10,1–13,2%.

Самое высокое содержание лейкоцитов отмечено у коров сразу после отела и это прежде всего связано с активацией факторов иммунной защиты, происходящей в организме матери непосредственно перед родами. В целом необходимо отметить, что за весь период исследований уровень лейкоцитов в крови животных опытной группы был несколько ниже, чем в контроле, но все колебания не выходили за пределы физиологической нормы.

Таблица 1

Морфологические показатели крови коров

Показатель	опыт	контроль
Лейкоциты, 10^9 /л:	7,11 ± 0,77	8,04 ± 0,93
	6,01 ± 1,17	6,62 ± 0,62
	5,61 ± 0,79	7,12 ± 0,51
Эритроциты, 10^{12} /л	7,09 ± 0,23	6,41 ± 0,24
	6,43 ± 0,36	6,25 ± 0,11
	5,55 ± 0,33**	6,29 ± 0,06
Гемоглобин, г/л	105,75 ± 0,85	95,75 ± 5,62
	95,50 ± 4,56	96,00 ± 5,05
	85,00 ± 3,08***	95,25 ± 3,57
Гематокрит, %	27,23 ± 0,46	24,95 ± 1,57
	23,90 ± 0,87**	23,63 ± 1,47
	18,40 ± 1,31***	23,25 ± 1,11
Средний объем эритроцитов, фл	38,25 ± 0,75	39,00 ± 1,68
	37,50 ± 1,19	37,75 ± 1,75
	37,00 ± 0,91	37,00 ± 1,58
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, рг	14,98 ± 0,40	14,95 ± 0,69
	14,88 ± 0,34	15,33 ± 0,62
	15,45 ± 0,41	15,15 ± 0,58
Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах, г/л	388,00 ± 5,46	384,25 ± 3,57
	398,75 ± 8,80	406,75 ± 3,57**
	418,75 ± 3,50**	410,00 ± 6,52*
Ширина дисперсии популяции эритроцитов, %	17,43 ± 0,55	16,95 ± 0,46
	17,08 ± 0,32	16,40 ± 0,35
	16,13 ± 0,45	16,53 ± 0,17

* – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$ по отношению к периоду до опыта.

Примечание: в столбцах «опыт» и «контроль» в первой строке показатели в начале опыта; во второй строке – по окончании скармливания комплекса БАВ; в третьей – через 30 дней после окончания скармливания.

Ведущая роль в обеспечении нормальной жизнедеятельности всех органов и систем принадлежит обмену белков. За период проведения исследования наименьшее содержание общего белка зафиксировано в день отела с последующим повышением к периоду завершения инволюционных

процессов в половых органах (табл. 2). Это согласуется с данными Н. П. Монгалева и соавторов, которые отмечают повышение общего белка в сыворотке крови к периоду активации половой цикличности после отела [9].

Ферменты переаминирования, участвующие в реакциях ферментативного переноса NH_2 -групп между аминокислотами и соответствующими α -кетокислотами, играют первостепенную роль в процессах биологического окисления. Максимальное содержание АСТ, близкое к верхней границе физиологической нормы, отмечено у коров опытной группы сразу после отела. К окончанию исследования концентрация фермента в обеих группах сократилась на 37 %, что указывает на нормализацию работы печени. Содержание АЛТ во всех группах на протяжении периода исследования находилось на уровне средней границы физиологической нормы.

Таблица 2

Биохимические показатели крови коров

Показатель	опыт	контроль
Общий протеин, г/дл	7,64 ± 0,20	7,21 ± 0,58
	8,05 ± 0,32	8,51 ± 0,31
	8,24 ± 0,28	8,26 ± 0,14
АСТ, Ед/л	115,00 ± 29,76	95,50 ± 5,24
	72,50 ± 4,21	74,50 ± 9,74
	72,50 ± 0,29	60,50 ± 7,19**
АЛТ, Ед/л	21,00 ± 1,29	17,25 ± 2,39
	20,00 ± 1,58	21,00 ± 1,58
	24,25 ± 2,63	13,50 ± 4,66
Щелочная фосфатаза, Ед/л	18,75 ± 4,07	17,25 ± 2,17
	13,50 ± 2,63	10,75 ± 1,49*
	11,50 ± 2,22	22,50 ± 3,50
Кальций, мг/дл	8,86 ± 0,79	8,12 ± 0,28
	9,18 ± 0,42	9,29 ± 0,23
	9,29 ± 0,38	9,89 ± 0,91
Фосфор, мг/дл	4,12 ± 0,65	4,30 ± 0,79
	4,89 ± 0,77	4,24 ± 0,12
	3,30 ± 0,31	3,86 ± 0,30
Магний, мг/дл	2,76 ± 0,17	2,81 ± 0,13
	2,67 ± 0,14	2,31 ± 0,10*
	2,08 ± 0,16*	2,82 ± 0,35

* – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$ – по отношению к периоду до опыта.

Что касается минерального обмена, то дефицит кальция в крови подопытных животных на протяжении всего периода наблюдений составлял от 1,1 до 19 % к минимально допустимым физиологическим значениям, самое низкое содержание элемента отмечено сразу после отела, с последующим повышением по ходу лактации. Несбалансированность рациона по фосфору (дефицит около 30 %) отразилась на низком содержании элемента в крови коров, недостаток составлял 5,5–26,6 %.

Неполноценное кормление сухостойных коров, дисбаланс в рационе макро-, микроэлементов и витаминов привели к развитию у новотельных коров послеродовых патологий. Случаи задержания последа и различные формы эндометритов наблюдались у 71,4 % и 85,7 % коров опытной и контрольной группы соответственно (табл. 3).

По результатам научно-хозяйственного опыта отмечено положительное влияние изучаемого комплекса БАВ на воспроизводительную функцию новотельных коров. Так, у животных опытной группы на 3,2 дня сократилась продолжительность лечения послеродовых патологий и на 3,7 дня уменьшился период от отела до первого осеменения в сравнении с аналогичными показателями контрольной группы.

Таблица 3

Показатели, характеризующие
воспроизводительную функцию коров

Показатель	опыт, n=7	контроль, n=7
Количество коров, имеющих послеродовые осложнения, гол.	5	6
Период от отела до 1-го осеменения, дни	53,14 ± 5,54	56,86 ± 3,05
Продолжительность лечения, дни	19,60 ± 4,50	22,83 ± 4,71
Сервис-период, дни	83,14 ± 15,19	124,14 ± 47,95
Индекс осеменения	2	3
Интервал между отелами, дни	361,0 ± 14,7	405,7 ± 57,1

Использование экспериментального комплекса БАВ также положительно отразилось на оплодотворяемости животных, о чем свидетельствует сокращение сервис-периода и интервала между отелами у коров опытной группы на 41 и 44,7 дней соответственно, в сравнении с животными в контрольной группе.

Выводы

Таким образом, по результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что применение комплекса БАВ не оказало существенного влияния на морфологические и биохимические показатели крови коров, все выявленные отклонения от нормативных значений отмечались как в опытных, так и в контрольных группах.

Скармливание экспериментального комплекса БАВ с антиоксидантным действием способствовало более физиологичному течению инволюционных процессов и нормализации половых циклов в организме новотельных коров, о чем свидетельствует сокращение периода от отела до первого осеменения и сервис-периода.

Литература

1. Ричардс Д. Д. Органические микроэлементы – неотъемлемый компонент современного кормления / Д. Д. Ричардс, Э. И. Гизен, Р. Б. Ширли // Животноводство России. – 2011. – №3. – С. 52–54.
2. Шабунин С. Ф. Проблемы профилактики бесплодия у высокопродуктивного молочного скота / С. Ф.

Шабунин, А. Г. Нежданов, Ю. Н. Алехин // Ветеринария. – 2011. – № 2. – С. 3–8.

3. Близначева Г. Н. Состояние пероксидного окисления и системы антиоксидантной защиты у коров при патологическом течении послеродового периода и бесплодия / Г. Н. Близначева, М. И. Рецкий, А. Г. Нежданов, И. Ю. Венцова, В. А. Сафонов // Современные проблемы диагностики, лечения и профилактики инфекционных болезней животных и птиц: Сб. науч. тр. – Екатеринбург: Уральское издательство. – 2008. – С. 38–48.

4. Венцова И. Ю. Особенности пероксидации липидов у сухостойных и лактирующих высокопродуктивных молочных коров / И. Ю. Венцова // Сельскохозяйственная биология. – 2011. – № 4. – С. 67–71.

5. Пасько Н. В. Перекисное окисление липидов, антиоксидантная система и оксид азота при послеродовых нарушениях сократительной функции матки коров / Н. В. Пасько / Автореферат дис. на соискание уч. ст. к. б. н. – Воронеж, 2009. – 21 с.

6. Нежданов А. Г. Пероксидация липидов и состояние системы антиоксидантной защиты у высокопродуктивных молочных коров в норме и при акушерской патологии / А. Г. Нежданов, И. Ю. Кушнир, М. И. Рецкий, К. А. Лободин // Свободные радикалы, антиоксиданты и здоровье животных. Мат. между. науч.-практич. конф. 21–23 сентября 2004 г. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2004. – С. 116–122.

7. Порфирьев И. А. Метаболизм витамина А и бесплодие у высокопродуктивных молочных коров при несбалансированности рационов / И. А. Порфирьев // Сельскохозяйственная биология. 2007. № 4. – С. 83–95.

8. Нежданов А. Г. Нарушение воспроизводительной функции у высокопродуктивных молочных коров как следствие расстройства метаболических процессов / А. Г. Нежданов, В. А. Сафонов, К. А. Лободин, И. Ю. Венцова // Проблемы биологии продуктивных животных. 2011. № 4, спецвыпуск. – С. 91–93.

9. Монгалев Н. П. Биохимический и морфологический состав крови коров в период возобновления половых циклов / Н. П. Монгалев, Т. Ф. Василенко, Л. Ю. Рубцова, В. А. Таллина // Проблемы биологии продуктивных животных. 2012. № 3. – С. 60–68.

УДК 636.2.034

Тренды показателей развития молочного скотоводства в регионах Приволжского федерального округа

Trends in indicators of dairy cattle regions of the Volga Federal District

Н. В. СЕМЕНОВА

ФГБНУ «ФАНЦ Северо-Востока
им. Н. В. Рудницкого», г. Киров
e-mail: niish-sv@mail.ru

N. V. SEMENOVA

Federal Agriculture Research
Center of the North-East named
N.V. Rudnitsky, Kirov
e-mail: niish-sv@mail.ru

В статье представлены результаты анализа исторических рядов развития молочного скотоводства с 1980-го по 2016 гг. во всех категориях хозяйств регионов ПФО (поголовье коров, средняя продуктивность коров, производство молока). Были рассчитаны абсолютные и среднегодовые фенотипические тренды увеличения/уменьшения для десятилетних периодов. Результаты сравнивались на уровне регионов.

Ключевые слова: молочный скот, удой, производство молока, фенотипические тренды.

The article presents the results of the analysis of historical trends in the development of dairy cattle breeding in 1980–2016 in all categories of farms (number of cows, milk production, milk yield). Absolute and average annual phenotypic trends of increase/decrease for ten-year periods were calculated. The results are compared at the regional level.

Key words: number of cows, milk production, milk yield, phenotypic trend.

Состояние отечественного молочного скотоводства в последнее время очень трудное. За годы рыночных реформ в России сокращение поголовья в совокупности с уменьшением продуктивности обусловило значительный спад производства животноводческой продукции [1, 2]. Удельный вес валового производства молока Приволжского федерального округа (ПФО) в общем объеме страны занимает 30 %. В него входят 14 регионов [3]. В более ранних исследованиях были построены исторические ряды показателей развития молочного скотоводства Кировской области, входящей в ПФО, за период 1950–2013 гг. [4]. Научный и практический интерес представляют исследования динамики и трендов во всем регионе ПФО.

Целью исследований явилась оценка фенотипических трендов поголовья коров, их продуктивности и производства молока во всех регионах ПФО за период 1980–2016 гг.

Материал и методы исследования

Использовались ежегодные данные по численности коров, их продуктивности и производству молока во всех категориях хозяйств регионов ПФО, опубликованные в статистических сборниках. Для устранения случайных отклонений уровней динамических рядов использовался метод простой скользящей средней (Simple Moving Average, SMA).

По сглаженным временным рядам путем сравнения уровней в разные моменты времени были рассчитаны абсолютный тренд за десятилетний период и ежегодный относительный тренд (темпы прироста/снижения) [4]. Вычисления проводились в среде Microsoft Excel.

Результаты и их обсуждения

Сглаженные временные ряды были разбиты на четыре периода (табл. 1–3). Последний период включал шесть уровней, значения в этих столбцах получены по фактическим данным, а не по сглаженным рядам.

В таблице 1 представлены численные оценки абсолютно-го и среднегодового трендов поголовья коров по каждой десятилетке.

С 1980 года тренды численности коров во всех регионах перешли в негативную зону и оставались в ней до 2016 года.

Таблица 1

Фенотипические тренды поголовья коров в регионах ПФО

Регион	Абсолютный тренд, тыс. гол				Среднегодовой тренд, %			
	1981-1990	1991-2000	2001-2010	*2010-2016	1981-1990	1991-2000	2001-2010	*2010-2016
Республика Марий Эл	-4,0	-23,7	-50,0	-11,9	-0,3	-3,0	-7,1	-4,8
Республика Мордовия	-16,0	-6,0	-60,0	-26,0	-0,6	-3,4	-4,2	-4,6
Чувашская Республика	-13,0	-27,1	-60,8	-27,3	-0,5	-1,8	-4,2	-4,2
Республика Башкортостан	+5,0	-86,8	-169,1	-115,0	+0,2	-1,4	-2,9	-4,9
Республика Татарстан	-18,7	-57,4	-91,6	-58,3	-0,3	-1,3	-1,8	-2,4
Удмуртская Республика	-3,1	-44,8	-53,4	-14,1	-0,1	-2,1	-2,9	-1,6
Пермский край	-26,5	-124,0	-97,0	-3,8	-0,8	-5,0	-5,7	-0,6
Кировская область	-43,8	-137,0	-116,5	-10,9	-1,1	-4,6	-6,9	-1,8
Нижегородская область	-51,3	-180,7	-141,9	-20,0	-1,1	-5,4	-6,4	-2,5
Оренбургская область	-4,9	-240,3	-78,9	-41,4	-0,1	-4,9	-2,3	-2,5
Пензенская область	-46,8	-125,1	-55,5	-50,6	-1,4	-6,0	-4,5	-7,1
Самарская область	-10,9	-163,2	-52,0	+9,9	+0,5	-6,1	-0,6	-1,6
Саратовская область	-44,6	-271,9	-87,0	-60,8	-1,7	-6,1	-2,8	-4,5
Ульяновская область	-12,2	-99,1	-80,5	-15,1	-0,4	-5,8	-6,5	-3,9

Примечание. Здесь и далее * – по фактическим данным за 6 лет.

Сокращение поголовья было особенно интенсивным в 1991–2010 гг. Так, если в 1981–1990 гг. среднегодовые темпы поголовья были от +0,5 до –1,7 %, то в 1991–2010 гг. темпы сокращения варьировали от 0,6 до 6,9 %. В 2010–2016 гг. темпы снижения поголовья в Пензенской области составили 7,1 % в год, в Республиках Марий Эл, Мордовия, Чувашская, Башкортостан, Саратовской и Ульяновской областях – 3,9–4,9 %. Примерно равными – на уровне 2,5 % в год – в Нижегородской и Оренбургской областях и республике Татарстан. Самые низкие негативные тренды были в Кировской области (1,8 %), в Республике Удмуртии (1,6 %), Самарской области (1,6 %) и Пермском крае (0,6 %).

В табл. 2 абсолютные и среднегодовые оценки трендов молочной продуктивности коров по регионам в разрезе десятилетних периодов. В 1980–1990-х годах темпы прироста удоя варьировали от 0,3 до 3,0 % в год. Среднегодовые тренды удоя в период 1991–2000 гг. были положительными в Кировской (1,4 %) и Нижегородской областях (0,3 %), Республике Татарстан (1,1 %) и почти на одном уровне в Пермском крае и Саратовской области (1,5 %).

Таблица 2

Фенотипические тренды продуктивности коров в регионах ПФО

Регион	Абсолютный тренд, кг				Среднегодовой тренд, %			
	1981-1990	1991-2000	2001-2010	*2010-2016	1981-1990	1991-2000	2001-2010	*2010-2016
Республика Марий Эл	+826	-824	+1782	+1040	+3,0	-2,4	+5,5	+3,9
Республика Мордовия	+550	-477	+2189	+1271	+1,9	-1,1	+7,6	+2,8
Чувашская Республика	+672	-320	+1492	+1782	+2,9	-0,8	+4,9	+6,6
Республика Башкортостан	+184	-279	+1474	+1632	+0,3	-0,1	+4,6	+6,7
Республика Татарстан	+661	-344	+1855	+536	+1,9	+1,1	+4,9	+4,4
Удмуртская Республика	+391	+208	+1781	+1350	+2,5	-1,1	+4,9	+1,9
Пермский край	+273	+123	+1720	+1274	+0,9	+1,5	+4,9	+4,4
Кировская область	+445	+359	+1970	+2058	+2,0	+1,4	+5,4	+7,3
Нижегородская область	+572	-94	+1486	+1111	+1,8	+0,3	+4,6	+7,6
Оренбургская область	+261	-396	+1155	+710	+0,7	-1,4	+5,1	+3,6
Пензенская область	+464	-715	+1467	+3163	+1,5	-3,2	+6,3	+12,9
Самарская область	+443	-413	+433	+1815	+1,5	-0,9	+4,4	+6,8
Саратовская область	+275	+219	+1068	+2756	+0,9	+1,5	+4,4	+12,3
Ульяновская область	+560	-547	+1279	+1720	+2,2	-2,0	+4,6	+7,2

В нулевые годы темпы прироста продуктивности возросли, по всей вероятности, из-за голштинозависимой селекции молочного скота. В период 2010–2016 гг. наиболее высокие тренды продуктивности коров были в Пензенской и Саратовской областях (около 12 % в год). В Республиках Чувашская, Башкортостан, в Кировской, Нижегородской, Самарской и Ульяновской областях среднегодовые тренды варьировали от 6,6 до 7,6 %. Небольшие фенотипические тренды прироста были в Пермском крае (4,4 %), в республиках Марий Эл (3,9 %), Мордовия (2,8 %), Удмуртская (1,9 %) и Оренбургской области (3,6 %).

Оценки трендов производства молока по регионам в разрезе десятилетних периодов представлены в табл. 3. Сокращение поголовья в регионах в середине 90-х годов привело к спаду производства молока и удерживалось на этом уровне в течение двух последних десятилетий. В Нижегородской, Пензенской и Ульяновской областях, а также в Чувашской Республике тренды были отрицательными.

В нулевых годах отмечены положительные тренды в республиках Башкортостан (2,0 %), Татарстан (2,8 %), Удмуртская (1,7 %), Саратовской области (1,2 %) и почти на одном уровне в Республике Марий Эл и Оренбургской области (1,0 %).

Таблица 3

Фенотипические тренды производства молока в регионах ПФО

Регион	Абсолютный тренд, тыс. тонн				Среднегодовой тренд, %			
	1981-1990	1991-2000	2001-2010	*2010-2016	1981-1990	1991-2000	2001-2010	*2010-2016
Республика Марий Эл	+178,0	-200,1	-61,0	-32,9	+5,2	-2,9	+1,0	-2,3
Республика Мордовия	+65,9	-159,0	+38,5	-49,4	+1,0	-4,5	-3,1	+0,9
Чувашская Республика	+182,5	-98,2	-2,8	-70,3	+3,7	-2,2	-0,2	-3,0
Республика Башкортостан	+219,0	-204,6	+372,0	-348,1	+1,0	-0,6	+2,0	-1,1
Республика Татарстан	+315,8	-212,5	+473,3	-162,5	+2,4	-1,4	+2,8	-1,9
Удмуртская Республика	+99,2	-83,6	+103,1	+67,7	+1,7	-1,4	+1,7	+1,6
Пермский край	+33,3	-172,1	-193,5	+7,4	+0,2	-2,4	-2,6	+0,3
Кировская область	+73,0	-223,0	-168,0	+103,4	+0,9	-2,7	-2,8	+2,8
Нижегородская область	+28,2	-489,7	-254,4	+9,7	-0,1	-5,6	-2,6	-2,6
Оренбургская область	+138,4	-519,0	+100,2	-89,9	+0,8	-4,5	+1,0	-1,5
Пензенская область	+35,8	-381,2	+26,0	-131,7	+0,1	-5,4	-0,3	-6,2
Самарская область	+165,7	-452,7	-194,4	+4,9	+1,4	-5,6	-2,7	+1,8
Саратовская область	+144,2	-494,8	+104,7	-291,2	+0,6	-4,2	+1,2	+6,0
Ульяновская область	+61,5	-351,4	-101,0	-21,4	+1,0	-5,8	-3,0	-2,0

После 2010 года тренды производства молока имели положительную тенденцию в Кировской (2,8 %), Самарской (1,8 %) и Саратовской области (6,0 %), в республиках Мордовия (0,9 %), Удмуртская (1,6 %) и Пермском крае (0,3 %).

Выводы

По результатам оценок среднегодовых трендов можно сказать, что развитие молочного скотоводства за период 1980–2016 годов в регионах ПФО было сложным. С 1990 года поголовье коров безостановочно и быстро сокращалось. Относительные тренды поголовья варьировали от -7,1 до -0,6 % в год. Сокращение поголовья привело к росту их молочной продуктивности (в 2–4 раза). Но из-за депопуляции производство молока снижалось, относительные тренды были нестабильными, с периода роста и спада.

Литература

1. Стрекозов Н. И., Чинаров В. И. Производство молока в регионах РФ до 2020 года должно быть прогнозируемо // Молочное и мясное скотоводство. 2014. № 4. – С. 2–4.
2. Шаркаева Г. Мониторинг импортированного на территорию Российской Федерации крупного рогатого скота // Молочное и мясное скотоводство. 2013. № 1. – С. 14–16.
3. Стуканова И. П. Формирование предложения продуктов питания животного происхождения на потребительском рынке Приволжского ФО // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2009. №3. – С. 76–77.
4. Кузнецов В. М. Исторические тренды в молочном скотоводстве России и США. Киров: НИИСХ Северо-Востока. 2015. – 64 с.

УДК 636.082.25

Влияние методов разведения на молочную продуктивность коров вазузского типа сычевской породы

The impact breeding methods on milk productivity of cows' vazuzskiy type breed of sychevskaya

О. В. ТАТУЕВА, Е. А. ПРИЩЕП,
А. С. ГЕРАСИМОВА
ФГБНУ «Смоленский НИИСХ»,
г. Смоленск
e-mail: smniish@yandex.ru

O. V. TATUEVA, E. A. PRISHCHENP,
A. S. GERASIMOVA
Federal State Budgetary Scientific
Institution «Smolensk research
institute of agriculture», Smolensk
e-mail: smniish@yandex.ru

В работе дана сравнительная характеристика методов разведения и их влияние на молочную продуктивность коров вазузского типа сычевской породы. На данном этапе селекции наибольшее влияние на молочную продуктивность коров оказывает кросс линий. Генетическое разнообразие способствует лучшей приспособленности к условиям содержания и кормления, чем консолидация генов — направленная на увеличение молочной продуктивности.

Ключевые слова: корова, методы разведения, аутбридинг, инбридинг, кросс линий, продуктивность.

The comparative characteristic of breeding methods and their impact on dairy productivity of cows' type Vazuzskiy breed of Sychevskaya is given in the work. At this stage of selection the greatest impact on dairy productivity of cows is rendered by lines cross. Genetic diversity contributes to better adaptability to the conditions of maintenance and feeding than the consolidation of genes - aimed at increasing milk productivity.

Key words: cow, breeding methods, outbreeding, inbreeding, cross lines, productivity.

В настоящее время, когда селекционеры могут использовать методы длительного хранения спермы производителей, искусственного осеменения животных, появилась реальная возможность повсеместно и интенсивно использовать в воспроизводстве наиболее ценных производителей и самок.

Реализация племенных качеств животных осуществляется путем различных способов подбора. При этом применяются два вида спаривания: неродственное (аутбридинг) и родственное (инбридинг). Аутбридинг подразделяется на разведение внутри линий и их кросс. Он используется для анализа подбора родительских пар, при выявлении наиболее удачных сочетаний появляется возможность проводить повторный подбор, следовательно, происходит накопление определенных генотипов, способных передавать лучшие продуктивные качества.

Инбридинг занимает особое место в разведении животных. В животноводческой практике он используется с XVIII века. Практически инбридинг — это форма однородного подбора, который имеет важное значение при совершенствовании пород, создании новых линий и пород животных.

Наибольший вклад в селекционный процесс вносят быки-производители. Интенсивность их отбора значительно выше, чем у коров. В связи с тем что родственное спаривание широко применяется при чистопородном разведении, порообразовании, разведении по линиям, необходимо подробно рассмотреть его сущность, роль и место в системе племенной работы. В селекции животных большую актуальность приобретает вопрос о возможности, целесообразности и масштабах применения родственных, неродственных спариваний на примере одного стада.

Цели и задачи исследований

Цель исследований — изучение сравнительной оценки методов разведения и их влияние на молочную продуктивность коров вазузского типа сычевской породы.

В задачи исследований входило изучение молочной продуктивности коров в зависимости от принадлежности к линиям, внутрилинейного подбора и их кроссов, аутбридинга

и инбридинга. Установить метод подбора, наиболее эффективный для данной породной группы.

Материалы и методы исследований

Исследования проведены на базе КП «Рыбковское» Смоленской области племенного завода по разведению крупного рогатого скота вазузского типа сычевской породы. Материалом для исследований были сформированные данные из программы «Селэкс» за последние пять лет. Было изучено влияние методов разведения и генеалогической принадлежности на количественные и качественные показатели молочной продуктивности у коров за наивысшую лактацию. Учитывали происхождение (отец), принадлежность к линии, сочетаемость линий, аутбридинг, инбридинг. Статистическая обработка изучаемых признаков проведена в соответствии с учебным пособием по биометрии Н. А. Плохинского [1]. Классификацию родства – степень инбридинга рассчитывали по формуле С. Райта-Д. А. Кисловского [2].

Результаты исследований

Цель разведения по линиям – развитие и закрепление в потомстве ценных особенностей лучших животных, одновременно с этим появляется возможность проверить, что более эффективно – внутрилинейное или межлинейное разведение. Основным вариантом подбора в стаде является кросс линий – 90 % от исследуемого поголовья, внутрилинейных животных – 10%. Средняя продуктивность коров, полученных при кроссе линий, превышает по удою на 1 247 кг, содержанию жира в молоке на 0,1 %, выходу молочного жира на 52,8 кг продуктивность коров внутрилинейного разведения.

Лучшими продуктивными качествами обладают животные следующих кроссов линий: по удою (Вис Бэк Айдиала 1013415 × Монтвик Чифтейна 95679, Вис Бэк Айдиала 1013415 × Розейф Ситейшна 276150, Данцига 3641 × Тореадора 3032, Монтвик Чифтейна 95679 × Тореадора 3032, Рефлекшн Соверинга 198998 × Клевера 68), качеству молочного жира (Данцига 3641 × Клевера 68, Данцига 3641 × Тореадора 3032, Ратмира 2003 × Вахтера 4333, Тореадора 3032 × Данцига 3641), количеству молочного жира (Вис Бэк Айдиала 1013415 × Розейф Ситейшна 276150, Данцига 3641 × Розейф Ситейшна 276150, Данцига 3641 × Тореадора 3032, Монтвик Чифтейна 95679 × Тореадора 3032). Разница с результатами внутрилинейного подбора для коров родственной группы М. Чифтейна 95679 составила по удою 2271 кг за лактацию, содержанию жира 0,46 %, выходу молочного жира 96 кг, для животных линии Тореадора 3032 соответственно – 2575 кг, 0,25 %, 100 кг (табл. 1). Наихудшими показателями продуктивности отличаются коровы кроссов линий Ликера 5412 × Аниса 4593, Ликера 5412 × В. Б. Айдиала 1013415, Ликера 5412 × Р. Соверинга 198998. Впоследствии лучше отказаться от использования в разведении данного сочетания линий.

Наиболее эффективным и надежным способом при формировании желательных типов животных является скрещивание импортного поголовья с местными породами, проводимое сначала по типу поглотительно-го, а затем при получении помесей, отвечающих намеченным требованиям, по типу воспроизводительного для закрепления нужных качеств [3].

Полученные результаты продуктивности при кроссе линий указывают на способность животных сочетать в себе исходные генотипы (сычевская порода) и

Таблица 1

Эффективность сочетаемости линий и родственных групп

Линия, родственная группа отца	матери	n	Удой, кг	Молочный жир	
				%	кг
Альберта 4191	Аниса 4593	4	5704±733	3,97±0,15	225,0±27
	Вахтера 4333	5	5804±356	3,87±0,12	224,0±15
	Данцига 3641	4	4968±511	3,83±0,15	191,0±15
	Тореадора 3032	4	5435±339	3,98±0,16	216,0±10
Аниса 4593	Клевера 68	35	6468±134	3,99±0,09	257,0±5**
	Тореадора 3032	10	6694±172*	3,86±0,06	258,0±2
Вахтера 4333	Р. Ситейшна 276150	13	5765±298	4,09±0,10**	234,0±5
	Тореадора 3032	12	5899±218	3,90±0,07	229,0±6
	Клевера 68	8	5552±605	4,14±0,10	230,0±26
В. Б. Айдиала 1013415	Аниса 4593	5	6042±123	3,82±0,08	231,0±6
	М. Чифтейна 95679	6	7095±471*	3,59±0,12	253,0±16*
	Тореадора 3032	4	6814±710**	3,76±0,15	256,0±29
Данцига 3641	Р. Ситейшна 276150	4	6935±832	3,93±0,13	271,0±23*
	Аниса 4593	4	5777±181	3,99±0,05	230,0±7
	Р. Ситейшна 276150	3	6612±682	4,03±0,15	267,0±35**
	Клевера 68	3	5909±240	4,20±0,14	247,0±3
Ликера 5412	Тореадора 3032	5	6984±1098*	4,16±0,18	288,0±32**
	Аниса 4593	42	3927±224	3,89±0,04	152,0±9
	В. Б. Айдиала 1013415	20	2764±822	4,12±0,19	112,0±28
М. Чифтейна 95679	Р. Соверинга 198998	20	3881±15	3,88±0,24	150,0±9
	Аниса 4593	6	5358±651	3,98±0,13	213,0±25
	Вахтера 4333	8	4466±313	3,78±0,05	169,0±12
	Данцига 3641	6	4396±500	3,80±0,08	531,0±16
	Клевера 68	8	6424±170	3,89±0,05	250,0±7**
	М. Чифтейна 95679	30	4715±257	3,76±0,03	178,0±10
	Тореадора 3032	5	7016±339***	3,86±0,04	270,0±12***
	Р. Соверинга 198998	4	4465±619	3,81±0,12	170,0±23
Ратмира 2003	Р. Соверинга 198998	4	5984±248	3,69±0,06	220,0±8
	Вахтера 4333	3	5500±662*	4,25±0,11**	234,0±34
	М. Чифтейна 95679	3	5357±557	3,95±0,20	209,0±12
Р. Соверинга 198998	Клевера 68	14	6903±650*	3,86±0,15	264,0±19*
	М. Чифтейна 95679	12	6368±367	4,13±0,11	262,0±15*
	Аниса 4593	6	6181±222*	3,97±0,02	245,0±10***
Тореадора 3032	Альберта 4191	10	4166±420	4,12±0,07	171,0±16
	Аниса 4593	7	4865±507	3,94±0,11	191,0±19
	Вахтера 4333	8	5482±175	3,91±0,05	214,0±6
	В. Б. Айдиала 1013415	11	4907±234	3,83±0,10	188,0±9
	Данцига 3641	11	3080±612	4,29±0,11**	132,0±26
	М. Чифтейна 95679	17	5838±126	3,81±0,04	223,0±6
	Ратмира 2003	10	4712±770	3,87±0,08	180,0±27
	Р. Соверинга 198998	13	4318±366	3,94±0,06	168,0±12
	Р. Шейлима-ра 265607	9	3680±366	3,72±0,05	136,0±13
	Тореадора 3032	14	4411±295	3,97±0,08	174,0±11
	Р. Ситейшна 276150	8	5618±330	4,11±0,08**	230,0±12**

генотипы улучшающей породы (голштинской красно-пестрой масти). При использовании генотипов улучшающей породы в отцовской и материнской сторонах подбора результаты молочной продуктивности несколько выше, чем в предыдущем сочетании. Не утратили своей значимости и животные, в генотипе которых с обеих сторон присутствует в большей степени исходная порода.

Там, где работа с линиями проводится достаточно целенаправленно, она находит реальное отражение в генетических особенностях животных. В нашем случае в разведении используются животные отечественных линий сычевской породы (Альберта 4191, Аниса 4593, Вахтера 4333, Верного 8308, Данцига 3641, Клевера 68, Ликера 5412, Ратмира 2003, Тореадора 3032) и импортных родственных групп голштинской породы красно-пестрой масти (Вис Бэк Айдиала 1013415, Монтвик Чифтейна 95679, Рефлекшн Соверинга 198998). Средние показатели молочной продуктивности коров в зависимости от их линейной принадлежности подавляющего преимущества животных голштинской генетики над отечественными не показали. Коровы родственной группы В. Б. Айдиала 1013415 имели явное превосходство над другими группами животных. Продуктивность коров родственных групп М. Чифтейна 95679 и Р. Соверинга 198998 не превышает продуктивность животных линий Альберта 4191 и Данцига 3641 (табл. 2). С одной стороны, можно говорить о явном преимуществе, с другой – о некотором равновесии в проявлении продуктивности коровами данного стада.

Таблица 2

Характеристика молочной продуктивности коров

Линия, родственная группа	Количество голов	Удой, кг	Молочный жир	
			%	кг
Альберта 191	17	5537 ± 155***	3,88 ± 0,07	214 ± 6***
Аниса 4593	45	4381 ± 150***	3,88 ± 0,04*	169 ± 5***
В. Б. Айдиала 1013415	19	6706 ± 202	3,77 ± 0,07**	252 ± 7
Вахтера 4333	33	4696 ± 177***	3,94 ± 0,05	184 ± 7***
Данцига 3641	15	5739 ± 247**	4,11 ± 0,09	235 ± 10
Клевера 68	19	4226 ± 243***	3,70 ± 0,04***	155 ± 8***
Ликера 5412	82	4742 ± 86***	3,78 ± 0,03***	179 ± 3***
М. Чифтейна 95679	67	5310 ± 118***	3,80 ± 0,03**	202 ± 5**
Р. Соверинга 198998	32	5474 ± 244***	3,94 ± 0,05	214 ± 9**
Ратмира 2003	10	5232 ± 228***	3,99 ± 0,05	209 ± 10**
Тореадора 3032	118	4960 ± 81**	3,84 ± 0,02**	191 ± 3***

Примечание: разница достоверна при ***P ≥ 0,999, **P ≥ 0,99, *P ≥ 0,95

Для более точного анализа проявления молочной продуктивности в стаде использовали результаты, полученные при разведении коров по линиям с учетом родственного и неродственного спаривания. Аутбридинг является основным методом разведения коров в стаде и составляет 80 % от общей численности исследуемых животных. Инбредных коров в стаде оказалось 20 %. Преимущество по молочной продуктивности в основном имеют аутбредные животные. Максимальное превосходство по удою наблюдается у потомков линии Клевера 68 на 12,2 %, по выходу молочного жира у коров линии Данцига 3641 4,12–3,35 %. Положительную тенденцию к увеличению молочной продуктивности инбредных коров имеют животные линии Ликера 5412 и Ратмира 2003. В равной степени повлияли инбридинг и аутбридинг на продуктивность животных Данцига 3641, Аниса 4593, Тореадора 3032 (табл. 3).

Таблица 3

Влияние методов спаривания на молочную продуктивность коров

Линия, родственная группа	Метод спаривания	Количество голов	Удой, кг	Молочный жир	
				%	кг
Альберта 4191	аутбридинг	13	5601 ± 198	3,93 ± 0,07	220 ± 7
	инбридинг	4	5328 ± 128	3,73 ± 0,12	198 ± 9
Аниса 4593	аутбридинг	17	4417 ± 262	3,91 ± 0,08	171 ± 9
	инбридинг	28	4360 ± 186	3,86 ± 0,05	167 ± 6
Вахтера 4333	аутбридинг	30	4727 ± 190	3,96 ± 0,05	186 ± 7
	инбридинг	3	4377 ± 496	3,72 ± 0,13	163 ± 20
Данцига 3641	аутбридинг	12	5740 ± 284	4,12 ± 0,10	236 ± 12
	инбридинг	3	5736 ± 315	4,01 ± 0,24	229 ± 1
Клевера 68	аутбридинг	16	4274 ± 268	3,68 ± 0,05	156 ± 8
	инбридинг	3	3810 ± 265	3,81 ± 0,07	145 ± 7
Ликера 5412	аутбридинг	62	4665 ± 96	3,74 ± 0,03*	174 ± 3*
	инбридинг	20	5002 ± 184	3,89 ± 0,07	194 ± 8
М. Чифтейна 95679	аутбридинг	49	5422 ± 144	3,82 ± 0,04	206 ± 6
	инбридинг	18	5004 ± 183	3,75 ± 0,05	187 ± 7*
Ратмира 2003	аутбридинг	7	5120 ± 256	3,99 ± 0,06	204 ± 11
	инбридинг	3	5680 ± 498	3,98 ± 0,07	226 ± 24
Тореадора 3032	аутбридинг	93	4962 ± 91	3,85 ± 0,03	191 ± 4
	инбридинг	25	4950 ± 188	3,80 ± 0,05	188 ± 7

Примечание: разница достоверна при ***P ≥ 0,999, **P ≥ 0,99, *P ≥ 0,95.

Изучив результаты продуктивности, полученные в системе линейного разведения с использованием неродственного и родственного спаривания, перейдем к наиболее консолидированной группе животных – отцам и результатам использования инбридинга через них. В племенных стадах для этого допускается контролируемый инбридинг при индивидуальном подборе быков-производителей к коровам стада [4].

Наилучшую продуктивность показали животные, отцы которых принадлежат к родственным группам Вис Бэк Айдиала 1013415, Рефлекшн Соверинга 198998 и линии Аниса 4593. Максимальный удой был получен у потомков быков Экспресса 6734, Бульвара 6779, Альянса 6715, Экрана 6732. Высоким содержанием молочного жира отличаются животные быков Лучшего 6694, Зазора 6788, Налива 6791. Хорошее сочетание жирномолочности продемонстрировали потомки быков Зазора 6788, Альянса 6715 и Экрана 6732 (табл. 4).

Быки отечественных линий в большей степени влияют на качественные показатели молока, а быки импортных родственных групп на количественные. Данный факт имеет немаловажное значение для улучшения тех или иных признаков молочной продуктивности при подборе родительских пар в кроссах линий.

Инбридинг наиболее важен при совершенствовании продуктивных качеств линий и ветвей. Следует отметить, что использование генеалогических линий приводит к тому, что животные сильно отдаляются от родоначальников линий, тем самым ослабляется и его влияние. С разделением линий на ветви можно увеличить влияние выдающихся предков – как их родоначальники, находящиеся, как правило, в 4–5-м поколении пробанда [5].

Для практической работы необходимо знать, какая степень или коэффициент инбридинга является пороговым, при повышении которых хозяйственная ценность животных снижается, так как они могут оказаться одновременно родственниками и инбредными, если рассмотреть их родословные на многие поколения предков [6].

Таблица 4

Характеристика молочной продуктивности коров в зависимости от происхождения

Кличка, № быка	Количество голов	Удой, кг	Молочный жир	
			%	кг
Линия Альберта 4191				
Азарт 6800	17	5537±155	3,88±0,07	214±6
Линия Аниса 4593				
Бульвар 6779	4	6091±324	3,64±0,05	221±12
Пан 6778	11	5078±229	3,96±0,10	200±7
Торт 6796	30	3898±126	3,88±0,05	151±4
Линия Вахтера 4333				
Дофин 6792	25	4654±197	3,87±0,06	179±7
Лучший 6694	8	4825±416	4,13±0,08	198±16
Родственная группа Вис Бэк Айдиала 1013415				
Экспресс 6734	19	6706±202	3,77±0,07	252±7
Линия Данцига 3641				
Зазор 6788	15	5739±247	4,11±0,09	235±10
Линия Клевера 68				
Налив 6791	19	4015±243	4,46±0,04	148±8
Линия Ликера 5412				
Акрил 6804	25	5129±164	3,84±0,05	197±6
Цезарь 6806	57	4579±93	3,75±0,03	171±3
Родственная группа Монтвик Чифтейна 95679				
Альянс 6715	20	6000±226	3,95±0,05	237±9
Хит 6743	47	5016±115	3,73±0,04	186±4
Линия Ратмира 2003				
Фархад 458	10	5232±228	3,99±0,05	209±10
Родственная группа Рефлекшн Соверинга 198998				
Витязь 9059	9	5667±411	3,92±0,06	221±15
Карибик 85429	9	4445±260	3,88±0,10	171±8
Экран 6732	14	6011±395	3,99±0,09	237±14
Линия Тореадора 3032				
Аполлон 1218	30	4176±157	3,74±0,04	155±6
Норд 6803	51	5206±80	3,94±0,04	205±3
Финик 6797	37	5255±893	3,78±0,04	199±6

В сравнении показателей продуктивности между потомками быков наблюдается тенденция к ее снижению у инбредных животных. У потомков быка Азарта 6800 снижение по удою составило 3,8%, по качеству молочного жира – 3,9%, по количеству молочного жира – 7,7%, у быка Дофина 6792 соответственно – 6,0, 3,9, 8,9%, у Налива 6791 – 36,7, 28,3, 34,6%, у Норда 6803 – 8,9, 2,0, 11,2% (табл. 5).

Молочная продуктивность инбредных потомков быков Фархада 458 и Аполлона 1218 выше, чем у их сверстниц, соответственно на 7,9–9,8%, 5,1%, 7,5–14,8%. В среднем снижение продуктивности у потомков составило больше чем ее увеличение. У потомков быков Зазора 6788, Акрила 6804, Цезаря 6806 и Хита 6743 различий в продуктивности не наблюдалось.

Неблагоприятное влияние инбридинга проявляется сильнее при недостаточно хороших условиях кормления и содержания животных [3]. О том, что инбридинг может способствовать снижению продуктивности, отчасти подтверждается и нашими исследованиями.

Таблица 5

Результаты использования инбридинга

Кличка № отца	Степень инбридинга	Количество голов	Удой, кг	Молочный жир	
				%	кг
Линия Альберта 4191					
Азарт 680	0,39	4	5328±128	3,73±0,12	198±9
Линия Аниса 4593					
Бульвар 6779	0,78	4	6462±382	3,69±0,09	238±8
Пан 6778	0,39-2,34	5	5260±196	3,75±0,09	197±9
Торт 6796	0,2-1,56	21	3945±142	3,91±0,06	153±5
Линия Вахтера 4333					
Дофин 6792	1,56-3,13	3	4377±495	3,72±0,13	163±20
Линия Данцига 3641					
Зазор 6788	0,2-0,39	3	5736±315	4,01±0,24	229±1
Линия Клевера 68					
Налив 6791	0,2	2	2541±265	3,20±0,07	97±7
Линия Ликера 5412					
Акрил 6804	0,78-3,52	14	5191±235	3,86±0,07	200±10
Цезарь 6806	0,98-3,13	6	4560±205	3,96±0,16	179±7
Родственная группа Монтвик Чифтейна 95679					
Хит 6743	0,39-0,78	17	5084±175	3,75±0,06	190±7
Линия Ратмира 2003					
Фархад 458	0,78	3	5680±498	3,98±0,07	226±24
Линия Тореадора 3032					
Аполлон 1218	0,39	4	4632±100	3,94±0,36	182±20
Норд 6803	0,78	5	4748±322	3,86±0,15	182±9
Финик 6797	0,2-0,68	17	5057±261	3,76±0,05	190±11

Выводы

Таким образом, для повышения молочной продуктивности коров вазузского типа сычевской породы необходимо при составлении индивидуальных пар (бык × корова) использовать генетическое разнообразие кроссированных животных в сочетании с консолидированностью инбредных.

Литература

1. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский // М.: Колос. – 1969. – 256 с.
2. Кравченко Н. А. Разведение сельскохозяйственных животных / Н. А. Кравченко // М.: 1963. – 311 с.
3. Эйсер Ф. Ф. Племенная работа с молочным скотом / Ф. Ф. Эйсер // М.: Агропромиздат, 1986. – 184 с.
4. Татуева О. В. Использование инбридинга и аутбридинга при совершенствовании сычевской породы крупного рогатого скота в условиях Смоленской области / О. В. Татуева, Е. А. Прищеп, А. С. Герасимова // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 1. – с. 35–40.
5. Любимов А. И. Комплексный подход к целенаправленному закреплению инбридинга / А. И. Любимов, В. М. Юдин // Зоотехния. – 2014. – № 4. – с. 2–4.
6. Суллер И. Л. Селекция крупного рогатого скота молочных пород: учебное пособие / И. Л. Суллер // СПб.: Проспект Науки. – 2012. – 128 с.

УДК 636.32/.38.084.522

Развитие рынка кормовых добавок и результаты их применения

Development of the feed additives market and the results of their application

**Б. Т. АБИЛОВ,
А. И. ЗАРЫТОВСКИЙ,
Л. А. ПАШКОВА,
А. В. БОЛДАРЕВА**
ВНИИОК – филиала
ФГБНУ «Северо-
Кавказский ФНАЦ»,
г. Ставрополь
e-mail: abilovbt@mail.ru

**B. T. ABILOV, A. I. ZARYTOVSKY,
L. A. PASHKOVA, A. V. BOLDAREVA**
Candidate of Agricultural Sciences, assistant
Professor, leading researcher of the Department
for feeding and fodder production All-Russian
Research Institute for Sheep and Goat Breeding
– branch of the FSBSI «North Caucasian
FSAC», Stavropol
e-mail: abilovbt@mail.ru

Цель представленной научной работы заключается в изучении эффективности действия кормовых добавок на продуктивность сельскохозяйственных животных. При введении в рацион испытуемых кормовых компонентов были получены положительные результаты по приросту живой массы и качеству полученной продукции. Весь цифровой материал был биометрически обработан. Исследования проводились по общепринятым методикам.

Подробным образом авторы изучили и в дальнейшем проанализировали данные по химическому составу и питательности кормов; динамике прироста живой массы; переваримости питательных веществ; гематологическим показателям; мясной продуктивности, что позволяет сделать заключение о более высоком качестве туш. Дополнительно был изучен микроструктурный анализ длиннейшей мышцы спины баранчиков в 8-месячном возрасте с подробным рассмотрением количества и диаметра мышечных волокон, общей оценки «мраморности», процента соединительной ткани.

Для определения эффективности применения добавок провели расчет экономических показателей, где наиболее важным является уровень рентабельности производства, который был больше во II и III опытных группах показателя контрольной группы на 2,16 и 8,78%.

Ключевые слова: кормление, сельскохозяйственные животные, овцеводство, продуктивность.

The aim of the present research work is to examine the effectiveness of feed additives on the productivity of farm animals. When test feed components were introduced into the diet, positive results were obtained on the gain in live weight and quality of the products. All digital material was biometrically processed. The studies were conducted according to generally accepted methods.

In detail, the authors studied and further analyzed data on the chemical composition and nutritional value of the feed; the dynamics of live weight gain; digestibility of nutrients; hematological parameters; meat productivity, which allows us to make a conclusion about the higher quality of carcasses. Additionally the microstructural analysis of the longest back muscle in the young rams at 8 months of age was studied, with a detailed examination of the number and diameter of muscle fibers, a general evaluation of «marbling», the percentage of connective tissue.

To determine the effectiveness in the use of additives, the calculation of economic indicators was carried out, where the most important is the level of production profitability that was more in the 1st and 3rd experimental groups than the control group index by 2,16 and 8,78%.

Key words: feeding, farm animals, sheep breeding, productivity.

На сегодняшний день рынок кормовых добавок для сельскохозяйственных животных динамично пополняется новейшими разработками, способствующими рациональному балансированию рационов и реализации генетического потенциала с положительной статикой физиологического статуса организма. Данные разработки, которые были нами протестированы, представлены белково-витаминно-минеральной добавкой (БВМД), глютенном кукурузным, продукцией марки «Фелуцен»: «Фелуцен Э-02-2», премикс П80-1, «Фелуцен ОЗ-2» и многими другими, которые зарекомендовали себя как эффективные средства для полноценного кормления сельскохозяйственных животных с целью получения максимального результата.

В данной работе мы подробным образом рассмотрим действие на организм овец некоторых из них.

Материалы и методы исследований

В условиях СПК колхоза-племзавода «Казьминский» Кочубеевского района Ставропольского края были проведены научно-хозяйственные опыты по скармливанию кормовых добавок марки «Фелуцен» и глютена кукурузного, первый – продолжительностью три, а второй – четыре месяца, на баранчиках в количестве 30 голов северокавказской породы мясо-шерстного направления продуктивно-

сти в период откорма с формированием четырех и трех опытных групп соответственно, согласно схеме опытов (табл. 1).

Таблица 1

Схема проведения исследований

Группа	Особенности кормления
Опыт 1, продолжительностью три месяца	
I-контрольная	Сено разнотравное, силос кукурузный, концорма, жмых подсолнечниковый, минеральные добавки – ОР
II-опытная	ОР + корм. добавка «Фелуцен Э-О2-2» № 4088, 30 г
III-опытная	ОР + витаминный минеральный премикс П 80-1 № 4371, 5 г
IV-опытная	ОР + корм. добавка «Фелуцен О3-2» № 4372, 100 г
Опыт 2, продолжительностью четыре месяца	
I-контрольная	Сено разнотравное + силос кукурузный + комбикорм + минеральные добавки – ОР
II-опытная	ОР – в составе комбикорма 3,0 % глютена кукурузного
III-опытная	ОР – в составе комбикорма 5,0 % глютена кукурузного

В первом опыте животные I-контрольной группы получали основной рацион, принятый в хозяйстве, во II-опытной дополнительно вводили углеводно-витаминно-минеральный кормовой концентрат (энергетический) «Фелуцен Э-О2-2» в виде заливного брикета в свободном доступе, в непосредственной близости от воды, который представляет собой комплексную кормовую добавку к основному рациону овец, коз и в его состав входят необходимые биологически активные вещества. Состав: протеин растительного происхождения, жиры, углеводы (сахара), соль поваренная, макроэлементы кальций, фосфор, магний, сера, витамины А, Д и Е, микроэлементы железо, медь, цинк, марганец, кобальт, йод, селен. В III-опытной группе дополнительно скармливали витаминно-минеральный премикс П 80-1 в количестве 5 г на голову в сутки, характеризующийся как однородная порошкообразная смесь биологически активных веществ с наполнителем. Механизм действия премикса обусловлен наличием в нем витаминов (А, Д₃, Е), микроэлементов (меди, марганца, кобальта, йода, селена), макроэлемента (серы), антиоксиданта в оптимальных количествах и соотношениях. Баранчикам IV-опытной группы к основному рациону добавляли углеводно-витаминно-минеральный кормовой концентрат «Фелуцен О3-2», в количестве 100 г на голову в сутки, который представляет собой комплексную кормовую добавку к рациону молодняка овец. В состав этой добавки входят биологически активные вещества, находящиеся в сбалансированном соотношении и необходимые для обеспечения жизненных процессов и продуктивности животных.

Во втором опыте в период откорма с целью повышения белка в рационе включали глютен кукурузный в количестве 3,0 и 5,0 % (II-, III-опытные группы соответственно) в составе комбикорма. Все корма по качеству относились к I классу. Исследования проводились согласно общепринятым методам.

Результаты исследований и их анализ

Динамика прироста живой массы опытного поголовья за 90 дней откорма представлена в таблице 2.

Таблица 2

Результаты использования кормовых добавок производства ООО «Каптал-Прок Страна» при откорме молодняка овец (в течение 90 дней)

Группа	Живая масса, кг		Прирост		В % к контролю
	при постановке на опыт	по завершении опыта	абсолютный, кг	среднесуточный, г	
I-контрольная	33,54	47,67	14,13	157	100,0
II-опытная	33,15	50,16	17,01	189	120,4
III-опытная	33,31	49,06	15,75	175	111,5
IV-опытная	33,84	51,03	17,19	191	121,7

При анализе данных таблицы 2 применение кормовых добавок серии «Фелуцен» способствовало увеличению среднесуточных приростов баранчиков во II-, III- и IV-опытных группах на 20,4; 11,5; 21,7 % соответственно по сравнению с аналогами I-контрольной группы. В дальнейшем при проведении контрольного убоя были отобраны образцы мышечной ткани для проведения химического анализа длиннейшей мышцы спины (рис. 1).

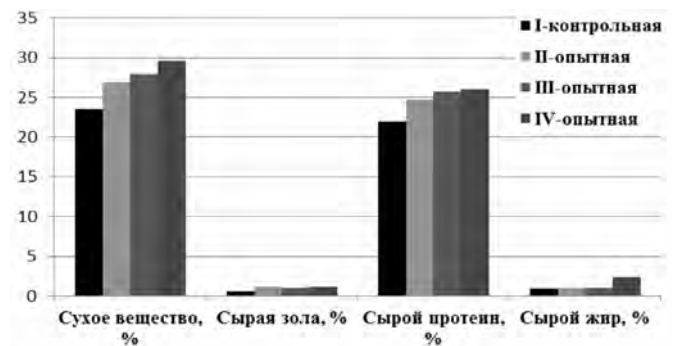


Рис. 1. Химический состав длиннейшей мышцы спины.

Как продемонстрировано на рисунке 1, в 8-месячном возрасте у баранчиков при проведении химического анализа длиннейшей мышцы спины в контрольных образцах больше содержится влаги на 3,36; 4,34; 5,83 %, но в опытных образцах, принадлежащих II-, III- и IV-опытным группам, содержится больше сухого вещества на 3,36; 4,34; 6,03 %, сырой золы – 0,55; 0,43; 0,53 %, сырого протеина – 2,76; 3,79; 4,13 %, сырого жира – 0,05; 0,12; 1,37 %. Таким образом, образцы опытных групп являются более качественными и питательными.

По завершении второго научно-хозяйственного опыта были получены положительные результаты по динамике прироста живой массы, представленные на рисунке 2.

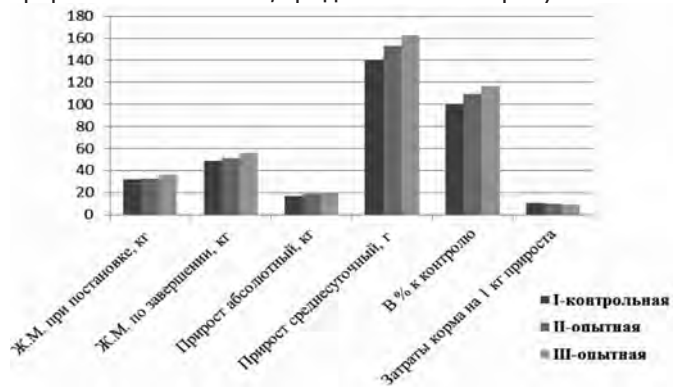


Рис. 2. Динамика прироста живой массы опытного поголовья.

В 8-месячном возрасте по завершении откорма баранчики II- и III-опытных групп превосходили аналогов I-контрольной группы по живой массе на 2,4 кг (4,9 %) при $P < 0,01$; 7,12 кг (14,6 %) при $P < 0,001$, по абсолютному и среднесуточному приростам на 1,6 кг (9,5 %); 2,72 кг (16,2 %) при $P < 0,001$ и на 13,3 г (9,5 %) и 22,7 г (16,2 %) при $P < 0,01$ и $P < 0,001$. Сохранность поголовья составила 100 %.

Наименьшие затраты корма на 1 кг прироста наблюдались у животных II- и III-опытных групп и составили – 9,44 и 8,93 корм. ед. соответственно в сравнении с 10,15 корм. ед. (I-контрольной).

Действие вводимой кормовой добавки в составе комбикорма в количестве 3,0 и 5,0 % способствовало повышению переваримости питательных веществ корма в диапазоне от 0,10 до 2,87 % и лучшей усвояемости организмом, что подтверждают приросты живой массы [1].

Гематологические показатели опытных животных были в пределах физиологической нормы. Тенденция повышенного содержания гемоглобина на 1,8 % ($P > 0,1$) и 3,0 % ($P < 0,05$); эритроцитов – 21,6 % ($P < 0,05$) и 29,7 % ($P < 0,01$); лейкоцитов на 9,0 % ($P < 0,05$) и 13,4 % ($P < 0,02$); общего белка – 1,2 % и 3,9 % ($P < 0,01$); глюкозы – 6,4 % ($P < 0,05$) и 12,0 % ($P < 0,01$); кальция – 2,8 % и 6,4 % ($P < 0,01$); фосфора – 3,7 % и 7,4 % ($P < 0,02$) свидетельствует о полноценном росте и развитии баранчиков.

По завершении опыта о влиянии глютена кукурузного на продуктивность баранчиков в 8-месячном возрасте был проведен контрольный убой по три головы с группы, данные которого представлены в таблице 3.

Таблица 3

Результаты контрольного убоя

Показатель	Группа		
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная
Живая масса после годной выдержки, кг	46,75 ± 0,40	49,06 ± 0,37	54,15 ± 0,28
Масса парной туши, кг	21,04 ± 0,43	22,42 ± 0,29	24,91 ± 0,23
Выход туши, %	45,01	45,70	46,00
Убойная масса, кг	21,44 ± 0,45	22,93 ± 0,37	25,44 ± 0,18
Убойный выход, %	45,86	46,74	46,98
Масса мяса мякоти, кг	15,36 ± 0,14	17,26 ± 0,10	19,68 ± 0,09
Масса костей и сухожилий, кг	5,68 ± 0,13	5,16 ± 0,11	5,23 ± 0,07
Выход мяса мякоти, %	73,00	76,98	79,00
Коэффициент мясности	2,70	3,34	3,76

Представленные данные демонстрируют, что по многим показателям, таким как выход туши, убойная масса, убойный выход, выход мяса мякоти и коэффициент мясности, образцы II- и III-опытных групп превосходили контрольную на 0,69 и 0,99 %; 6,9 и 18,7 %; 0,88 и 1,12 %; 3,98 и 6,0 %; 0,64 и 1,06 соответственно.

Таким образом, полученный материал подтверждает, что увеличение среднесуточных приростов происходило за счет интенсивного наращивания мышечной ткани. Для более детального рассмотрения влияния действия испытуемой добавки на микроструктуру мышечной ткани провели гистологическое исследование длиннейшей мышцы спины.

В опытных образцах длиннейшей мышцы спины, принадлежащих тушкам II- и III-групп, при сравнении с аналогами из контрольной количество мышечных волокон насчитывалось больше на 1,3 и 2,9 %. При этом диаметр мышечных волокон и процент соединительной ткани был меньше на 8,8 и 11,1 % и на 0,4 и 0,5 %. Это придает мясу нежность и с присутствием межклеточных жировых включений – сочность, что повлияло на более высокую общую оценку «мраморности» на 1,1 и 2,5 балла (рис. 3) [2, 3].

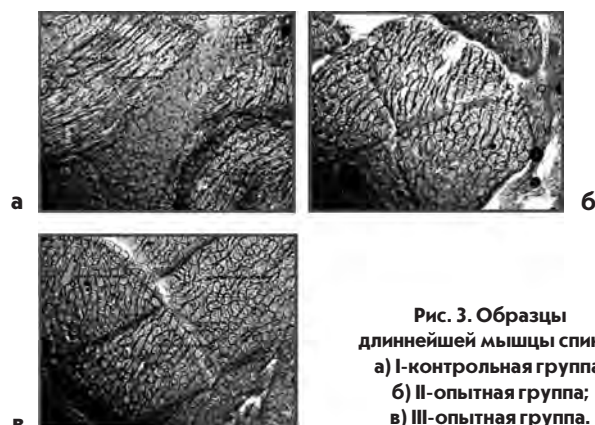


Рис. 3. Образцы длиннейшей мышцы спины: а) I-контрольная группа; б) II-опытная группа; в) III-опытная группа.

Данные показатели отразились на качестве продукции, которая пользовалась повышенным спросом.

Проведенный расчет экономических показателей продемонстрировал эффективность включения высокобелковой кормовой добавки глютен кукурузный в рацион баранчиков в период откорма в количестве 3,0 и 5,0 % с увеличением уровня рентабельности производства на 2,16 и 8,78 %.

Выводы

Таким образом, проведя серию научно-хозяйственных опытов, исследований и анализов можно заключить, что применение кормовых добавок серии «Фелуцен» производства ООО «Капитал-Прок Страна» и высокобелковой добавки глютен кукурузный в количестве 3,0 и 5,0 % в период откорма баранчиков способствовало повышению продуктивности посредством улучшения процессов метаболизма в организме, более интенсивного переваривания питательных веществ корма и в целом физиологического статуса.

Полученный материал позволяет сделать вывод о целесообразности повышенного уровня норм протеинового питания овец.

Качественная сторона при реализации молодняка на мясо характеризуется востребованностью потребителем.

Предложения производству

Для рентабельного развития производства рекомендуем применять в кормлении овец кормовые добавки производства ООО «Капитал-Прок Страна» – углеводно-витаминно-минеральный кормовой концентрат (энергетический) «Фелуцен Э-02-2» в количестве 30,0 г, витаминно-минеральный премикс П 80-1 в количестве 5,0 г, углеводно-витаминно-минеральный кормовой концентрат «Фелуцен ОЗ-2» – 100,0 г и глютен кукурузный – 50,0 г на голову в сутки.

Литература

- Новопашина С. И., Красовская Т. Л., Халимбеков З. А. Переваримость питательных веществ рациона молодняком коз и овец при скармливании гумивала // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2012. Т. 2. № 1. – С. 186–188.
- Берлова Е. П., Павлова М. И. Оценка «мраморности» мяса овец по микроструктурным показателям // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2007. № 1. – С. 70–71.
- Гистологическая оценка качественных показателей мясной продуктивности овец / Ю. Д. Квитко, И. И. Дмитрик, Г. В. Завгородняя, М. И. Павлова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. № 2. – С. 47–49.

УДК 633.11.004.12

Использование системы «Glutomatic» для оценки содержания и качества клейковины в зерне яровой мягкой пшеницы

Use of the Glutomatic system to assess the content and quality of gluten in the grain of spring soft wheat

Л. В. ВОЛКОВА, И. В. ЛЫСКОВА
ФГБНУ «ФАНЦ Северо-Востока»
им. Н. В. Рудницкого»,
г. Киров
e-mail: niish-sv@mail.ru

L. V. VOLKOVA, I. V. LYSKOVA
Federal agrarian scientific center
of North-East named after
N.V. Rudnitsky, Kirov
e-mail: niish-sv@mail.ru

Проведена оценка содержания и качества клейковины у сортов яровой пшеницы двумя различными методами: по стандартам ICC № 158 (с применением системы «Glutomatic») и ГОСТ 13586.1-68. Статистически доказана высокая согласованность результатов при определении количества клейковины в зерне. На основе многолетних данных с помощью регрессионного анализа установлена шкала соответствия двух критериев оценки качества клейковины: группы качества по ИДК-1 и глютен-индекса. Показаны преимущества использования прибора «Glutomatic» для сравнительной оценки селекционного материала: небольшой расход зерна, высокая производительность работы аппарата, отсутствие субъективизма при анализе, более полная дифференцировка генотипов по упруго-вязким свойствам клейковины.

Ключевые слова: яровая пшеница, методы определения, содержание клейковины, качество клейковины, глютен-индекс.

The content and quality of gluten were evaluated in spring wheat varieties by two different methods: according to ICC standards No. 158 (using the Glutomatic system) and GOST 13586.1-68. The high consistency of the results of determining the amount of gluten in the grain has been statistically proven. Based on the long-term data, using regression analysis, there has been established a scale of compliance of two criteria for assessing the quality of gluten: a group of quality by IDK-1 and a gluten index. The advantages of using the «Glutomatic» device for comparative evaluation of the selection material are shown: low grain consumption, high productivity of the apparatus, absence of subjectivity in the analysis, more complete differentiation of genotypes by elastic-viscous properties of gluten.

Key words: spring wheat, methods of determination, gluten content, gluten quality, gluten index.

Введение

В селекционной практике часто возникает необходимость проанализировать большой объем селекционного и коллекционного материала по показателям качества при

ограниченном запасе зерна. Система «Glutomatic» фирмы Perten Instruments позволяет оценивать содержание и качество клейковины в зерне и муке пшеницы по международным стандартам ICC №№ 155 и 158. Использование системы «Glutomatic» имеет значительные преимущества перед ручной отмывкой клейковины: анализ не отнимает много времени – примерно 10 мин., требуется небольшое количество зерна – около 10 граммов, имеется возможность выделения клейковины из муки грубого помола, влияние человеческого фактора сведено к минимуму. Большой практический интерес представляет сопоставление результатов оценки качества зерна с помощью аппаратного метода и общепринятого метода (путем ручной отмывки, ГОСТ 13586.1-68).

Цель исследований – определить сходимость результатов, полученных двумя разными методами определения содержания и качества клейковины у сортов яровой пшеницы.

Условия и методы исследований

У сортов и перспективных линий яровой пшеницы селекции ФГБНУ «ФАНЦ Северо-Востока» (г. Киров), репродуцированных в условиях разных лет (2011–2015 гг.), проводили параллельную оценку содержания и качества клейковины из зерна двумя различными методами из одной и той же пробы (один помол). Образцы зерна каждого сорта (линии) брали из двух полевых повторений.

Анализ, основанный на использовании аппарата Glutomatic Gluten Washer и центрифуги Gluten Index Centrifuge, проводили в лаборатории аналитики ФГБНУ «ФАНЦ Северо-Востока». Клейковина, выделенная из зерна грубого помола, центрифугировалась, проходя через специальное сито. Суммарный вес полученной клейковины представлял собой содержание клейковины, а доля клейковины, оставшаяся после центрифугирования на сите, представляла собой индекс клейковины. Минимальное значение глютен-индекс (ГИ=0%) принимал в том случае, если клейковина очень жидкая и практически вся проходила сквозь сито, максимальное значение (ГИ=100%) – если клейковина слишком крепкая и вся оставалась на сите [1].

В лаборатории агрохимии и качества зерна Фалёнской селекционной станции – филиала ФГБНУ «ФАНЦ Северо-Востока» содержание клейковины определяли путем ручной отмывки согласно методическим указаниям [2]. Упруго-вязкие свойства клейковины оценивали по величине ее деформации на приборе ИДК-1 в соответствии с общепринятой шкалой (I–III группа качества).

Для сравнения результатов, полученных с помощью указанных методов, использовали корреляционный анализ [3], а

также сравнение вариантов групповых средних по каждому году исследований и варианты общей средней за все годы [4].

Результаты исследований

Значения показателей содержания клейковины, определенные с помощью аппарата *Glutomatic*, в среднем были на 5,7 % ниже значений, полученных на аналогичных образцах, выполненных при ручной отмывке. Расхождение между оценками можно объяснить несовершенством метода ручного анализа, точнее, субъективизмом отдельных его моментов: продолжительность (время) отмыывания клейковины ГОСТом не регламентируется; режим отмыывания указан не конкретно (фигурируют понятия «осторожно», «энергичнее»); при расчете количества воды для отмыывания не учитывается влажность зерна; большой допуск по температуре воды дает погрешность результатов; критерий сушки ориентировочный («до легкого прилипания к рукам») [5].

Тем не менее в наших исследованиях сходимость результатов двух разных методов определения содержания клейковины была высокая – коэффициент корреляции по всей выборке составил 0,89** с колебаниями от 0,59 до 0,95** по годам (табл. 1). Различия выборочных вариантов оказались статистически незначимыми ($F_{факт} < F_{теор}$) как в отдельные годы, так и по всему массиву данных, что свидетельствует о хорошей воспроизводимости двух методов анализа. Следовательно, использование системы «*Glutomatic*» для сравнительной оценки селекционного материала позволяет получить достоверные результаты при значительной экономии времени и рабочих ресурсов.

Таблица 1

Сходимость показателей содержания клейковины в зерне, определяемой двумя методами

Год изучения	Количество образцов (n)	Содержание сырой клейковины, % (среднее значение, ± ст. откл.)		Критерий значимости F	Коэффициент корреляции (r)
		«Glutomatic»	Ручная отмывка		
2011	9	23,9 ± 4,1	24,7 ± 3,6	1,33*	0,85**
2012	10	24,0 ± 2,8	25,7 ± 3,8	1,76*	0,96**
2013	5	21,9 ± 4,8	24,8 ± 3,3	2,15*	0,59
2014	7	20,2 ± 4,2	20,7 ± 3,0	1,99*	0,88**
2015	6	31,8 ± 3,7	33,3 ± 4,4	1,44*	0,76
2011-2015	37	24,3 ± 5,17	25,6 ± 5,15	1,01*	0,89**

Примечание: *, ** – значимо соответственно на уровне 0,05 и 0,01.

Применение прибора ИДК-1 основано на измерении деформации клейковины – чем выше показания прибора, тем слабее клейковина. В наших исследованиях значения прибора ИДК-1 не позволяли четко дифференцировать изучаемые образцы по качеству клейковины, поскольку подавляющее большинство из них (95%) отнесено ко II группе (пределы варьирования во все годы исследований составили от 72 до 102 ед. пр.). Размах значений глютен-индекса у генотипов был более широким (от 27 до 98%), что подтверждают и величины стандартных отклонений от среднего (табл. 2). Следовательно, использование параметров GI системы «*Glutomatic*» облегчает сравнительную оценку селекционного материала, позволяя более точно определить генотипические различия сортов и перспективных линий.

Коэффициент корреляции между величиной GI и значениями прибора ИДК-1 по всей выборке составлял -0,49**, что доказывается на 0,01 уровне значимости. В отдельные годы сила связи варьировала от слабой (r = -0,17) до достоверно высокой (r = -0,93**). Сравнение вариантов в данном

случае не проводили, т. к. использовали принципиально разные шкалы оценки.

Таблица 2

Сходимость показателей качества клейковины в зерне, определяемой двумя методами

Год изучения	Количество образцов (n)	Качество клейковины (среднее значение, ± ст. откл.)		Коэффициент корреляции (r)
		Глютен-индекс, %	ИДК-1, ед.пр.	
2011	9	58 ± 24	95 ± 4	-0,24
2012	10	82 ± 9	94 ± 4	-0,17
2013	5	96 ± 2	85 ± 6	-0,93**
2014	7	76 ± 20	80 ± 7	-0,74
2015	6	59 ± 26	96 ± 6	-0,78
2011-2015	37	73 ± 22	91 ± 8	-0,49**

Примечание: *, ** – значимо соответственно на уровне 0,05 и 0,01.

Интерес для практической работы представляет прогнозная оценка, т. е. возможность определения группы качества клейковины по результатам измерений GI. Для этого с помощью уравнения простой линейной регрессии установили, как изменяются значения GI с изменением показателей шкалы ИДК-1.

Таблица 3

Соответствие шкалы ИДК-1 с результатами измерений индекса клейковины

Показания прибора в условных единицах	ИДК-1		Глютен-индекс (расчетная величина)
	Группа качества	Характеристика клейковины	
От 0 до 15	III	Неудовлетворительная крепкая	100
« 20 « 40	II	Удовлетворительная крепкая	99–100
« 45 « 75	I	Хорошая	85–98
« 80 « 100	II	Удовлетворительная слабая	75–84
105 и более	III	Неудовлетворительная слабая	74 и ниже

Выводы

Статистическими методами доказана высокая согласованность результатов двух методов определения содержания клейковины в зерне яровой пшеницы. Использование системы «*Glutomatic*» для сравнительной оценки большого объема селекционного материала исключает субъективизм анализов, позволяет экономить время и рабочие ресурсы и более точно дифференцировать сорта яровой пшеницы по качеству (индексу) клейковины.

Литература

1. Система Глютоматик. Руководство по эксплуатации. Perten Instruments. 33 с.
2. Методические указания по оценке качества зерна. – М., 1977. – 172 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М, 1981. – 336 с.
4. Кузнецов В. М. Основы научных исследований в животноводстве. Киров: Зональный НИИСХ Северо-востока, 2006. – 568 с.
5. Колмаков Ю. В., Тимошкин А. А., Зелова Л. А. Уточнение отдельных нормативов и методов действующих государственных стандартов на пшеницу / Зерновые культуры. – 1997. № 2. – С. 12–14.

УДК 633.62:633.25

Сорговые культуры в кормопроизводстве

Sorghum crops in feed production

**В. В. ГУСЕВ, М. М. ХАЛИКОВА,
В. С. ЕСКОВА, Н. В. БАХАРЕВА,
А. В. ХРАМОВ,
Т. Ш. МУСТАФИНА,
О. А. ВОРОНЦОВА**
ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»,
г. Саратов
e-mail: raiser_saratov@mail.ru

**V. V. GUSEV, M. M. KHALIKOVA,
V. S. ESKOVA, N. V. BAKHAREVA,
A. V. KHRAMOV,
T. SH. MUSTAFINA,
O. A. VORONTSOVA**
Agricultural Research Institute
of South-East Region, Saratov
e-mail: raiser_saratov@mail.ru

Представлены кормовые культуры, используемые для кормления животных в летний период и заготовки зимних кормов. Показана характеристика, продуктивность и качество сортов и гибридов сорговых культур селекции ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока».

Ключевые слова: сорговые культуры, зеленый корм, зерно, урожайность, качество.

Presented fodder used to feed the workpiece and winter fodder during the summer and autumn. Shows the characteristics, productivity and quality of varieties and hybrids of sorghum crops breedings of State-Financed Scientific Institution "Agricultural research institute for South-East Regions".

Key words: sorghum crops, green forage, grain, yield, quality.

Введение

Приоритетное развитие сельскохозяйственного производства России в большей степени зависит от стабильного развития кормопроизводства. Развитие тех или иных животноводческих отраслей, возрастной состав поголовья предъявляют свои требования к набору кормов, их качеству, а размеры стада и продуктивность животных – к количеству. Система животноводства через структуру стада, типы содержания и кормления воздействует на формирование системы кормопроизводства. Повышение эффективности животноводства тесно связано с региональными природными условиями выращивания кормов, к которым должна быть приспособлена структура животноводства. В Саратовской области 80–85 % заготавливаемых кормов получают с полевых земель, поэтому интенсификация полевого кормопроизводства – главный путь укрепления кормовой базы.

Набор культур на зеленый корм и их соотношение в посевах определяются организационно-экономической целесообразностью возделывания той или иной культуры в условиях хозяйства [3].

Поэтому большое значение приобретает правильный выбор тех засухоустойчивых культур, которые позволяют в конкретных условиях получать с единицы площади максимальный урожай при минимальных затратах труда и средств. Многолетние исследования научно-исследова-

тельских учреждений в засушливых районах России показывают, что в условиях недостаточного увлажнения и высоких температур одной из самых урожайных кормовых культур является сорго [1, 6, 7]. В засушливых районах Поволжья, где часто повторяющиеся засухи резко снижают урожаи традиционных кормовых культур, стабилизация кормопроизводства является важным делом. Здесь одной из необходимых мер следует считать совершенствование структуры посевов кормовых культур за счет широкого внедрения наиболее засухоустойчивых из них. Биологические особенности сорго таковы, что оно способно экономно расходовать влагу, приостанавливать рост при недостатке ее и возобновлять при выпадении осадков. Сорго может наиболее надежно формировать высокие и удовлетворительные урожаи зерна и зеленого корма в засушливые и исключительно сухие годы в сравнении с другими яровыми культурами [1, 2]. Среди многих достоинств культуры, кроме засухоустойчивости, выделяются солевыносливость, универсальность использования и хорошие кормовые качества. Успешному внедрению сорго в производство в основном препятствуют недостаток высокоурожайных сортов и гибридов с гарантированным получением их семян в зоне возделывания и отсутствие налаженного семеноводства. К факторам, влияющим на величину и качество урожая семян, следует отнести выбор способа посева и сортовую агротехнику. Для определения характеристики полученного материала важен послеборочный анализ семян [5, 10].

В решении этих проблем большую роль должна сыграть селекция. Поэтому выведение новых высокоурожайных сортов и гибридов сорговых культур, приспособленных к местным условиям, имеет большое теоретическое и практическое значение. Оно позволит в любой по влагообеспеченности год иметь гарантированный урожай зеленой массы, что даст возможность обеспечить животноводство зеленым кормом, силосом и другими видами кормов.

При селекции сорговых культур сочетать в одном сорте высокую продуктивность зеленой массы и высокий урожай стабильно созревающих семян крайне трудно. Исследования, проведенные Ф. И. Филатовым и его учениками, помогли решить эту проблему. Гибриды стали получать путем скрещивания между раннеспелыми родителями, обеспечивающими в первом поколении гетерозис позднеспелости и связанный с этим высокий урожай зеленой и сухой массы. Семена в этом случае получают от раннеспелых родительских форм, что не вызывает трудностей. Это направление селекции было реализовано на ряде гибридов сорго и сорго-суданковых гибридов [9].

Методика исследований

Экспериментальная работа проводилась лабораторией селекции и семеноводства кормовых культур. Все опытные семеноводческие участки размещались на полях кормового севооборота НИИСХ Юго-Востока и Экспериментально-го хозяйства НИИСХ Юго-Востока.

Полевые опыты закладывали в соответствии с требованиями методики полевого опыта Б. А. Доспехова и В. Р. Вильямса [4, 8]. Посев проводили во второй-третьей декаде мая. Перед посевом проводили две культивации: первая – на глубину 15 см, вторая – на глубину заделки семян.

Почвы – южные черноземы, мало-гумусные и слабо-гумусированные, облегченного механического состава. Содержание гумуса в почве 2,5–5,6 %, рН почвы – 7,3–7,5. Для этого региона характерна холодная, малоснежная зима, короткая засушливая весна и сухое жаркое лето. Сумма температур выше 10° составляет 2400–2800°. Продолжительность безморозного периода составляет 161 день, с колебаниями по годам от 119 до 195 дней.

Зона проведения исследований характеризуется засушливо-континентальным климатом, с преобладанием в течение года ясных и малооблачных дней. По средним многолетним данным за период с мая по сентябрь здесь выпадает 170 мм осадков, а за год – 391 мм, среднегодовая температура – +4,8°С, максимальная – +41°С, минимальная – –41°С. С декабря по март бывает в среднем 18 дней с оттепелью.

Промерзание почвы в разные годы составляет от 40 до 95 см. Весенний переход через +5°С происходит в среднем 14 апреля, осенью – 17 октября. Преобладающие юго-восточные ветры приносят с собой летом сухие и горячие воздушные массы. Среднее число дней с относительной влажностью ≤30% за апрель–сентябрь равно 40, 26 из них бывают с сушевыми различной интенсивности.

Результаты исследований

Сорго очень теплолюбивая культура. При посеве сорго в хорошо прогретую почву (15–16 °С на глубине заделки семян) всходы появляются на 7–8-й день. Ориентировочные сроки сева сорго: в юго-восточных районах области – 10–15 мая, в приволжских – 15–20 мая, в правобережных – 20–25 мая. Основное требование при выборе участка под посев – чистое от сорняков поле. Посев семенных участков нельзя затягивать, так как они могут быть повреждены осенними заморозками или им не хватит суммы положительных температур для формирования семян.

В богарных условиях середины лета и в раннеосенний период зеленая масса поступает за счет посевов суданской травы, сорго-суданковых гибридов, кукурузы и других однолетних кормовых трав. В осенний период на зеленый корм используются позднеспелые сорта кукурузы и сахарное сорго нескольких сроков сева. По морфологическим особенностям и хозяйственному использованию культурное сорго подразделяют на четыре группы:

1. Травянистое – на зеленый корм, сено, сенаж;
2. Сахарное – на зеленый корм, силос, спирт;
3. Зерновое – на зерно, комбикорм, крахмал;
4. Веничное – на технические цели (веники).

Травянистое сорго – это суданская трава и сорго-суданковые гибриды. Для них характерны хорошая кустистость, тонкий стебель и сравнительно большая облиственность, а также способность в благоприятных условиях давать несколько укосов. Оно наиболее приемлемо для возделывания на зеленый корм и сено.

Суданская трава и сорго-суданковые гибриды отличаются повышенной засухоустойчивостью и жаростойкостью, переносят засоленные почвы и обеспечивают получение

высокого и стабильного урожая зеленой массы. Уборочная спелость у них наступает в сухой и жаркий период, когда другие культуры приостанавливают свое развитие и не дают корма. Суданская трава и сорго-суданковые гибриды – отличные источники для приготовления высококачественного сена, витаминной муки, сенажа.

В ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» в селекции сорго-суданковых гибридов для гибридизации используют мужскостерильные линии зернового и сахарного сорго, которые опыляются суданской травой. К гибридам, полученным таким путем, относятся: Саркин, Азимут, Хопер, Болдинский.

Родительские формы сортолинейного сорго-суданкового гибрида Азимут – материнская – раннеспелая мужскостерильная линия зернового сорго Саратовская-35с, отцовская – среднеспелый сорт суданской травы Камышинская скороспелая. У сорго-суданковых гибридов Саркин, Хопер и Болдинский – материнская форма – мужскостерильная линия сахарного сорго Саратовская-3с, отцовские формы – суданки Кинельская-90, Воронежская-1 и Тугай соответственно.

Суданская трава Саратовская-1183 – многолинейный сорт-популяция – получен методом индивидуального отбора из F2 гибрида Саратовский силосный, свободно опыленного сортами суданской травы. Были выделены сложные сорго-суданковые гибриды. Дальнейший их инцухт и индивидуальный отбор с уклоном на повышенную семенную продуктивность дали ряд линий, лучшие из которых были объединены в популяцию.

Таблица 1

Урожайность и качество корма суданки и сорго-суданковых гибридов

№№ п/п	Сорта	В среднем за 2015–2017 гг.			
		Урожайность, т с 1 га			Сырой протеин, %
		Зеленая масса	Абс. сухое вещ-во	Корм. ед.	
1	Саратовская-1183	20,7	5,81	1,39	5,44
2	Кинельская-90	15,8	6,01	1,12	5,02
3	ССГ Хопер	26,6	8,03	2,27	5,21
4	ССГ Болдинский	27,0	8,55	2,18	4,83
5	Сар.-776-2с x Кин.-90	30,2	9,02	2,38	5,43
6	ССГ Азимут	29,8	7,25	2,15	7,09

По морфологическим признакам растения сорго-суданковых гибридов занимают промежуточное положение между сахарным сорго и суданской травой. Кустистость, способность к активному отрастанию после скашивания у сорго-суданковых гибридов такие же, как и у суданской травы. Сорго-суданковые гибриды отличаются большой мощностью растений, большей высотой, быстрыми темпами роста и высокой урожайностью (табл. 1).

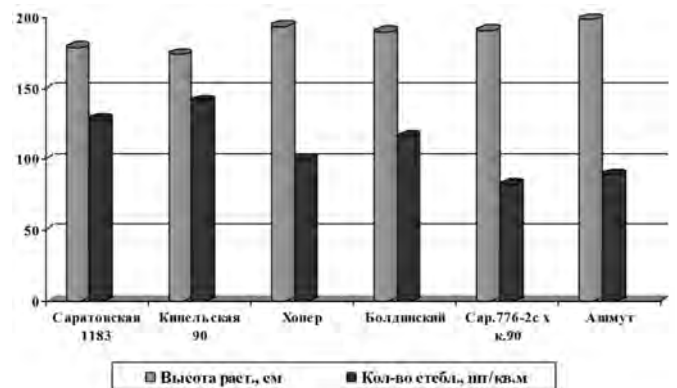


Рис. 1. Высота растений и количество стеблей в КСИ суданки и ССГ, в ср. за 2015-2017 гг.

На рисунке 1 видно, что сорго-суданковые гибриды при большей высоте растений имели меньше стеблей с учетной площади. Тем не менее урожайность их была больше. Значит, растения были более мощные.

Сорго сахарное предназначено для использования на зеленый корм, сенаж, силос. Растения сахарного сорго достигают высоты 2,5–3,0 м. Хорошо облиственны, отличаются высокой кустистостью. В стеблях сахарного сорго в зависимости от сорта содержится от 15 до 22 % сахаров. Стебли остаются сочными до конца вегетации. В засушливых районах Юго-Востока – это единственное растение, которое позволяет создать в рационе животных оптимальное сахаропротеиновое соотношение. У сахарного сорго высота растений была большей у сорта Тополек (рис. 2). У остальных сортов (исключая среднерослый сорт Крепыш) высота растений и количество стеблей были примерно одинаковыми.

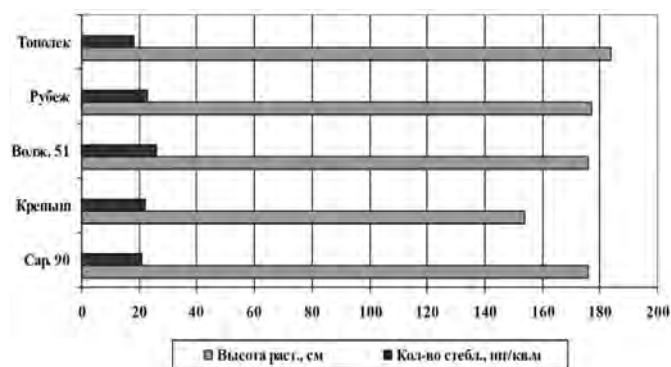


Рис. 2. Высота растений и количество стеблей в КСИ сахарного сорго, в ср. за 2015–2017 гг.

В результате селекционной работы был создан сорт сахарного сорго Саратовское-90. Средняя высота растений 182–223 см. Сорго Саратовское-90 отличается ускоренными темпами начального роста, достаточно засухоустойчиво, высокоурожайное, с большой долей зерна зернового типа (без пленок). При перестое склонно к полеганию.

Сорт сахарного сорго Крепыш сочностебельный. Растения этого сорта содержат признаки сахарного (кормового) сорго: растения среднерослые (120–187 см), имеют 8–10 листьев, зеленые, сочностебельные со средней сахаристостью (15,6 %) и признаки зернового (кафрского) сорго: укороченные междоузлия, листовые влагалища длиннее междоузлий. У сорта Крепыш есть несколько преимуществ по сравнению с другими сортами: высокая доля зерна зернового типа (без пленок) в урожае, не полегает даже при длительном перестое, низкорослый и выровненный, что облегчает уборку на семена, в урожае зеленой и сухой массы высокий процент листьев, что указывает на лучшее качество корма. Период от всходов до полной спелости у него составляет 85–96 дней.

На силос сахарное сорго убирают в фазу восковой спелости зерна, на зеленый корм – с фазы флагового листа и до выметывания метелок. Для получения силоса высокого качества зеленую массу сорго смешивают с кукурузой, соломой зерновых и зернобобовых культур. Растения этой культуры остаются сочными до наступления устойчивых морозов, то есть практически до середины ноября. Это позволяет продлить кормление сельскохозяйственных животных, особенно дойное стадо, зеленым кормом с большим количеством сахара практически на два месяца. Кроме того, есть возможность продлить время закладки силоса в осенний период.

Таблица 2

Урожайность и качество корма сахарного сорго

№№ п/п	Сорта	В среднем за 2015–2017 гг.			
		Урожайность, т с 1 га			Сырой протеин, %
		Зеленая масса	Абс. сухое вещ-во	Корм. ед.	
1	Саратовское-90	24,0	8,16	3,24	4,08
2	Крепыш	23,1	7,64	2,52	4,00
3	Волжское-51	27,2	8,21	3,37	4,42
4	Рубеж	25,8	8,66	3,67	5,30
5	Тополек	25,7	8,79	2,91	4,66

Сорта сахарного сорго селекции ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» Саратовское-90 и Крепыш давно используются в кормопроизводстве, а новый сорт Рубеж находится в Государственном сортоиспытании. Данные конкурсного сортоиспытания показывают, что новый сорт не уступает по урожаю зеленой массы и сухого вещества, но превосходит другие сорта по сбору кормовых единиц и содержанию сырого протеина в растениях (табл. 2).

Параллельно с изучением травянистого и сахарного сорго ведется селекционная работа по зерновому сорго. Начало селекционной работы по зерновому сорго было положено в 1975 году. В результате проведенных исследований были выведены и районированы: гибрид зернового сорго Орион (1997 год) и три сорта – Солнышко (2008 год), Белочка (2015 год) и Зернышко (2016 год).

Гибрид зернового сорго Орион выведен путем скрещивания среднеспелой мужскостерильной линии зернового сорго Саратовская-776-2с с сортообразцом зернового сорго С-7-89. Гибрид Орион среднерослый, высота растений 131–175 см, среднеспелый, длина вегетационного периода от всходов до восковой спелости зерна 97–107 дней. Используется на фуражные цели.

Сорт зернового сорго Солнышко хорошо выровнен, всходы зеленые, хорошо различимы, без антоциановой окраски. Растения высотой 113–124 см, имеют 7–8 листьев. Листья зеленые, длина 44–54 см, без опушения. Зерно крупное, открытое. Период от всходов до полной спелости зерна 96–104 дня. Этот сорт предназначен для использования на фуражные цели.

Сорт зернового сорго Белочка – тонкостебельный, низкорослый (90–120 см), с хорошо выдвинутой метелкой, что уменьшает попадание листостебельной массы в зерно при обмолоте. Сорт раннеспелый, хорошо выровнен, отличается ускоренными темпами начального роста. Период от всходов до полной спелости зерна 80–89 дней. Зерно белое, всходы зеленые без антоциановой окраски, что облегчает первую междурядную обработку посевов. Этот сорт используют на фураж, для получения крахмала и на кондитерские цели (для производства печенья и каш).

Сорт Зернышко хорошо выровнен. Всходы зеленые без антоциановой окраски, хорошо различимы. Растения высотой 110–130 см, имеют 7–8 листьев. Период от всходов до полной спелости зерна 85–90 дней. Зерно мелкое, открытое, хорошо вымолачивается. Новый сорт предназначен как для использования на фуражные цели, так и для производства крахмала.

По содержанию сырого протеина сорта Зернышко и Белочка уступали стандарту Перспективному-1. По содержанию крахмала они превышали стандарт (рис. 3).

Урожайность зерна раннеспелых сортов зернового сорго Белочка и Зернышко в среднем за последние восемь лет

превышала значения стандарта Перспективный-1 на 0,76–1,43 т с 1 га (рис. 4).



Рис. 3 Содержание сырого протеина и крахмала у сортов сорго Зернышко и Белочка в сравнении с Перспективным 1st, %.

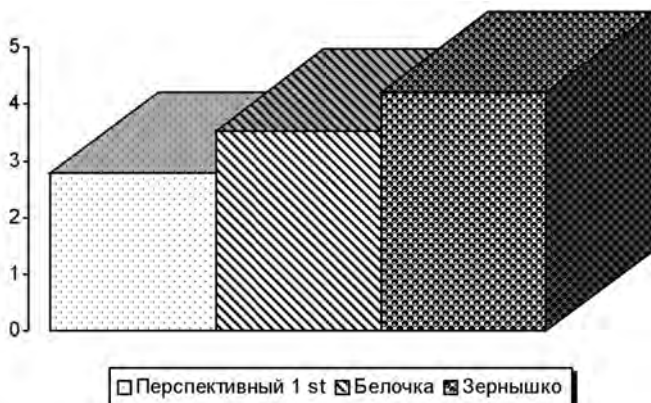


Рис. 4 Урожайность зерна в КСИ зернового сорго у сортов Зернышко и Белочка в сравнении с Перспективным 1st, в ср. за 2010–2017 гг.

Для приготовления моноорма используют всю надземную биологическую массу растений – стебли, листья, метелки с зерном. Наиболее целесообразно убирать сорго на моноорм с середины фазы восковой и полной спелости зерна.

Одной из важнейших задач при выращивании сорго является борьба с сорной растительностью. Следует отметить, что у сорго в начале вегетации надземная часть растет медленно и при высокой засоренности, особенно однодольными сорняками, подавляется развитие растений, что приводит в ряде случаев и к полной их гибели. В связи с этим в семеноводческих посевах необходимо внедрять в производство технологию борьбы с сорняками, которая отвечала бы современным требованиям сельскохозяйственного производства.

В технологическом комплексе производства семян сорго сроки и способы уборки занимают одно из важнейших мест. Посевные качества большинства зерновых культур наиболее высокими оказываются при раздельном способе уборки. В силу того что многие сорта сорго на семена вызревают осенью при пониженной температуре и повышенной влажности воздуха, получить семена высокого качества удается не всегда. Сложность семеноводства сорговых культур, особенно сахарного сорго, заключается в том, что к началу уборки стебли и листья содержат большое количество влаги, тогда как зерно в метелках находится уже в фазе полной спелости. При обработке десикантами растений сахарного сорго листья высыхают, а стебли с достаточно высокой долей сахара остаются влажными. При прямом комбайнировании зерно обволакивается соком сахара, при этом значительно повышается его влажность. Убранное таким способом семенное зерно сорго обычно

имеет повышенную влажность, может быстро согреваться, плесневеть и терять посевные качества, поэтому после обмолота необходимо принять действенные меры к его очистке от растительных остатков и просушить до 13-процентной влажности

Выводы

Использование сорговых культур в системе зеленого конвейера и при заготовке зимних кормов позволяет стабилизировать поступление зеленой массы в летний и осенний периоды.

Суданка, сорго-суданковые гибриды и особенно сахарное сорго содержат большее количество сахара в растениях в сравнении с другими однолетними культурами. Это позволяет создать в рационе животных оптимальное сахаро-протеиновое соотношение.

Исследования по селекции сорговых культур предусматривают выведение раннеспелых и среднеспелых сортов, обладающих высоким урожаем зеленой массы, хорошими кормовыми качествами и надежным семеноводством.

При селекции гибридов разрабатываются два направления: 1) создание среднеспелых гибридов с высокой долей качественного зерна в сухом веществе растения и 2) создание позднеспелых высокогетерозисных гибридов на основе раннеспелых родительских форм.

Литература

1. Большаков А. З. Сорго: от селекции к технологии / А. З. Большаков, Н. Я. Коломиец. – Ростов н/Д: РостИздат, 2003. – 96 с.
2. Горбунов С. И. Сорговые культуры как фактор стабилизации кормопроизводства в засушливых районах Юго-Востока России / (материалы международной научно-практической конференции, 19–20 сент. 2003 г.) Научное обеспечение расширения посевов сорговых культур и кукурузы на зерно в засушливых районах Ю.-В. России и стран СНГ, – Саратов, 2004. – С. 3–11.
3. Гусев В. В. и др. Агрландшафтно-экологическое районирование и адаптивная интенсификация кормопроизводства Поволжья. Теория и практика. Монография под ред. д. с.-х. н. В. М. Косолапова, д. геогр. н. И. А. Трофимова. – Москва-Киров: «Дом печати – ВЯТКА», 2009. – 751 с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. // 5-е изд., доп. и перераб. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Ижик Н. К. Полевая всхожесть семян – Киев: Урожай, 1976. – 200 с.
6. Исаков Я. И., Сорго / Я. И. Исаков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 133 с.
7. Ишин А. Г., Эльконин Л. А., Тырнов В. С./ Сорго: проблемы генетики и селекции. Монография. Часть I. Частная генетика, апомиксис, культура ткани. Издательство Саратовского университета. – Саратов, 1987. – С. 120.
8. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – 2-е изд. – М.: ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса, 1987. – 197 с.
9. Филатов Ф. И., Ларина В. В. Подбор опылителей сорго с целью создания высокоурожайных гибридов // Научные труды НИИСХ Юго-Востока, Вып. 30, Саратов, 1972. – С. 88–93.
10. Филатов Ф. И. Нормы высева кормового сорго // Бюллетень науч.-техн. информ. НИИСХ Ю.-В. – Саратов: 1970. вып. 4. – С. 31–34.

УДК633.14»324»:631.526.32:636.085.23

Кормовая ценность зерна саратовских сортов озимой ржи Grain feed value of saratov's winter rye varieties

Т. Я. ЕРМОЛАЕВА,
Н. Н. НУЖДИНА,
Н. А. САЛМАНОВА,
О. А. ВОРОНЦОВА,
Т. М. ЮДИНА, И. А. ОСЫКА
ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»,
г. Саратов
e-mail: raiser_saratov@mail.ru

T. YA. ERMOLAEVA,
N. N. NUZDINA,
N. A. SALMANOVA,
O. A. VORONTSOVA,
T. M. YUDINA, I. A. OSYKA
Agricultural Research Institute of
South-East Region, Saratov
e-mail: raiser_saratov@mail.ru

Представлены результаты изучения отдельных показателей качества зерна светлозёрных сортов озимой ржи в сравнении со стандартом Саратовская-7 с точки зрения применения его в составе комбикормов. Отмечены преимущества при использовании данных сортов. Рассмотрены сортовые особенности состава созревшего зерна ржи и его энергетическая питательность. Сорты Саратовская-7, Памяти Бамбышева, Солнышко рекомендованы к применению.

Ключевые слова: сорт, вязкость суспензии, состав зерна, кормовые единицы, минеральные вещества, белок, переваримость.

The results of studying of some grain quality indexes in the light grained varieties compared to standard variety Saratovskaya 7 by its using in compound feed are represented. The advantages of such varieties are revealed. The peculiarity of matured rye grain compound of varieties and energetic feed are examined. The varieties Saratovskaya 7, Pamyati Bambisheva, Solnishko are recommended for grown in cultivation.

Key words: variety, slurry viscosity, grain compound, feed unit, minerals, protein, digestibility.

Озимая рожь имеет различное применение. В виде муки она используется для производства хлеба, как зерно – для корма скота, а как зеленое растение до фазы выхода в трубку – для подножного корма.

Озимая рожь широко используется в качестве корма в связи с высокой питательной ценностью. Зерно ржи содержит белок с повышенным содержанием водо- и солерастворимых фракций, богатых лизином, но недостаточно метионина и триптофана. Липиды зерна характеризуются высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот, в том числе линоленовой. Кормовая ценность ржи и тритикале выше, чем пшеницы [1].

Ограничения в использовании зерна ржи в составе комбикормов связаны прежде всего с наличием в нем полисахаридов некрахмальной природы до 17,5 %, в которых 6–10 % пентозанов, 7–8,4 % пектинов и до 4,3 % глюканов. Водорастворимые пентозаны, набухая и обволакивая корм, уменьшают скорость прохождения его по пищеварительному тракту, снижают доступность корма для эндо-

генных ферментов. Это приводит к снижению переваримости питательных веществ. Исследованиями Кубанского ГАУ под руководством академика РАСХН В. Г. Рядчикова установлено, что наибольший прирост живой массы цыплят как в чистом виде, так и в случае добавки фермента «Белфит» (Бельгия) обеспечила низковязкая рожь. По действию на рост цыплят рационы с низковязкой рожью не уступали рациону с пшеницей [2].

К антипитательным факторам относят содержание в зерне ржи 5-алкилрезорцинов, локализованных в перикарпии. Более тяжелые зерна в сравнении с легковесными содержат меньше алкилрезорцинов на одно зерно. Фитиновая кислота, содержащаяся в алейроновых клетках, вследствие способности образовывать плохо растворимые соли с кальцием, железом, магнием и цинком также действует как антипитательный фактор, она гидролизуется активным ферментом фитазой, также содержащимся в зерне ржи. Затрудняет переваривание корма и наличие в зерне ингибиторов трипсина и химотрипсина [1].

Озимая рожь часто поражается спорыньей, которая опасна для животных и птицы, так как вызывает сужение периферических сосудов. В зерне ржи, используемой для приготовления комбикормов, содержание спорыньи ограничивается 0,1 %. Поражение посевов озимой ржи спорыньей наиболее сильно проявляется в сырое лето и при изреженном посеве.

Цветение саратовских сортов ржи раннее и дружное, с обильным формированием пыльцы, что способствует меньшему поражению грибом *Claviceps purpurea*. Тем не менее в отдельные годы, например в 2004, 2008, 2017 гг., наблюдалось значительное поражение посевов. Отделение рожков спорыньи до предельно допустимого возможно с помощью увеличения воздушного потока в сортировочной машине за счет более низкого удельного веса склероций. Полное очищение семян и товарного зерна возможно с помощью фотосепаратора. Борьба со спорыньей проста: тщательно очищенные или протравленные семена, глубокая вспашка. Если рассматривать вопрос использования зерна в комбикормах, то следует включать его в смеси через 2–3 месяца после уборки, так как токсичность спорыньи снижается.

Изучение качества зерна озимой ржи с точки зрения применения в комбикормах проводилось на саратовских сортах озимой ржи Саратовская-7, Марусенька, Памяти Бамбышева, Солнышко, выращенных в питомнике конкурсного испытания. Данные сорта предназначены для широкого использования. В статье представлен анализ исследований с 2004-го по 2009 гг. и результаты исследований 2015–2016 гг.

По метеорологическим условиям 2015 г. характеризовался как сильнозасушливый, в июне сложился экстремально-высокий температурный режим. Условия 2016 г. среднезасушливые, с обильным выпадением осадков во второй и третьей декаде мая и пониженным температурным режимом в начале месяца.

Реологические свойства водных суспензий шрота изучались на ротационном вискографе фирмы «Brabender» при фиксированной температуре и деформационной нагрузке, измерялись следующие показатели: вязкость суспензии по достижении заданной температуры (BC_0), температура 30^0 ; вязкость суспензии через 30 минут эксперимента (BC_{30}). Показатели измеряются в условных единицах вискографа (еВ). Оценка вязкости суспензии служит важным показателем, который косвенно отражает содержание и качество пентозанов. Содержание белка в зерне определялось методом Кьельдаля.

Изучение вязкости суспензии ржаного шрота на широком сортовом составе, охватывающем мировое разнообразие, выявило варьирование показателя BC_{30} от 200 до 940 еВ, что позволило условно выделить и охарактеризовать 4 группы сортов [3]. Показатель вязкости зависит от метеорологических условий года. В годы с большим выпадением осадков наблюдается более низкая вязкость суспензии. Сорта, представляющие первую группу – 200 – 385еВ, в связи с наименьшей вязкостью суспензии наиболее подходят для производства комбикормов. Сорта саратовской селекции различались в 2015–2016 гг. между собой по вязкости суспензии не значимо (табл. 1). В сравнении с другими сортами, например Памяти Кунакбаева и Радонь, они отличаются наименьшей вязкостью суспензии, при своевременной уборке урожая позволяют получить зерно хорошего качества по числу падения и высоте амилограммы, что делает положительным прогноз для использования как в хлебопекарном, так и комбикормовом производстве.

Рассмотрим состав созревшего зерна ржи и его энергетическую питательность как корма. В таблице 2 представлены данные по химическому составу зерна ржи трех сортов. Значительного межсортного разнообразия не выявлено, отмечается несколько большее накопление белка в зерне у сорта Памяти Бамбышева. Основным компонентом безазотистых экстрактивных веществ является крахмал. Данные по клетчатке позволяют оценить непригодное в питательном отношении содержание углеводов в зерне. Энергетическая питательность зерна, выраженная в кормовых единицах, у различных саратовских сортов также была близка.

Таблица 1

Реологические свойства водных суспензий сортов озимой ржи

Сорт	Вязкость суспензии, (еВ)			
	год			
	2015 г.		2016 г.	
	BC_0	BC_{30}	BC_0	BC_{30}
Саратовская-7	235	380	135	205
Марусенька	220	380	130	215
Памяти Бамбышева	210	380	140	225
Солнышко	175	270	120	205
Памяти Кунакбаева	525	775	205	455
Радонь	320	590	225	490
F, НСР	9,3*, 41	18,1*, 54	28,8*; 30	49,1*; 63

Таблица 2

Приблизительный состав и энергетическая питательность зерна ржи

Показатель	Саратовская-7		Памяти Бамбышева		Солнышко	
	2015 г.	2016 г.	2015 г.	2016 г.	2015 г.	2016 г.
Белок (Nx5,7) г/100 г	10,77	6,72	10,83	7,18	10,83	6,55
Крахмал, %	60,47	64,53	58,75	65,60	65,88	64,84
Гигроулага, %	12,10	11,38	11,93	11,27	11,51	11,50
Жир, %	1,55	2,25	1,56	1,34	2,13	2,07
Клетчатка, %	2,8	3,0	2,8	2,6	2,3	2,0
Кормовые единицы	1,13		1,13		1,14	

Как сказано выше, белок ржи по аминокислотному составу обладает большей питательной ценностью, чем белки большинства других зерновых культур. Результаты изучения цельносмолотой ржаной муки на содержание незаменимых аминокислот (не вырабатываемых в организме животных) показали высокое содержание в извлечениях лизина, треонина, изолейцина (табл. 3). Дефицитной аминокислотой является метионин. Светлозерные (цвет зерна – оттенки желтого) сорта Памяти Бамбышева и Солнышко отличаются по содержанию отдельных аминокислот от сорта-стандарта Саратовской-7, накапливают больше белка и показали пониженное содержание ингибитора трипсина, что делает их более привлекательными для производства комбикормов.

Таблица 3

Содержание незаменимых аминокислот, ингибитора трипсина в зерне озимой ржи (конкурсное сортоиспытание, 2004–2006 гг.).

Показатель*	Памяти Бамбышева, год 20..			Среднее	Саратовская-7, St, год 20..			Среднее	Солнышко, год 20..
	04	05	06		04	05	06		
Белок	8,03	9,75	9,00	8,93	7,06	8,77	8,15	7,99	–
Лизин, г/кг	4,1	5,0	4,2	4,4	4,1	4,7	5,2	4,7	4,5
Метионин, г/кг	1,1	1,3	1,1	1,2	1,1	1,2	1,3	1,2	1,2
Треонин, г/кг	3,3	4,0	3,3	3,5	3,2	4,1	4,1	3,8	3,9
Изолейцин, г/кг	3,2	3,4	3,2	3,3	3,2	3,6	4,0	3,6	3,6
Витамин B ₂ , мг/кг	1,3	1,5	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,6	1,4
Ингибитор трипсина, мг/г.	2,79	0,59	1,79	1,70	2,46	1,88	2,13	2,16	1,72

* – анализы проведены в центре аналитических исследований Татарского НИИСХ.

Витамины имеют большое значение в питании животных, действуя как катализаторы в процессах обмена веществ. Озимая рожь содержит витамины: E, B₁, B₂, B₃, B₄, B₅, B₁₂ [4]. В таблице 3 представлены данные по содержанию витамина B₂.

Исследование переваримости белка в условиях in vitro у светлозерных сортов в сравнении с стандартом показывает более высокую переваримость светлозерных сортов (табл. 4).

Таблица 4

Переваримость белка озимой ржи

Сорт	Переваримость белка, %				\bar{X}
	Год				
	2006	2007	2008	2009	
Памяти Бамбышева	99,20	99,33	99,74	98,30	99,14
Саратовская-7	91,99	99,13	98,64	97,50	96,81
Солнышко	–	99,33	98,12	–	98,73

Рассмотрим химический состав созревшего зерна саратовских сортов озимой ржи в 2015–2016 гг. (табл. 5). Состав золы зерна ржи подобен составу золы других зерновых культур. Содержание золы особенно высоко в алейроновом слое ржи. Минеральные вещества сосредоточены в наружном перикарпии, клеточных стенках алейронового слоя и эндосперма [1].

Таблица 5

Содержание минеральных веществ в зерне ржи

Показатель	Саратовская-7		Памяти Бамбышева		Солнышко	
	2015 г.	2016 г.	2015 г.	2016 г.	2015 г.	2016 г.
Зола, %	4,75	4,33	4,93	4,80	3,54	4,43
Фосфор, P_2O_5 , %	0,773	0,695	0,767	0,618	0,721	0,711
Калий, K_2O , %	0,55	0,54	0,59	0,50	0,55	0,55
Кальций, %	0,11	0,11	0,13	0,11	0,13	0,08
Магний, %	0,23	0,28	0,21	0,29	0,27	0,23

Отмечаются незначительные отличия по годам и сортам в содержании отдельных макроэлементов. Зерно ржи содержит также микроэлементы: железо, медь, цинк, мар-

ганец, кобальт, йод. Значение минеральных веществ велико. Они не имеют энергетической ценности, но играют большую роль в процессах обмена веществ. Микроэлементы связаны с витаминами, ферментами, гормонами.

Зерно озимой ржи сортов саратовской селекции рекомендуется использовать в составе комбикормов согласно следующим выводам. Сорта Саратовская-7, Памяти Бамбышева, Солнышко в сравнении с инорайонными сортами характеризуются как низкопентозановые, при этом сорт Памяти Бамбышева в отдельные годы показывает более высокую вязкость суспензии среди сортов саратовской селекции. Для светлозёрных сортов характерна более высокая переваримость белка. По содержанию незаменимой аминокислоты лизина саратовские сорта характеризуются как высоколизинные. По составу созревшего зерна и энергетической питательности полученные данные по сортам озимой ржи близки к справочным.

Литература

1. Бушук В., Кэмпбелл У., Древис Э. Рожь: производство, химия, технология. – М.: Колос, 1980. – С.166–202.
2. Гончаренко А. А. Актуальные вопросы селекции озимой ржи / А. А. Гончаренко. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех» – 2014. – С. 274–282.
3. Нуждина Н. Н., Ермолаева Т. Я., Кулеватова Т. Б., Андреева Л. В., Злобина Л. Н. Результаты изучения качества зерна озимой ржи // Аграрный вестник Юго-Востока. Всероссийский научно-практический журнал. Саратов. ФГБНУ НИИСХ Юго-Востока, № 1–2 (14–15), 2016. – С. 35–37.
4. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е изд. перераб. и доп. / Сост. Калашников А. П., Фисинина И. В., Щеглова В. В., Клейменова Н. И. – М.: 2003. – 456 с.

УДК: 636.3.082.13

Продуктивность перепелов яичной породы при использовании глауконита в качестве подкормки

Productivity of river derivatives by using glauconite as a sub-code

Н. С. ЖОЛДОШАЛИЕВА¹,
Р. САЛЫКОВ²

¹Жалал-Абадский государственный университет, Кыргызстан,
г. Жалал-Абад

e-mail: support@jagu.kg

²Кыргызско-Турецкий университет «Манас», Кыргызстан, г. Бишкек
e-mail: manas@manas.kg

N. S. ZHOLDOSHALIEVA¹,
R. SALYKOV²

¹Jalal-Abad State University
Kyrgyzstan, Jalal-Abad city

e-mail: support@jagu.kg

²Kyrgyz-Turkish University «Manas»
Kyrgyzstan, Bishkek

e-mail: manas@manas.kg

В статье приведены материалы о влиянии глауконита на продуктивность перепелов яичного направления продуктивности. Живая масса самок во все учитываемые возрастные периоды в 1-й группе превосходила своих сверстниц 2-й и 3-й групп, и разница между группами в 6 недель составила 2,6–4,9 %, в 10 недель 3,7–3,2 %, в 15 недель 1,1–0,4 % и в 30 недель 3,5–8,6 %. Различия по живой массе во все возрастные периоды достоверны ($P < 0,01$).

Ключевые слова. Микроэлементы, глауконит, перепелки, продуктивность, живая масса, яйценоскость.

The article contains materials on the effect of glauconite on the productivity of quail eggs in the direction of productivity. The live weight of females in all the considered age periods was 1 in the group superior to those of groups 2 and 3, and the difference between groups at 6 weeks was 2.6–4.9 %, at 10 weeks 3.7–3.2 %, at 15 weeks, 1.1–0.4 %, and at 30 weeks, 3.5–8.6 %. Differences in live weight in all age periods are significant ($P < 0.01$).

Key words. Microelements, glauconite, quail, productivity, living weight, egg production.

Введение

Микроэлементы служат эффективным катализатором многих биохимических процессов, стабилизатором репродуктивной функции птицы. При обогащении комбикормов птицы натуральными микроэлементами можно получать пищевые яйца с заданным качеством и новыми функциональными свойствами. Важную роль микроэлементы играют в эмбриональном развитии птицы. Они вместе с другими жирорастворимыми витаминами (А и Е) защищают формирующиеся органы и ткани зародыша от активных окислительных метаболитов. Достаточным количеством микроэлементов в желтке во многом определяется не только выводимость яиц, но и выживаемость молодняка в первые дни жизни. Положительное влияние оказывают микроэлементы на рост и развитие воспроизводительных органов, их функциональные свойства [1; 2; 3].

С целью изучения влияния глауконита на продуктивность перепелов яичного направления в Кыргызско-Турецком университете «Манас» был проведен опыт. Нами были поставлены задачи: изучить влияние глауконита на продуктивность перепелов яичного направления продуктивности.

Материал и методика исследований

Для проведения опыта молодняк в 5-недельном возрасте был размещен в клетки для содержания взрослых перепелов. Технологические параметры, температурно-влажностный и световой режимы, программа кормления птицы соответствовали рекомендациям.

В опыте учитывали: сохранность птицы по группам ежедневно путем учета отхода и установления его причин; живую массу в возрасте 5, 10, 15, 30 недель путем индивидуального взвешивания птицы; яйценоскость путем группового учета снесенных яиц по группам за учетный период; массу яиц путем индивидуального взвешивания 3-дневного сбора в возрасте 10, 15, 30 недель; инкубационные качества яиц путем инкубирования 3-дневного сбора яиц в возрасте 10, 15, 30 недель. Морфологический анализ яиц: относительная масса скорлупы, масса желтка и белка яиц – по общепринятой методике.

Результаты исследований

Одним из основных показателей, позволяющих следить за развитием птицы, является живая масса. Основные результаты опыта по изучению динамика роста живой массы перепелов представлены в таблице 1.

Было установлено, что сохранность птицы во всех группах была высокой и составила 100 %.

Живая масса самок во все учитываемые возрастные периоды в 1 к группе превосходила своих сверстниц 2-й и 3-й групп, и разница между группами в 6 недель составила 2,6–4,9 %, в 10 недель 3,7–3,2 %, в 15 недель 1,1–0,4 % и в 30 недель 3,5–8,6 %. Различия по живой массе во все возрастные периоды достоверны ($P < 0,01$).

По самцам разница по живой массе в 5- и 10-недельном возрасте была небольшой и лишь в 15- и 30-недельном возрасте живая масса самцов 1-й и 2-й групп превосходила самцов 3-й группы. Различия достоверны ($P < 0,001$).

Яйценоскость за период содержания перепелов была выше во 2-й группе на 1,1–1,2 % в сравнении с 1-й и 3-й группами.

Расход корма был во всех группах почти одинаковый и составил 26,7 и 28,1 г на голову. Различия между группами

были незначительные и статистически недостоверны. Результаты инкубации приведены в таблице 2.

Таблица 1

Динамика роста живой массы перепелов

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Сохранность, %	100	100	100
Живая масса (г)			
5 недель самки	153,4 ± 1,8	158,2 ± 1,6	151,2 ± 1,3
самцы	158,2 ± 2,76	154,6 ± 0,8	152,2 ± 1,04
10 недель самки	165,9 ± 2,1	163,5 ± 2,2	162,7 ± 2,2
самцы	159,5 ± 2,8	163,2 ± 2,7	165,1 ± 3,9
15 недель самки	178,7 ± 2,1	174,7 ± 1,7	179,8 ± 1,7
самцы	178,6 ± 1,5	176,8 ± 2,5	174,7 ± 1,01
30 недель самки	213,9 ± 1,75	206,5 ± 1,91	195,6 ± 1,63
самцы	188,13 ± 3,19	189,4 ± 2,3	183,13 ± 2,15
Интенсивность яйценоскости за период содержания, %	75,1	76,3	75,2
Расход корма, г/гол/сутки в возрасте:			
10 недель	27,8	26,7	28,1
20 недель	33,3	31,0	34,0
30 недель	35,3	34,8	35,4
Масса яиц (г)			
10 недель	11,4 ± 0,09	11,37 ± 0,07	11,6 ± 0,23
20 недель	12,03 ± 0,07	12,07 ± 0,07	11,77 ± 0,07
30 недель	12,09 ± 0,07	12,18 ± 0,07	12,0 ± 0,05

Таблица 2

Качества перепелиных яиц

Показатель	Возраст птицы, недель			
	10	17	24	28
1-я группа				
Вывод перепелят, %	92,3	85,5	84,2	86,7
Выводимость яиц, %	94,2	88,86	94,2	92,5
Оплодотворенность яиц, %	96,2	96,8	91,5	94,3
2-я группа				
Вывод перепелят, %	87,8	86,5	87,6	84,8
Выводимость яиц, %	91,8	90,8	87,3	91,7
Оплодотворенность яиц, %	92,5	94,6	97,8	90,8
3-я группа				
Вывод перепелят, %	85,6	86,8	85,2	84,6
Выводимость яиц, %	86,8	92,2	88,8	85,2
Оплодотворенность яиц, %	92,7	91,6	93,3	95,2

Из таблицы 2 видно, что добавка глауконита в рационы, которые были использованы в опытных группах, оказали влияние на инкубационные качества перепелиных яиц. Выводимость яиц во 2-й группе во все возрастные периоды была выше, чем в 3-й группе, и разница составила в 10 недель – 4,5 %, в 15 недель – 0,6 % и в 30 недель – 7,1 %. Оплодотворенность яиц во всех изучаемых группах была почти одинаковой, кроме 1-й группы в 24-недельном возрасте (90,3 %).

Вывод перепелят в 1-й и 2-й группах во все учитываемые возрастные периоды был выше в сравнении с 3-й группой.

Изменения качественных показателей инкубационных

яиц перепелов породы японский серый перепел представлены в таблице 3.

Таблица 3

Морфологические показатели перепелиных яиц в разные возрастные периоды

Показатель	Группа		
	1	2	3
Возраст 10 недель			
Масса, г: яиц	10,68 ± 0,17	10,63 ± 0,10	10,5 ± 0,15
скорлупы	1,4 ± 0,05	1,29 ± 0,03	1,21 ± 0,02
%	11,9	10,9	10,3
желтка	3,89 ± 0,09	4,15 ± 0,07	4,0 ± 0,05
%	33,3	35,1	34,2
белка	6,4 ± 0,13	6,39 ± 0,11	6,49 ± 0,10
%	54,8	54,0	55,5
Возраст 15 недель			
Масса, г: яиц	12,24 ± 0,13	12,32 ± 0,21	12,48 ± 0,16
скорлупы	1,22 ± 0,02	1,18 ± 0,02	1,24 ± 0,02
%	9,3	9,2	9,5
желтка	4,12 ± 0,06	4,16 ± 0,10	4,2 ± 0,06
%	32,4	32,5	32,7
белка	7,42 ± 0,12	7,36 ± 0,16	7,24 ± 0,10
%	58,4	58,5	57,8
Возраст 30 недель			
Масса, г: яиц	12,14 ± 0,22	11,86 ± 0,18	12,26 ± 0,24
скорлупы	1,24 ± 0,02	1,22 ± 0,01	1,26 ± 0,02
%	10,5	10,6	10,2
желтка	4,14 ± 0,10	3,9 ± 0,08	3,98 ± 0,06
%	33,5	32,8	32,4
белка	6,65 ± 0,24	6,54 ± 0,18	6,84 ± 0,12
%	55,4	56,5	56,8

Исходя из полученных данных, приведенных в таблице 3, следует отметить, что значительной разницы по массе яиц перепелов во всех группах не было. Доля желтка от массы яиц варьировала в пределах 31,8–35,1 %, а белка 54,0–58,3 %.

Выводы

Таким образом, можно сделать заключение, что при использовании глауконита в рационе кормления перепелов лучшие результаты продуктивности и качества инкубационных яиц были получены в группе 2 в сравнении с 3-й группой, где кормление было без добавления глауконита.

Литература

- Щеглова Г. Н., Влияние природного энтеросорбента на липидный и минеральный обмен у птиц // 2000. Автореф. дис. на соискание ученой степени кандидата биол. наук. Екатеринбург. – 2000. – С. 11.
- Черноградская Н. М. Использование нетрадиционных кормовых добавок для повышения продуктивности животных в Якутии / Н. М. Черноградская // Зоотехния. – 2004. – № 1. – С. 17–18.
- Кадыралиев С. М. Влияние минеральных кормовых добавок на живую массу бычков кыргызского мясного типа, С. М. Кадыралиев, А. И. Ногоев, А. Х. Абдурасулов, Р. С. Сальков, Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. № 4 (66). – С. 159–161.

К 55-летию В. А. Дуниной

To the 55th anniversary of V. A. Dunina

Виолетта Александровна Дунина родилась в Москве 1 марта 1963 года. Ее детство и юность прошли в Турковском районе Саратовской области. После окончания школы встал вопрос о выборе профессии. Любовь к животным и желание продолжить дело родителей, которые работали в животноводстве, определили будущую профессию. В 1980 году Виолетта Дунина поступила в Саратовский государственный зоотехническо-ветеринарный институт на специальность «Зоотехния». По завершении учебы в вузе ей была присвоена квалификация «зооинженер».

С 1985 года В. А. Дунина работала специалистом, а затем младшим научным сотрудником в НИИ животноводства и кормопроизводства, с 1992 года – младшим научным сотрудником в НИИ животноводства и биотехнологии. В 1998 года была принята на работу в ГНУ «НИИСХ Юго-Востока» младшим, а затем стала старшим научным сотрудником. В 2009 году защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.02.04 – «частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства».

В настоящее время Виолетта Александровна Дунина занимает должность старшего научного сотрудника отдела животноводства ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока». Основное направление ее научной деятельности – повышение мясной



продуктивности крупной белой породы свиней путем внутривидовой селекции.

За многие годы работы В. А. Дунина показала себя успешным исследователем, квалифицированным специалистом, грамотным практиком. Виолетта Александровна имеет 58 научных работ, в том числе 13 в реферируемых журналах. Принимала участие в разработке рекомендаций «Технология производства свинины на средних фермах» и «Система разведения и скрещивания для создания новых селекционных форм крупного рогатого скота, свиней и овец с высокими параметрами молочной, мясной и шерстной продуктивности».

За годы работы в НИИСХ Юго-Востока Виолетта Александровна Дунина неоднократно отмечалась наградами и поощрениями Россельхозакадемии и министерства сельского хозяйства Саратовской области, имеет серебряную медаль VIII Саратовского са-

лона изобретений, инноваций и инвестиций «За оригинальность научной разработки».

С наилучшими пожеланиями и сердечными поздравлениями,

Дирекция, коллектив сотрудников отдела животноводства ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока», редакционная коллегия и редакция журнала «Аграрный вестник Юго-Востока»