



Биология

в сельском хозяйстве №1, 2014

Научно-практический и теоретический журнал



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Орловский государственный аграрный университет»

Фундаментальные и прикладные исследования по селекции, генетике, биотехнологии, физиологии,
этологии, микробиологии и многим другим отраслям современной науки

scientia, virtus, libertas

≡ Russian Federation ≡

<p>Учредитель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Орловский государственный аграрный университет»</p>		
<p>Главный редактор: А. И. Шендаков, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член Союза писателей России, тел. 8-953-816-78-84</p> <p>Редакционная коллегия: М. М. Боев, д. с.-х. н., профессор (г. Курск) В. С. Буяров (председатель), д. с.-х. н., профессор (г. Орёл) И.А. Егоров, д. б.н., профессор, академик РАСХН (г. Москва) А. С. Делян, д. с.-х. н., профессор (г. Москва) Л. В. Калашникова, д. филолог. наук, профессор (г. Орёл) С. И. Кононенко, д. с.-х. н., профессор (г. Краснодар) А. А. Коровушкин, д. биол. н., профессор (г. Рязань) С. Д. Князев, д. с.-х. н., профессор (г. Орёл) В. И. Крюков, д. биол. н., профессор (г. Орёл) Р. Н. Ляшук, д. с.-х. н., профессор (г. Орёл) В. В. Обливанцов, д. с.-х. н., профессор (г. Севастополь) С. Н. Харитонов, д. с.-х. н., профессор (г. Москва)</p> <p>Техническая поддержка: С. А. Плыгун, к. с.-х. н. (г. Орёл)</p>	<p align="center">Содержание</p> <p align="center">Актуальные вопросы животноводства</p> <p><i>А. И. Шендаков</i> Управление селекционно-генетическим процессом в животноводстве России: теория, практика и перспективы развития.....</p> <p><i>Е. М. Сырцева</i> Наследственная предрасположенность чёрно-пёстрых коров к причинам выбраковки</p> <p><i>М. Г. Полухина</i> Молочная продуктивность и корреляции селекционных признаков у симментальских коров при разных вариантах отбора..</p> <p><i>К. С. Лактионов, Т. К. Лактионова</i> Влияние пробиотика на физиологию цекального пищеварения кроликов при увеличении доли азотистых компонентов в рационе</p> <p align="center">Актуальные исследования иностранных авторов</p> <p><i>Mojtaba Nouri, Leila Shaghaghi, Mohammad Moghadasi Incheh Keykanloo, Ali Abhari Segonbad, Mahsa Tabrizi, Mohammad Ali Shariati</i> Optimizing Process of Producing Tomato Paste Using Fuzzy Logic.....</p> <p align="center">Требования к публикациям в журнале.....</p>	<p>стр.</p> <p>2</p> <p>19</p> <p>24</p> <p>29</p> <p>32</p> <p>36</p>
<p>Адрес учредителя и редакции: 302019, Россия, г. Орёл, ул. Генерала Родина, д. 69, каб. 1-413 Периодичность выхода, объём: 4 раза в год, до 100 страниц, А4. Тираж: 300 экземпляров. Свидетельство о регистрации: ПИ №ФС 77-54372 от 29.05.2013 г. Отпечатано в издательстве ОрёлГАУ Язык: русский, английский Телефон: гл. редактор – 8-953-816-78-84, факс: +7 (4862) 45-40-64 E-mail: bio413@ya.ru (для материалов), aish78@yandex.ru (для переписки) Сдано в набор: 03.03.2014 г. Подписано в печать: 14.03.2014 г. Формат: 60x84/8 Фото на обложке: симментальский молодняк ОАО ПЗ «Сергиевский» Орловской области на ежегодной выставке племенных животных, г. Орёл (фото А. И. Шендакова) Сайт журнала: http://agro-bio.ru Автор логотипа: А. И. Шендаков</p>		
<p>© ФГБОУ ВПО ОрёлГАУ, 2014</p>		

УДК 636.082.2:57.017.003.12

А. И. Шендаков, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
A. I. Shendakov, Doctor of Agricultural Sciences, professor
tel.: 8-953-816-78-84, e-mail: bio413@ya.ru

ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет», Россия, Орёл
Orel State Agricultural University, Russia, Orel

**УПРАВЛЕНИЕ СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ РОССИИ:
ТЕОРИЯ, ПРАКТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ***
(**Management of selection and genetic process in animal husbandry of Russia:
theory, practice and development prospects**)

Одна из задач современного животноводства – совершенствование системы управления селекцией как в целом, так и по отдельным отраслям, однако в России сложилась нестабильная ситуация во всех отраслях животноводства, за последние 20 лет существенно снизилось поголовье.

В статье приведены результаты анализа мнений и теорий управления селекционным процессом в животноводстве, включая молочное и мясное скотоводство, свиноводство и пр.

В работе изучено современное состояние управления селекционно-генетическим процессом в животноводстве России, выяснено, что в настоящее время нет единого мнения о крупномасштабной селекции. Выявлены недостатки существующих схем управления селекционным процессом, даны предложения по модернизации управления племенной работой.

Ключевые слова: селекция, управление селекцией, породы, животноводство, скотоводство, свиноводство, оптимизация.

История развития селекционно-генетической работы в России полна драматических событий, связанных с антинаучным подходом к решению проблем в первой половине XX века, репрессиями и уничтожением выдающихся генетиков, в результате чего в СССР была подорвана сформировавшаяся в начале 1930 года научная школа, признанная мировым сообществом генетиков-селекционеров. Однако, несмотря на исторические коллизии и общее отставание от мирового уровня, в отечественной селекции и генетике можно выделить несколько этапов развития. При этом каждая животноводческая отрасль имела свои особенности формирования принципов племенной работы.

П. Н. Прохоренко и Б. П. Завертяев в журнале «Зоотехния» за 2004 год дали подробную характеристику истории селекции и генетики молочного скота в России [122]. Так, учёные отметили заслуги профессора М. И. Ливанова, обосновавшего концепцию создания специализированных пород; академика Л. Ф. Миддельдорфа, считавшего необходимым улучшение русского скота иностранными породами; Н. К. Кольцова, Ю. А. Филипченко и Н. И. Вавилова, создавших три генетические школы.

One of the problems of modern animal husbandry is improving the management of breeding as a whole and for individual sectors, but in Russia there was an unstable situation in all sectors of animal husbandry, livestock has declined for the past 20 years.

The article presents the results of analysis of the opinions and theories of selection process management in cattle breeding, including dairy and beef cattle, pigs, etc.

In the paper we study the current state selection and genetic processes of management in animal husbandry of Russia; it is found that there is currently no consensus on the large-scale breeding. Shortcomings of the existing schemes of selection process control were identified. Proposals are given to upgrading the control of selection and breeding work.

Key words: selection, selection, management of selection, breed, livestock, cattle, pigs, optimization.

Обобщив опыт работы в различных отраслях, изложенный во многих публикациях (А. Г. Данкверт, С. А. Данкверт, 2004; В. М. Кузнецов, 2006 и др.), можно отметить, что генофонд сельскохозяйственных животных России начал формироваться в XVIII-XIX веках, зачастую за счёт усилий помещиков, энтузиастов-любителей и крестьян, методами «народной селекции» выведших новые породы кур, свиней и скота [31, 76, 122 и др.].

К началу XX века в Россию были завезены многие ценные породы крупного рогатого скота (в том числе, симментальская), однако продуктивность этих животных была существенно ниже, чем в современных популяциях. Завозимые породы свиней и скота, как правило, использовались в различных схемах скрещивания для улучшения местного поголовья. Так, в крайне сжатые сроки в 1930-50 годах были выведены 10 пород свиней, имеющих в основном универсальное направление продуктивности, низкую скороспелость и толщину шпика до 5-8 см. Удои коров в середине 50 годов XX века составляли в среднем 2500-3500 кг молока по стаду. Не отличались мясной продуктивностью и многие отечественные породы овец и уток, куры имели яйценоскость менее 200 яиц в год. Всё это потребовало модернизации отраслей и

перехода на их интенсификацию. Были построены мощные комплексы для содержания огромного количества поголовья, появилась необходимость ведения селекции животных на пригодность для интенсивного использования, однако вскоре стало очевидным, что сложившиеся методы селекционной работы также нуждаются в совершенствовании, а обычное скрещивание [1, 10, 23, 38, 35, 42, 43, 56, 57, 59, 62, 82, 101, 110, 111, 125, 128, 134, 135, 140, 150, 192, 196], выведение новых типов [2, 20, 24, 25, 49, 83, 118] и примитивные методы анализа (в том числе, и классические) не могут решить всех вопросов разведения. При этом лишь в отдельных научных работах отечественных авторов встречаются исследования с применением наследуемости и изменчивости [85, 127], повторяемости [4, 176], корреляций [197], криволинейной и сложной множественной связи [29], компьютерных методов прогноза [44] и VLUP-метода [47, 131, 158], хотя следует признать, что в большинстве случаев генетико-статистические параметры использовались как дополнение к селекционно-племенной работе, а не рассматривались как объекты многогранных фундаментальных исследований.

В связи с этим и по ряду перечисленных причин в селекции животных возникла необходимость усиления математического аппарата [4, 29, 44, 47, 68-77, 85, 127, 131, 158, 176, 185] и внедрения более точных, современных методов генетики в племенной работе, в том числе ДНК-анализа и полиморфных систем белков [15, 22, 39, 53, 63], анализа скрытых генетических дефектов [39].

Длительное время учёные-селекционеры изучали группы крови [16, 17, 28, 32, 50, 81], а также искали маркеры высокой продуктивности через эритроцитарные антигены [60, 61, 64, 129, 130, 147, 164, 166], однако лишь в отдельных работах дано сравнение этого метода с ДНК-анализом [180]. Селекционно-генетический подход к племенной работе предпринимался также не во многих работах [114, 132, 155-157, 167, 193].

Кроме того, проф. В. И. Крюковым и многими другими учёными на протяжении длительного времени изучались кариотипы сельскохозяйственных и диких животных, соотношение полов в потомстве [190], были разработаны и предложены собственные статистические методы, до сих пор не нашедшие признания в научном сообществе (например, метод И. З. Сирацкого [148]) и пр.

Но следует признать, что и в настоящее время большинство научных направлений, заложенных в последние десятилетия, не утратили своей актуальности. При этом многие поднятые вопросы либо не были решены полностью, либо были признаны неактуальными с точки зрения практического применения, хотя многие вопросы в некоторых затронутых темах до сих пор является неясными, изучены поверхностно, а сами сельскохозяйственные животные зачастую не рассматриваются как объект для фундаментальных исследований; их популяции, соответственно, не всегда воспринимаются как сложнейшие биологические системы. В этой ситуации нередко могут искажаться представления зоотехников и учёных о селекционно-

генетических процессах в стадах. До настоящего времени так и не создана исчерпывающая система управления биологическими и генетико-статистическими параметрами селекции.

В XX веке в решении этих и ряда других вопросов селекции, как отмечают П. Н. Прохоренко и Б. П. Завертяев, внесли вклад О. В. Гаркави, С. Г. Давыдов, О. А. Иванова, К. М. Лютиков, А. С. Серебровский, М. В. Игнатъев, П. Р. Лепер, Н. П. Суханов, М. М. Лебедев, М. П. Либизов, С. И. Боголюбовский, Е. К. Меркурьева, Д. К. Беляев, В. И. Кремьянский, Х. Ф. Кушнер, Н. А. Плохинский, П. Ф. Рокицкий, З. С. Никоро, Г. А. Стакан, З. Н. Харитонова, В. Л. Петухов, В. П. Попов, Р. Р. Тейберг, Ф. Ф. Эйнер, Л. К. Эрнст, А. Б. Макеев, В. Г. Назаренко, Ж. Г. Логинов, Л. С. Жебровский, В. М. Кузнецов, Г. А. Подгорнов и многие др. [122].

Наряду с этим экономические «реформы» 90-х существенно подорвали генофонд отечественных популяций, в настоящее время многие известные учёные, характеризуя перспективы животноводства, дают неутешительные прогнозы.

Так, Т. Джапаридзе отмечает не только биологические, но серьезные экономические проблемы современного животноводства [33], среди которых существенное внимание следует уделять установлению экономически обоснованных квот на собственное производство и импорт, государственной защите крупных племенных предприятий и ежегодному субсидированию за счёт федерального бюджета.

Однако, как отмечает Ю. Саморуков с соавторами (2009), в отечественном скотоводстве сохранились негативные тенденции, а финансирование МСХ РФ по целевым программам племенной работы только с пятью породами является неправильным [136]. Следует, по мнению авторов, тщательно изучать генофонд отечественного скота, а без сохранения ярославской, холмогорской и других пород будет невозможно решать задачи по увеличению долголетия и улучшения воспроизводительной функции коров. Здесь же приводятся данные о средней продуктивности 2742 костромских и 3965 ярославских коров на уровне 6210 и 5325 кг молока.

Н. Сударев с соавторами (2009) отмечает, что матери отцов ярославских быков, используемых в Тверской области, имели удой на уровне 6728 кг молока жирностью 4,40%, матери отцов чёрно-пёстрой породы в среднем показали 12429 кг молока жирностью 4,28%, матери отцов сычёвской породы – 7534 кг молока и 3,81% жира соответственно [153].

Систематизация и анализ данных Л. К. Эрнста и Н. А. Зиновьевой [194] позволяет подчеркнуть, что в последние годы в структуре породного крупного рогатого скота молочного направления продуктивности в России основную долю занимала чёрно-пёстрая порода – около 57%, вес чёрно-пёстрой породы возрастает (см. рисунок 1). На долю симментальской породы приходится около 13%, холмогорская порода занимает около 10%, красная степная – 5%, новая красно-пёстрая порода – около 4%, айрширская – 2,8%, ярославская – 2,6, свицкая – 2%, бестужевская – 2, чёрно-пёстрая голштинская – 1,6%, сычёвская и ко-

стромская – менее 1%, все остальные племенные массивы также составляют менее 1%. Сюда входит красная горбатовская порода, горный скот Кавказа и дру-

гие породы. В последние 20 лет в России выведена только одна молочная порода – красно-пёстрая [36].

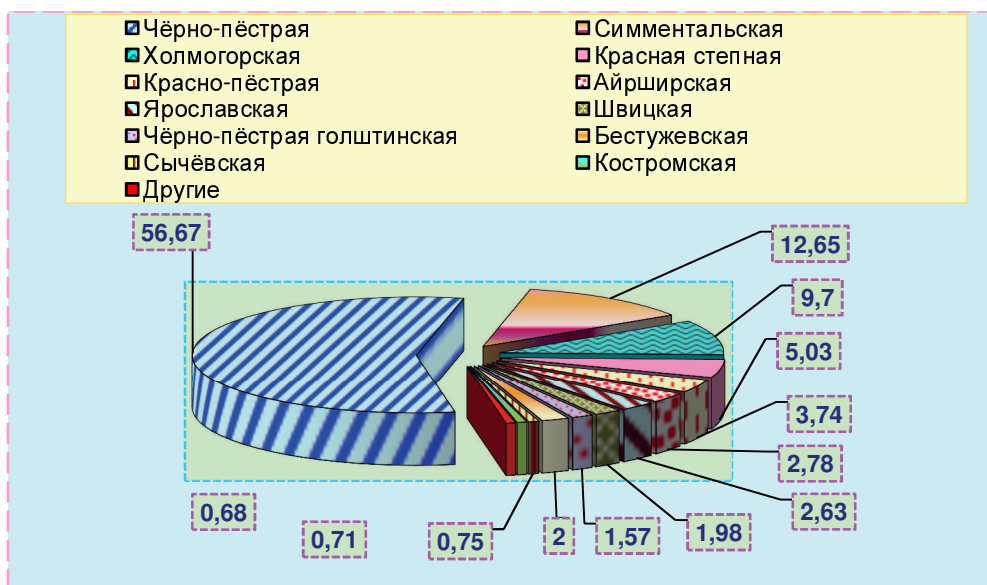


Рисунок 1. – Структура породного крупного рогатого скота молочного направления продуктивности в России

При этом Х. Амерханов неоднократно отмечал перспективы развития мясного скотоводства в России [6, 7], в том числе и то, что с 2010 по 2012 год по плану количество племенного скота в стране должно было возрасти с 161,7 до 500 тыс. голов [7], а общее поголовье мясного скота – до 1320,0 тыс. голов. Тенденции увеличения качественного поголовья скота в России очевидны.

Вместе с тем, следует отметить, что наряду с общим отставанием научно-методической базы отечественного животноводства российские традиции управления всем производством оставляют желать лучшего. Такие выводы несложно сделать из публикаций о системах менеджмента в нашей стране и за рубежом. Подтверждением этому могут служить доклады голландских учёных, прозвучавшие на международной конференции, прошедшей под руководством селекционно-генетического центра «Знаменский» в г. Орле (ноябрь 2011). На данной конференции присутствовали генетики и менеджеры компании «Hendrix Genetics». В частности, директор центра научных исследований данной компании, профессор Г. Альберс отметил, что в странах ЕС инновации в животноводстве складываются из следующих составляющих:

- люди, профессионалы на всех уровнях производства (бакалавры, магистры, доктора наук и пр.);
- наличие инновационной составляющей в стратегии развития;
- развитие высшего руководства;
- связь науки и практики;
- тесная связь с внешними партнёрами;
- программы государственной поддержки образования, исследований и внедрения инноваций (подробно доклад Г. Альберса был напечатан в журнале «Вестник ОрёлГАУ» [5]).

В целом, по итогам данной конференции можно подчеркнуть, что основными факторами экономики выгодного производства свинины в мире является: специализация хозяйств или на товарном, или на племенном производстве; высокий генетический прогресс в год; связь BLUP-метода с геномной оценкой свиноматок и хряков; отсутствие локальных схем гибридной селекции; закупка родительских стад с лучших племенных заводов, которые постоянно повышают генетический прогресс; новейшие племенные технологии (например, геномная оценка); лучшие породы и линии.

Следовательно, в странах с развитым животноводством селекционный процесс тесно связан с менеджментом, в нашей ситуации о такой необходимости косвенно сказано лишь в отдельных работах [15, 84]. Ситуация осложняется низкой организацией обычных, базовых процессов племенной работы: отсутствием систем ротации производителей и реализации их семени по хозяйствам, допущением инбридинга, в том числе бесконтрольного [3, 19, 41, 73, 103, 106, 141, 149 и др.]. Так же, как и многим актуальным вопросам, мало уделяется внимания отбору и подбору [21, 55, 58, 104, 115 (в линиях), 117 (в кроссах линий), 151 (индивидуальный подбор), 126, 160, 161].

В хозяйствах сложилась ситуация пренебрежительного отношения к оценке экстерьера коров. Не удивительно, что отчасти по этой же причине оценка экстерьера в научных работах представлена недостаточно [78, 80, 99, 112, 139, 143], нередко исследования ограничиваются только изучением живой массы [116] и разработкой оптимальных параметров модельного типа скота [119].

Одной из самых острых проблем в разведении крупного рогатого скота является задача улучшения воспроизводительной функции коров, однако и этому

вопросу посвящены, как правило, поверхностные или небольшие работы [26, 27, 152], предлагается раннее оплодотворение тёлочек [146].

Наши многочисленные теоретические и практические исследования [18, 65, 87-97, 137, 171-190 и др.] позволяют подчеркнуть, что отечественные породы крупного рогатого скота имеют следующие качества: высокий генетический потенциал молочной и мясной продуктивности; исключительно хорошие акклиматизационные способности и устойчивость к колебаниям погодных условий; комбинированную продуктивность, наследственно консолидированную на высоком уровне; крепкую конституцию и низкую инфицированность лейкозом у отдельных пород; долгожительство и достаточно высокую молочную продуктивность за всю жизнь; хорошие воспроизводительные качества; высокое качество продукции и пригодность молока для производства твёрдых сыров; высокое генетическое разнообразие; устойчивость к стрессам, что особенно важно в условиях крупных механизированных комплексов; высокую сочетаемость с родственными породами [187, 189 и др.].

Однако, по мнению ведущих учёных ВИЖа (Н. И. Стрекозов и др.) и ВНИИ племенного дела (И. М. Дунин и др.), а также по нашим данным, отечественные породы крупного рогатого скота имеют следующие отрицательные особенности: большие затраты корма на производство 1 кг молока – до 1,15-1,30 к. ед. и более; низкие морфофункциональные качества вымени (скорость молокоотдачи 0,9-1,0 кг/мин); негармоничное телосложение, часто встречающиеся недостатки экстерьера; молочно-мясной тип у молочных пород; низкую жирность молока; низкую массовую долю белка в молоке; большое количество геналогических, ложных и формальных линий; отсутствие достаточного количества генетически ценных быков-производителей и коров-рекордисток; низкую реализацию потенциала не только молочной, но и мясной продуктивности; инбредную депрессию по селекционным признакам [187, 189 и др.].

Обобщение нашего опыта в селекции свиней позволяет подчеркнуть следующие недостатки и в этой отрасли: большие затраты корма на производство 1 кг свинины (более 4-5 к. ед.), большинство пород свиней в РФ выведены в 1930-1950 годы за короткий период времени (6-15 лет); отечественные породы свиней не отличаются высокими мясными качествами и не могут конкурировать с импортными породами при производстве мяса; в отечественном свиноводстве применяются локальные схемы скрещивания и гибридизации; генофонд свиней РФ существенно подорван в связи с экономическими «реформами» 1990-х годов, уничтожены ценные массивы свиней; комплексная селекция по большому количеству селекционных признаков (до 25-30); отсутствие во многих породах преимущественной селекции на максимальное развитие 1-2 главных, наиболее экономически важных признаков (например, многоплодия или живой массы); отсутствие системного анализа результатов селекционно-генетической работы; низкое взаимодействие специалистов отрасли с научным сообществом.

Для совершенствования ливенской породы свиней, а также ряда других отечественных пород, по нашему мнению, необходимо: «прилитие» крови породы ландрас с последующим «освежением» крови; увеличение длины туловища, площади мышечного глазка и массы окорока; улучшение мясных и откормочных качеств; уменьшение толщины шпика до 1,5-2,0 см к завершению откорма; получение живой массы 100 кг в 155-160 дней; увеличение многоплодия до 12-14 поросят в помёте при массе 1 головы не менее 1000 г в среднем; уменьшение количества кормовых единиц на 1 кг прироста до 3,2-3,5; увеличение количества сосков в среднем до 14; повышение устойчивости к стрессам и пригодности для использования на крупных комплексах; постоянный генетико-статистический и экономический анализ; использование современных методов генетического анализа.

Говоря о биологических проблемах животноводства XXI века, Л. К. Эрнст и Н. А. Зиновьева (2006) подробно освещают проблемы популяционной и ветеринарной генетики, молекулярно-генетические методы и особенности их использования в животноводстве, методы оценки генотипа производителей и рационального использования искусственного осеменения, оптимизацию симбиотической микрофлоры и рационализацию кормления сельскохозяйственных животных [194].

Подводя итог данному материалу, следует отметить, что современная селекция нуждается в подробном изучении всех селекционно-генетических процессов в популяциях и рассмотрении популяций как сложных биологических систем, что и в дальнейшем, несомненно, будет вносить как теоретическое, так и практическое значение в животноводство и биологию.

Одним из важнейших на сегодняшний день вопросов в области селекции сельскохозяйственных животных является совершенствование систем селекции, этому вопросу прямо или косвенно посвящены многие научные публикации [11, 40, 68, 70, 75 и др.]. В том числе нами на первом этапе создания племенной базы молочного скота было предложено своё видение модернизации селекции, подробно изложенное в диссертации автора данной работы [179, 187, 189], также была изложена подробная теоретическая концепция управления биологическими системами при генетическом мониторинге, включающая применение ЭВМ и различной техники [66]. Предпосылками наших предыдущих и сегодняшних исследований явилось большое количество проблем, связанных с улучшением не только пород скота, но и методов его разведения.

Так, в 1998 году директор ВНИИ племенного дела И. М. Дунин писал, что селекционные программы совершенствования пород, пожалуй, – «самое слабое место в отечественных системах разведения животных, поскольку до сих пор основными признаками в селекции молочного скота являются удой и процент жира». Как показывает мировая практика, такой скудный набор селекционируемых признаков абсолютно недостаточен в современных условиях. Назрела необходимость включения в системы селекции контроля таких показателей, как белково-молочность и количе-

ство соматических клеток в молоке, резистентность к заболеваниям, легкость отёлов и пр. Другая немаловажная проблема, согласно И. М. Дунину, связана с оптимизацией селекционных программ, так как практическая реализация их принципов на базе объективных популяционных селекционных критериев не обеспечена до сих пор. Основными факторами, тормозящими внедрение программ селекции в производство, являются следующие:

- раздробленность популяций молочного скота на региональные субпопуляции, имеющие, как правило, «закрытый» характер (то есть слабо выражена система обмена лучшим генофондом между регионами);

- отсутствие надлежащей системы отбора животных, особенно быков-производителей;

- хаотическое использование производителей в массовой селекции без достоверного прогноза их племенной ценности;

- неоптимальная система ассортативных спариваний при получении быков-производителей для комплектования организаций по искусственному осеменению;

- морально устаревшая система ротации линий, являющаяся следствием отсутствия надлежащего учёта в молочном скотоводстве [37].

По данным Ю. А. Иванова (2005), одним из основных условий эффективного ведения селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве является четкое взаимодействие всех структурных элементов селекционной схемы. Организации, координирующие, обслуживающие и непосредственно осуществляющие деятельность по воспроизводству племенных генетических ресурсов, должны быть однозначно идентифицированы с указанием их функций и принципов. Очевидно, в условиях рыночных отношений государственные органы по управлению племенным животноводством не должны, как прежде, жестко управлять деятельностью предприятий этой отрасли [48].

В современных условиях, как далее отмечает Ю. А. Иванов, «схема управления племенной работой, в частности, в молочном скотоводстве должна обеспечить принцип разделения исполнительных и контрольных функций между государственными органами и негосударственными предприятиями, а схема управления государственной племенной службой представляют: Минсельхоз России и государственные органы по управлению племенным животноводством субъектов Российской Федерации (разработка законодательной и нормативной базы ведения племенного животноводства); Федеральная служба и региональные органы племенных инспекций (осуществление контрольных функций за соблюдением норм и правил в области племенного животноводства); Федеральное агентство по сельскому хозяйству и региональные органы по управлению племенной работой (реализация федеральных и региональных программ развития племенного животноводства, осуществление государственной поддержки племенных организаций)».

К числу негосударственных структур, по Ю. А. Иванову, относятся: «ассоциации (союзы, объединения) племенных организаций по совершенствованию

пород животных (разработка селекционных программ, осуществление сертификации и др. услуги); информационно-селекционные центры породного уровня управления (разработка и ведение баз данных животных, информационно-анатомические услуги ассоциациям и другим племенным организациям); региональные организации по племенному делу (организация внедрения селекционных программ в регионе, консультационные и др. услуги); региональные вычислительные центры (сбор данных племенного и зоотехнического учёта для формирования баз данных регионального уровня, подготовка аналитических сводок в регионе); организации по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных; лаборатории генетической экспертизы (контроль достоверности происхождения); лаборатории по определению качества молока (измерение селекционных характеристик молока: жир, белок, соматические клетки и пр.); племенные заводы и репродукторы (воспроизводство племенных ресурсов, получение животноводческой продукции)» [48]. Следовательно, структура государственной и негосударственной племенной службы существенно разветвлена.

По высказыванию О. Ю. Осадчей (2007), «информатизация становится одним из реальных способов кардинального повышения эффективности общественного производства». Основанная на повсеместном использовании новых информационных технологий, средств микропроцессорной вычислительной и коммуникационной техники, информатизация позволяет перейти на «безбумажную» технологию управления племенной работой и существенно ускорить темпы селекционного процесса, обеспечивая качественный скачок в решении проблем молочного скотоводства, предусматриваемый национальным проектом «Развитие АПК» [113].

При этом, по мнению О. Ю. Осадчей, крупномасштабный подход к решению селекционных задач многократно увеличивает объемы анализируемой информации и предъявляет новые требования к моделированию основополагающих аспектов племенной работы. Информационные массивы животных отдельных хозяйств, регионов, пород должны быть интегрированы в единую информационно-вычислительную систему, позволяющую обеспечить племенные организации необходимыми данными для оперативного решения селекционных задач на всех уровнях управления (стадо – регион – федерация). Управление селекционным процессом может быть построено по иерархическому принципу в виде трехуровневой системы: 1) сеть племенных хозяйств (племзаводы, племенные репродукторы); 2) региональные племенные службы (области, края), региональные информационно-селекционные центры; независимые лаборатории и службы регионального подчинения; 3) федеральный уровень, департамент животноводства и племенного дела, Головной (федеральный) информационно-селекционный центр в животноводстве, независимые лаборатории и службы федерального подчинения [113].

В качестве основных структурных единиц в региональную информационно-аналитическую систему, по мнению О. Ю. Осадчей, должны быть включены:

1) племенные хозяйства различной формы собственности; 2) организация по учёту, контролю, оценке уровня продуктивности и качества продукции, племенной ценности животных; 3) региональный информационно-селекционный центр; 4) племенное предприятие по хранению и реализации спермы производителей; 5) организация по искусственному осеменению; 6) организация по трансплантации эмбрионов [113].

При крупномасштабной селекции вполне определённым образом встаёт вопрос об эффективности использования и оценке племенных качеств быков-производителей. Х. Амерханов в соавторстве с ведущими учёными и специалистами Московской области (2007) подробно характеризует недостатки сложившейся в России системы оценки племенных качеств быков методом «дочери-сверстницы». В частности, авторы отмечают, что данная оценка имеет ряд принципиальных недостатков, к основным из которых следует отнести:

- период сравнения (возраст и период лактирования дочерей и сверстниц) ограничивается тремя месяцами, что не позволяет учесть всех дочерей проверяемых производителей, в результате снижается точность оценки;

- базовый уровень сравнения (продуктивность сверстниц) для дочерей разных проверяемых быков неодинаков, что не дает возможности объективно отранжировать всех быков по качеству потомства в пределах селекционируемой популяции (породы);

- из результатов сравнения не предусмотрено вычленение генетической составляющей (т. е. генетической ценности быка), что приводит к искажению полученных данных за счёт различного влияния паратипических факторов на продуктивность потомков разных производителей [6].

Для более эффективного прогноза племенной ценности быков-производителей по удою дочерей, по мнению Х. Амерханова и соавторов, необходимо использовать модель оценки на основе метода BLUP, рекомендованную С. Н. Харитоновым с соавторами (1999) и Ю. А. Ивановым (2005):

$$y = \mu + HYS + S + b_1A + b_2L_p + e, \text{ где}$$

y – результирующий признак (удой, кг); μ – общепопуляционная константа; HYS – фиксированный эффект «стадо-год-сезон»; S – рандомизированный эффект «бык-производитель»; A – возраст 1-го отела, (мес.); b_1 – коэффициент линейной регрессии возраста 1-го отела на удои; L_p – продолжительность лактации (дни); b_2 – коэффициент квадратичной регрессии продолжительности лактации на удои; e – рандомизированный остаточный эффект разработанной модели [6].

С. Н. Харитонов с соавторами (2005), давая критическую характеристику существующим методам оценки быков-производителей (по происхождению, сибсам, полусибсам и пр.) и приводя недостатки индекса экономической ценности производителей, отмечает, что «в Российской Федерации в целом сперма оцененных по потомству быков используется, как правило, несколько лет. За этот период показатели, характеризующие племенную ценность этих произво-

дителей, постепенно, но неуклонно снижаются. Это обстоятельство позволяет констатировать:

- в Подмоскowie селекционно-племенная работа с молочным скотом носит позитивный характер;

- вновь вводимые в воспроизводство быки имеют в среднем более высокую племенную ценность, чем производители, поступившие в предыдущие годы;

- ежегодное назначение по использованию спермы быков в воспроизводстве популяции молочного скота необходимо осуществлять с учётом информации по мониторингу племенной оценки этих производителей» [165].

Следовательно, приведённые материалы, по мнению С. Н. Харитонова, свидетельствуют о «необходимости корректировки оценки племенных качеств быков в течение всего периода использования их спермы в воспроизводстве стада, а отказ от учёта при определении племенной ценности производителей информации о результатах его использования в этот же период в других регионах абсолютно не обоснован». Далее автор статьи делает вывод, что, «во-первых, при такой постановке вопроса теряется смысл проведения централизованной оценки быков по потомству, поскольку одной из основных причин перехода на новую систему аттестации племенных качеств быков-производителей является необходимость обобщения информации по одному и тому же животному, использовавшемуся одновременно в нескольких регионах. Такой вариант тестирования позволил уйти от наличия у одного и того же быка одновременно нескольких, подчас сильно различающихся оценок и избежать разногласий в племенных записях».

Во-вторых, как отмечает профессор С. Н. Харитонов, «учёт сведений в результатах использования того или иного производителя в нескольких регионах позволяет учесть максимальное количество информации о продуктивности дочерей и их сверстниц, что положительно сказывается на достоверности результатов аттестации, и, кроме того, данная система позволит постепенно (при выполнении требований принципа «замкнутой цепи» в закреплении) перейти в оценке пробандов на методологию наилучшего линейного несмещенного прогноза» (данное обстоятельство С. Н. Харитонов считает наиболее важным, поскольку применение BLUP-метода ведёт к повышению точности оценки племенных качеств используемых производителей) [165].

Подтверждая выводы С. Н. Харитонова с соавторами, директор ОАО «Московское» И. Янчуков и др. (2010) пишет, что «в настоящее время только 40% быков тестируются по разным регионам, однако централизованный подход управления позволил бы перейти от внутрирегиональной к общепородной селекции». Приводя в качестве эталона данные по регионам, где точность оценки была максимальной, автор статьи отмечает, что с уменьшением интенсивности селекции эффективность отбора по результатам внутрирегиональных оценок существенно снижается, а при отборе 10% лучших айрширских быков эффективность отбора сохраняется высокой только в Ленинградской области – на уровне 94,1% [200].

В зарубежных странах, как отмечает Х. Амерханов с соавторами (2007), совершенствование пород осуществляют породные ассоциации, создающие по каждой породе подробные племенные книги. Вся работа при этом сконцентрирована в племенном ядре породы, т. е. в 9-10% от всего поголовья. Отмечая централизованный подход к оценке быков за рубежом, авторы статьи отмечают, что к основным положениям современных подходов к селекции мясных быков в России должно быть следующее [8]:

1. оценка быка-производителя в породе, а не в хозяйстве, как это делается в России. Станции испытания быков по собственной продуктивности и станции оценки быков по качеству дочерей и сыновей должны быть межхозяйственными и независимыми от племенных хозяйств;

2. высокая интенсивность отбора быков (для естественной случки в коммерческих стадах – 1 из 3; для племенных стад класса Б (племенные репродукторы) – 1 из 33; для племенных стад класса А – 1 из 833 бычков базы селекции и 1 из 10 проверенных по качеству потомства;

3. тестирование быков по комплексу признаков: энергии роста, размерам тела, телосложению; оплате корма, росту и развитию бычков на станциях оценки по собственной продуктивности; при оценке по качеству потомства – по откормочным качествам, нежности и мраморности мяса, площади «мышечного глазка» и пр., также необходимо оценивать материнские качества, воспроизводительные способности, легкость отёлов, проводить линейную оценку экстерьера дочерей; вычислять общую экономическую эффективность по отдельным наиболее важным показателям потомства;

4. определение племенной ценности быков по величине ожидаемого превосходства потомков быка по комплексу признаков и по каждому из них в относительных величинах, то есть в отклонениях от средних показателей по всем испытанным быкам, абсолютные показатели (живая масса при рождении, в возрасте 205 или 210 дней, в 1 год и во взрослом состоянии) обязательно следует сопровождать рангом быка по каждому из них;

5. включение в каталоги и другие издания информации о гомозиготности и гетерозиготности быка по комолости (для пород, которые ещё 15-20 лет были рогатыми), чёрной или красной масти (для симментальской мясной породы в США);

6. использование ДНК-технологий для идентификации животных, оценки генетической обусловленности нежности мяса и других тестов; применение ультразвуковых приборов в целях прижизненного тестирования животных на толщину спинного сала и развития мускулатуры; применение современных методов генетического анализа массовых данных в системе испытания бычков в специализированном центре [8].

Перечисленные положения, по данным Х. Амерханова, реализованы во всех странах с развитым мясным скотоводством, однако в России нет таких селекционных программ и структур. Поэтому «важнейшей задачей отечественной зоотехнической науки и

практики является создание условий и предпосылок для генетического прорыва в мясном скотоводстве, без которого механическое увеличение численности поголовья за счёт импорта и собственных ресурсов успеха не принесет. К таким условиям следует отнести создание современной инфраструктуры отрасли, разработку и реализацию единой программы генетического совершенствования мясных пород скота, основанной на новейших достижениях науки и практики» [8, 9 и др.].

Централизованная система управления селекционным процессом, по мнению Ю. А. Иванова (2005), в целом имеет ряд существенных преимуществ, а именно:

1. минимизирует затраты на техническое и программное обеспечение;

2. повышает степень достоверности учёта исходных данных при формировании информационных баз регионального и породного уровня;

3. упрощает и удешевляет технологию обмена информацией между базами данных на уровне регионов и пород;

4. обеспечивает более оперативную актуализацию данных для региональных организаций и породных ассоциаций по племенной работе;

5. в наибольшей степени соответствует международным требованиям по регистрации и идентификации племенных животных [48].

Решая данные задачи, а также задачи централизации селекционной работы, ОАО «Московское» по племенной работе в настоящее время расширяет масштабы испытания своих быков, заключая соответствующие соглашения с племенными службами других регионов на поставку им спермы проверяемых животных на максимально возможных льготных условиях [165].

В централизованной системе управления также особое значение учёные и практики отводят региональным информационно-вычислительным центрам. Вся оперативная актуализация базы данных быков-производителей (информация о количестве и качестве накопленной спермы, объёмах реализации и др.), по мнению Ю. А. Иванова, «должна осуществляться непосредственно в организациях по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных, а информационная база данных, создаваемая в РВЦ, послужит массивом для решения следующих селекционных задач: оперативное управление стадом (выдача сводок, анализов, прогнозов владельцам племенных животных); формирование племенных сертификатов животных при племенных продажах; свод и анализ результатов бонитировки на уровнях хозяйства, района, региона; формирование информации для осуществления контрольных функций (для органов Госплеинспекции); решение селекционных задач по запросу племенных хозяйств; формирование исходных массивов для актуализации базы данных племенных животных породного уровня управления» [48].

На уровне управления племенной работой в породе (популяции) информационная база может быть предназначена «для определения селекционно-генетической ситуации в породе, или популяции, и её

анализа; сравнительной характеристики пород, регионов, экономических районов по уровню развития племенной базы; разработки селекционных программ в области племенного животноводства; оценки племенных качеств животных по различным параметрам и с учётом целей селекционной работы; оценки генетических трендов по селекционным признакам в породе, популяции; формирования основных селекционных групп животных (отцов быков, отцов коров, матерей быков); краткосрочного и долгосрочного прогнозирования динамики развития племенного животноводства в России» [48].

При этом И. Суллер (2006) отмечает, что «генетический прогресс в молочном скотоводстве практически обеспечивается за счёт трёх категорий предков – отцов быков, отцов коров, матерей быков. Матери коров играют незначительную роль, так как для разведения оставляются почти все тёлки. Скорость смены поколений отцов составляет 7-8 лет, матерей – 4-6 лет. Если в одном регионе проведена достоверная оценка в соответствии с едиными правилами, то она, конечно, должна быть внесена в единый ежегодный каталог как официальная. Поскольку с годами оценка быков по качеству потомства меняется, то постоянный мониторинг племенной ценности (передающей способности) быков отражает как уровень генетического тренда в породах, так и истинную племенную ценность быка на последнюю дату». Для этого, по мнению И. Суллер, нужны: «единый орган (общественный или административный), координирующий и обобщающий вопросы оценки быков по качеству потомства; новая инструкция по оценке быков по качеству потомства в нескольких регионах; переоценка быков, если их семя используется несколько лет». В целом, по мнению И. Суллер, селекция молочного скота отвечает требованиям времени, теперь необходимо обновить и увеличить число быков в организациях по искусственному осеменению за счёт сыновей быков-лидеров мировой селекции; в ближайшие годы отказаться от использования бесперспективных быков старой селекции, в том числе и оцененных по качеству потомства; разработать чёткие нормативные документы по оценке быков по качеству потомства; использовать при оценке современные методы (BLUP и Animal Model); создать единый центр, куда будет поступать информация о быках предприятий по искусственному осеменению. Желательно часть средств, выделяемых из федерального бюджета на поддержку племенного дела, расходовать на покупку спермы быков-лидеров мировой селекции. Полезным будет в регионах, где дотируются поставки спермы, выделять эти средства напрямую хозяйствам и только для приобретения спермы быков современной селекции вне зависимости от региона производства спермы [154].

В вопросах оптимизации селекционного процесса, между тем, особого внимания заслуживают научные работы В. М. Кузнецова [68-70, 72-74]. В частности, профессор В. М. Кузнецов отмечает, что разработка оптимальной программы селекции любого уровня (стадо, порода) является многоплановым, динамичным процессом. По его мнению, данная проце-

дура включает в себя следующие этапы [68]: «определение цели селекции; определение системы селекции; определение критериев селекции; оценку биологических, селекционных и экономических параметров; разработку методов прогноза эффективности селекции и математической модели селекционного процесса; разработку компьютерной программы и имитационное моделирование альтернативных вариантов программы селекции; анализ альтернативных вариантов и выбор наилучшего (оптимального) из них для внедрения».

Эффективность селекции, согласно В. М. Кузнецову, «зависит от степени генетической изменчивости признаков, достоверности оценки племенной ценности животных, интенсивности их отбора и использования, поэтому основными элементами селекционной работы с молочным стадом являются: генетическая оценка животных (или участие в ней); отбор животных с наилучшими генотипами и подбор пар для получения ремонтного молодняка следующей генерации. Чем достовернее сделан прогноз генотипа быков и коров, чем жестче произведен отбор животных с лучшими генотипами и чем больше потомства получено от этих животных, тем выше эффект селекции (генетический прогресс). Это основной принцип селекции в животноводстве. Количественные показатели оценки, отбора и использования животных определяются программой селекции, эффективность которой может быть с определенной степенью достоверности предсказана современными методами популяционной генетики в процессе планирования селекции» [69].

В. М. Кузнецов пишет, что «планирование является одним из основных элементов управления селекционным процессом, однако используемые в России принципы, методы и методики планирования племенной работы с молочным стадом (впрочем, как и с породами) не адекватны накопленным мировой и отечественной наукой знаниям. Значительную часть объёма разрабатываемых в стране планов племенной работы занимают история хозяйства и стада, генеалогические схемы линий, описание семейств и пр. В мероприятиях по совершенствованию стада, как правило, в обобщённом виде отражаются лишь так называемые «целевые стандарты», желаемые показатели роста продуктивности, минимальные фенотипические стандарты для отбора ремонтных тёлочек, коров-первотёлочек, матерей быков».

Гипертрофированное значение, по В. М. Кузнецову, придаётся работе с линиями и семействами, эффективность и целесообразность которой давно требует объективной научной оценки. В лучшем случае даются схемы скрещивания («Получение и разведение «в себе» помесей второго поколения») и план индивидуального закрепления лучших коров на текущий год (что, в принципе, является оперативным планированием). При планировании редко используются селекционно-генетические параметры и практически не используются возможности информационной и компьютерной технологий [69].

Основная причина такого положения, как пишет В. М. Кузнецов в продолжение своей научной работы, – «чрезвычайно слабое проникновение теории селек-

ции животных, биологических и эконометрических методов, принципов имитационного моделирования в сознание селекционеров и, соответственно, в процесс планирования селекционной работы» [69].

Также В. М. Кузнецов отмечает, что «цель селекции определяет систему селекции – основные направления проверки, оценки, отбора и использования различных категорий племенных животных. Систему селекции характеризует следующее: направление селекции (молочная или молочно-мясная продуктивность); методы оценки и проверки племенных качеств (по собственной продуктивности или по качеству потомства); наличие или отсутствие информации о предках; использование молодых быков (ограниченное или широкое); использование отобранных по качеству потомства быков (создание банка спермы с последующей выбраковкой быков); использование производителей других пород; селекция матерей быков (закрытое или открытое племенное ядро); использование биотехнологии (система МОЕТ, то есть суперовуляция и пересадка эмбрионов); селекция матерей коров» [68].

По мнению В. М. Кузнецова, к биологическим факторам селекции относятся факторы, определяющиеся (полностью или в значительной степени) фенотипической и генетической структурой стада или популяции, такие, как: генетическая изменчивость, генетическая взаимосвязь между признаками, нижние границы возраста при отёле или интервалов между поколениями, оплодотворяемость и пр. [68 и др.]. Делая обобщения исследований по моделированию крупномасштабной селекции, автор резюмирует следующее:

1. «Наиболее оптимальным является ежегодный отбор в качестве отцов быков 2-3 оцененных по качеству потомства производителей.
2. Спермой проверяемых быков необходимо осеменять не менее 20-25% активной части популяции. С увеличением активной части популяции генетическая эффективность программы селекции возрастает.
3. Генетический прогресс возрастает с увеличением банка спермы на быка до 40-60 тысяч доз. Дальнейшее увеличение банка спермы приводит к снижению генетического прогресса.
4. Число дочерей для оценки быка по качеству потомства должно быть не менее 40 голов.
5. Интенсивность отбора по качеству потомства должна быть не более 25%.
6. Лучшие оцененные по потомству быки должны использоваться с максимальной интенсивностью – в течение года.
7. Оптимальная браковка быков по собственной мясной продуктивности находится на уровне 25-30%.
8. Кроссбридинг с быками мясных пород в 30% случаев не оказывает отрицательного воздействия на генетический прогресс по удою.
9. Приближение к оптимальному варианту программы селекции должно быть постепенное. Поэтому возможна вариабельность в параметрах программы селекции при её высокой эффективности.

10. В оптимальных программах крупномасштабной селекции среднегодовой темп генетического улучшения животных по молочной продуктивности может составлять 1,6-2,0%, по мясной продуктивности около 0,5%. Это в 3-4 раза выше, чем в популяциях отечественного скота.

11. Генетический прогресс определяется в среднем на 45% за счёт селекции отцов быков, на 20% – отцов коров, на 30% – матерей быков, 5% – матерей коров. Экономическая эффективность программы селекции – соответственно на 20, 35, 30 и 15%.

12. Оптимизация программ селекции по экономическим критериям целесообразна и необходима. Стремление к максимальному генетическому прогрессу по молочной продуктивности приводит к значительному повышению затрат на программу селекции, к снижению чистого дохода.

13. Использование импортных производителей с племенной ценностью +500 кг молока повышает генетическую эффективность селекционной программы на 2-19%.

14. Интенсивное использование молодых быков снижает генетический прогресс по удою на 20%, затраты – на 36-46%» [68 и др.].

Аналогичные обобщения можно встретить и для локальных популяций [68], при этом, исследуя селекционно-генетические процессы в молочном скотоводстве, профессор В. М. Кузнецов уделяет особое внимание современным методам анализа и планирования селекции в молочном стаде [69], оценке племенной ценности молочного скота методом ANIMAL MODEL [70], минимизации инбридинга [73], оценке быков-производителей методом BLUP [72, 74, 75] и пр. Однако иностранные схемы оптимизации селекционного процесса, приводимые в публикациях В. М. Кузнецовым (А. W. Jalving, 1992, E. P. Cunningham, 1976), возможно, не всегда пригодны для ведения селекции с отечественным поголовьем скота [179, 187, 198], поскольку некоторые из этих схем, очевидно, нуждаются в адаптации для условий разведения и состояния популяций скота России. При этом Л. К. Эрнст [195] и И. В. Кузнецова [75] уделяют большое внимание мониторингу генетической структуры популяции крупного рогатого скота.

Кроме того, отмечая наличие 403 мутаций у скота, Л. К. Эрнст с соавторами говорит о необходимости исследования и маркировки самых опасных скрытых и важных мутаций у крупного рогатого скота:

- *BL* – носитель мутации *BLAD* (*TL* – свободен от мутации);
- *CV* – носитель мутации *CVM*, ведущей к позвоночным уродствам (*TV* – свободен от мутации);
- *DP* – носитель мутации дефицита уриномонофосфатазы (*DUMPS*), маркировка *TD* – свободен от мутации;
- *BD* – носитель мутации укорочения верхней челюсти (маркировка *TB* – свободен от мутации);
- *DF* – носитель мутации карликовости (маркировка *TD* – свободен от мутации);
- *HL* – носитель мутации безволосости (маркировка *TH* – свободен от мутации);

• *IS* – носитель гена частичного ороговения кожи (маркировка *TI* – свободен от мутации);

• *MF* – носитель гена синдактилии, или однокопытности (маркировка *TF* – свободен от мутации);

• *RC* – красно-пёстрая гомозигота (маркировка *B/R* – гетерозигота по гену красной масти, *TR* – свободен от гена красной масти) [195].

В связи с активным использованием искусственного осеменения возникает острая необходимость тестирования на наличие скрытых генетических дефектов [39], особенно у быков-производителей [199], для этой цели может быть применим и цитогенетический анализ, поскольку отец, чья семя активно используется в популяции, при наличии транслокации может широко распространить её среди дочерей, а это приведёт к существенному экономическому ущербу [198].

В целом, существующие схемы оптимизации селекционного процесса, согласно авторскому анализу [179, 187, 198], имеют следующие недостатки:

• сложность осмысления и реализации для зоотехников;

• нарушение логики и последовательности этапов реализации,

• одноплановость и планирование селекции на основе отдельной проблемы, а не комплекса проблем,

• недостаточная целесообразность и эффективность при скрещивании и работе с гетерогенным поголовьем,

• отсутствие комплекса выявления мутаций (*BL*, *CV*, *IS* и пр.),

• низкая генетическая и экономическая эффективность при отборе по молочной продуктивности,

• высокие затраты на реализацию.

При этом в современной отечественной научной литературе (в отличие от западной) не встречаются программы подробного цитогенетического анализа популяций молочного и молочно-мясного скота при оптимизации селекции, а причинами затруднений при реализации существующих программ можно считать следующее:

• отсутствие в ряде хозяйств качественного зоотехнического учёта;

• отсутствие научно-методического потенциала и высококвалифицированных кадров в хозяйствах;

• неблагоприятные социально-экономические факторы сельскохозяйственного производства,

• отсутствие заинтересованности в селекционно-генетической работе;

• плохие условия кормления и содержания;

• нарушение поточно-цеховой системы производства молока и ухудшение воспроизводительных качеств коров;

• неграмотное использование племенных ресурсов ценных быков-производителей не только в хозяйствах, но и в местных племенных объединениях;

• отсутствие ротации быков-производителей при закреплении к стадам, неправильный подбор и отсутствие системы *BLUP*;

• нерациональная аграрная политика в областях, регионах и в целом по стране.

Эти выводы сделаны на основе результатов наших исследований, опубликованных в периодических изданиях и монографиях [187, 189] и дополнены в данной работе, однако в настоящее время, несмотря на противоречивость литературных данных, существуют достаточно ёмкие, обобщающие статьи, дающие представления о системе управления биологическими факторами в кибернетическом аспекте.

Так, профессор В. И. Крюков [66], говоря о генетическом мониторинге окружающей среды, отмечает, что на каждом уровне биосистемы существует самоуправление, саморегуляция и самоконтроль, одним из вариантов которого является адаптация животных как форма саморегулирования, а генетический мониторинг и изучение генетического груза в популяциях должен служить основой для прогнозирования негативных генетических последствий и сохранения генофонда.

Существуют и другие оригинальные, не менее интересные подходы к управлению процессом образования и совершенствования пород сельскохозяйственных животных.

Так, Я. Н. Данилкив (2000), формируя биогеоэкономическое обоснование породного районирования и совершенствования скота, выделяет три основных фактора пороодообразования и пороодопреобразования: антропогенные, естественно-природные и автогенетические, первые из которых включают культурно-этнические и социально-экономические факторы, наиболее важные для селекционно-племенной работы. В частности, если культурно-этнические факторы обусловлены преимущественно региональным спросом на ту или иную продукцию, то социально-экономические имеют разветвленную сеть факторов: 1) развитие производственных сил, куда входят развитие промышленности городов, сельскохозяйственной промышленности и демографическая ситуация, а также 2) развитие производственных отношений, куда можно включить изменения в отношении форм собственности, уровень и разнообразие рыночных отношений внутри и вне ареала породы и масштаб рынка сбыта сельскохозяйственной продукции. Развитие производственных отношений и демографическая ситуация в том числе косвенно связаны с технологиями производства, ведущими к изменениям в породах. Естественно-природные включают в себя абиотические и биотические факторы, а автогенетические – природные катаклизмы, военно-политические и экономические катастрофы. Также Я. Н. Данилкив отмечает, что популяционная аутоэкология сельскохозяйственных животных включает учение о реакции «генотип-среда», учение о норме реакции «генотип-среда» и селекционную хроногенетику [30 и др.].

Из приведённых работ можно, в целом, сделать вывод, что даже в общей системе управления племенной службой в России нет чёткого единого мнения, предлагаемые варианты несколько отличаются друг от друга, т. е. складывается мнение, что и на сегодняшний день последовательной системы управления племенной службой и, тем более, селекционным про-

цессом не выработано. Однако есть схожие мнения у ряда известных учёных и практиков: суть их, в первую очередь, складывается в особой значимости централизации селекционно-генетической работы и повышении точности оценки племенных качеств быков-производителей (как, впрочем, и хряков).

При этом следует заметить, что в большинстве схем управления селекционно-генетическим процессом не уделяется достаточного внимания оценке биологических факторов, у селекционеров сложилось мнение, что на многие генетико-статистические параметры влиять невозможно, а большинство достижений в отечественном животноводстве, между тем, были основаны, преимущественно, на применении скрещивания с импортными породами.

С целью большей эффективности ведения селекционно-генетической работы целесообразно предложить следующее:

1) современные отрасли животноводства в РФ нуждаются в комплексной модернизации всех процессов производства, в том числе селекционно-генетической работы, кормления и содержания животных;

2) отечественные породы сельскохозяйственных животных не выдерживают конкуренции с импортными отселекционированными породами по молочной и мясной продуктивности, что требует, с одной стороны, использования скрещивания, а с другой – сохранения генофонда местных пород, адаптированных к тем или иным условиям разведения;

3) системы управления производством и основными процессами (включая кадровую политику) нуждаются в совершенствовании и обеспечении прозрачности для всего рабочего персонала;

4) дальнейшее разведение и совершенствование пород на высоком конкурентоспособном уровне возможно только в условиях дополнительного финансирования из федерального и регионального бюджета, в том числе финансирования не только племенной работы, но и исследований в сфере селекционно-генетической работы;

5) существует необходимость системного управления и строгого контроля над соблюдением племен-

ными организациями общих правил ведения селекции и технологий производства продукции животноводства;

6) селекционно-генетическая работа в животноводстве РФ нуждается во внедрении более современных методов ведения, включая применение BLUP-метода и геномной оценки;

7) назрела необходимость в создании развёрнутой системы региональных вычислительных центров, занимающихся организацией, ведением и внедрением результатов племенной работы в производство; при этом, судя по всему, необходим единый централизованный подход к управлению всей селекцией в РФ;

8) научно-методический потенциал многих университетов и отраслевых НИИ не достаточно высок для налаживания необходимого уровня селекционно-генетической работы в регионах и областях, что связано, во-первых, с отсутствием научных кадров, а во-вторых, с низкой заинтересованностью учёных-преподавателей в организации процессов производства и в самих исследованиях, что приводит к выводу о необходимости создания лабораторий и выделения научных ставок наиболее активным сотрудникам, участвующим в грантах, хоздоговорных тематиках и пр. научных мероприятиях;

9) при утверждении тем диссертационных исследований темы по модернизации селекционно-генетической работы должны иметь высокий приоритет, включая темы по модернизации отбора и подбора, оценке племенных качеств, генетическим и средовым факторам в селекции, геномной оценке и пр.;

10) для формирования положительных перспектив развития селекционно-племенной работы в РФ необходима тесная связь науки и производства, включая контроль над внедрением наиболее значимых результатов исследований в хозяйства и племенные объединения.

Такие подходы позволяют более грамотно управлять селекционно-генетическим процессом в животноводстве России, в том числе в молочном и мясном скотоводстве, свиноводстве и птицеводстве, а также в ряде других животноводческих отраслей.

Литература

1. Адушинов Д. Эффективность голштинизации чёрно-пёстрого скота в Восточной Сибири. *Молочное и мясное скотоводство*. 2006; 3:17-19.
2. Адушинов Д.С., Мухамадеева А. Г. Создание нового типа чёрно-пёстрого скота в Иркутской области. *Зоотехния*. 2003; 2:8.
3. Айсанов З. М. Определение эффекта инбридинга у крупного рогатого скота молочных и комбинированных пород. *Вестник РАСХН*. – 2004; 5:19-21.
4. Айсанов З.М. Возрастная повторяемость экстерьерных признаков у коров. *Молочное и мясное скотоводство*. 2004; 7:39.
5. Альберс Г. Технологические платформы в мире. *Вестник ОрёлГАУ*. 2011; 6:15-16.
6. Амерханов Х., Бошляков В., Янчуков И., Ермаилов А., Осадчая О., Григорьев Ю., Харитонов С. Совершенствование оценки быков – путь генетического процесса в скотоводстве. *Молочное и мясное скотоводство*. 2007; 2:21-23.
7. Амерханов Х., Шичкин Г., Кертиев Р. Стратегия модернизации молочного скотоводства России. *Молочное и мясное скотоводство*. 2006; 6.
8. Амерханов Х., Шапочкин В., Легошин Г., Стрекозов Н., Половинко Л., Каюмов Ф., Бурка В., Куц Е. Приоритетные направления производства говядины и развития мясного скотоводства. *Молочное и мясное скотоводство*. 2007; 3:2-6.

9. **Амерханов Х.** О развитии мясного скотоводства в России. *Вестник ОрёлГАУ*. 2011; 6:5-9.
10. **Анохин Н.** Особенности голштинизированного скота различной селекции. *Молочное и мясное скотоводство*. 2005; 2:23-24.
11. **Антипова Н.** Селекционная модернизация молочного стада Подмосковья. *Молочное и мясное скотоводство*. 2006; 2:2-4.
12. **Арнаутовский И. Д., Баженова Е. В.** Эффективность использования племенных качеств высокопродуктивных коров и их потомства в селекционной работе. *Зоотехния*. 2007; 7:6-7.
13. **Белоусов А., Юсупов Р., Зенков П., Суйлеманов А.** Особенности голштинского скота голландской селекции. *Молочное и мясное скотоводство*. 2010; 3:9-10.
14. **Бильков В., Легошин Г., Жильцов В. и др.** Генетика, технология, корма и люди – основа успеха крупного молочного хозяйства. *Молочное и мясное скотоводство*. 2007; 1:2-6.
15. **Бошляков В., Янчуков И., Ермилов А., Осадчая О., Григорьев Ю., Харитонов С.** Оценка селекционно-генетических параметров продуктивности первотёлков в Подмосковье. *Молочное и мясное скотоводство*. 2006; 8:17-19.
16. **Букаров Н., Лебедев Е., Морозов И.** Новый уровень познания маркерных генов групп крови у скота. *Молочное и мясное скотоводство*. 2005; 7:39-41.
17. **Букаров Н.** Контроль и управление воспроизводством генофонда молочных стад Подмосковья. *Молочное и мясное скотоводство*. 2007; 1:28-29.
18. **Буяров В.С., Шендаков А. И., Шендакова Т. А.** Эффективность селекции молочного скота. *Животноводство России*. 2011; 1:41-44.
19. **Винничук Д.** Парадоксы инбридинга. *Молочное и мясное скотоводство*. 2003; 5:18-22.
20. **Волохов И. М., Пашенко О. В., Скачков Д. А.** Выведение нового типа чёрно-пёстрого молочного скота в Нижнем Поволжье. *Зоотехния*. 2003; 6:5-6.
21. **Воронина Е., Стрекозов Н., Абрампальский Ф., Абылкасымов Д.** Влияние вариантов подбора коров на их молочную продуктивность. *Молочное и мясное скотоводство*. 2007; 4:8-9.
22. **Генджиева О. Б., Сулимова Г. Е.** Изучение генетического разнообразия калмыцкого скота с использованием ISSR-фингерпринга. *Зоотехния*. 2009; 3:4-5.
23. **Герасимчук Л.Д., Клименок В.И., Селезнев В. И.** Белковомолочность голштинизированных чёрно-пёстрых коров. *Зоотехния*. 2003; 7:20-22.
24. **Григорьев Ю.Н., Артюхина И. Н., Артюхин В. Т., Гриненко А. А. и др.** Новый тип чёрно-пёстрого скота – непещинский. *Зоотехния*. 2004; 3:5-7.
25. **Гридина С.** Особенности нового уральского типа чёрно-пёстрого скота. *Молочное и мясное скотоводство*. 2003; 7:8-10.
26. **Гридина С. Л.** Воспроизводительная способность чёрно-пёстрых коров уральского типа. *Зоотехния*. 2005; 3:30-31.
27. **Гриценко С.** Связь воспроизводительной способности с удоём коров. *Молочное и мясное скотоводство*. 2007; 3:20-22.
28. **Гумеров У., Исламова С.** Аллелофонд групп крови и его связь с продуктивностью коров. *Молочное и мясное скотоводство*. 2009; 2:11.
29. **Данилкив О.Н.** Криволинейность связи уровня удоёв коров с показателями экстерьера [Текст] /О. Н. Данилкив, И.З. Сирацкий // Зоотехния.– 2001. – №9.– С. 2-3.
30. **Данилкив Я. Н.** Биогенетическое обоснование породного районирования и совершенствования скота. *Зоотехния*. 2000; 9:16-19.
31. **Данкверт А. Г., Данкверт С. А.** История племенного животноводства России. - М.: Арбат-Информ, 2004, 328 стр.
32. **Девятов П. Н.** Генетические маркеры групп крови в селекции молочного скота. *Вестник РАСХН*. 1993; 3:53-55.
33. **Джапаридзе Т.** Молочное скотоводство под угрозой исчезновения во многих хозяйствах. *Молочное и мясное скотоводство*. 2009; 6:2-3.
34. **Дмитриев В., Турлова Ю., В. Примаков В.** О племенной ценности коров. *Молочное и мясное скотоводство*. 2004; 7:32-34.
35. **Дудоров С.В., Соболева Н.В., Китаев Е.А. и др.** Динамика молочной продуктивности голштинизированных коров чёрно-пёстрой породы с возрастом в зависимости от способа содержания. *Известия Оренбургского ГАУ*. 2007; 3:145-148.
36. **Дунин И.М., Прудов А.И., Бальцанов А.И., Дугушкин Н.В., Аджигбеков К.К. и др.** Программа разведения красно-пёстрой породы скота в России. – М.: ВНИИ племенного дела, 2000; 97 с.
37. **Дунин И.М.** Современные аспекты племенного дела в молочном скотоводстве. *Зоотехния*. 1998; 1:2-8.
38. **Жеребилов Н.** Зависимость продуктивных качеств скота от генотипа Кибкало Л., Анненкова Н., Ильин Н. *Молочное и мясное скотоводство*. 2005; 5:20-23.
39. **Жигачёв А.И.** Оценка производителей на скрытые генетические дефекты. *Зоотехния*. 2001; 2:10-12.
40. **Завертёв Б.П., Прохоренко П.Н.** Совершенствование системы разведения и селекции молочного скота. *Зоотехния*. 2000; 8:8-12.
41. **Заднепрянский И. П., Ранделин А. В.** Инбридинг в практике разведения герефордов. *Зоотехния*. 2000; 3:8-11.
42. **Захаров В.А., Труфанов В.Г.** Эффективность скрещивания голштинских быков с коровами холмогорской и чёрно-пёстрой пород *Зоотехния*. 2004; 5:7-9.
43. **Зуев А., Шевченко А.** Межпородное скрещивание чёрно-пёстрого скота Приамурья. *Молочное и мясное скотоводство*. 2002; 7:2-3.

44. Еременко В., Обливанцов В., Чумель Р. Компьютерный метод прогнозирования продуктивности коров. *Молочное и мясное скотоводство*. 2006; 8:24-27.
45. Ермилов А. Н., Бардюков А. М., Амелин А. И. Племенная ценность быков-производителей голштинской породы разной селекции. *Зоотехния*. 2007; 8:8-9.
46. Ескин Г., Турбина Г., Турбина И., Комбарова Н. К вопросу о качестве импортного племенного материала. *Молочное и мясное скотоводство*. 2012; 4: 2-5.
47. Иванов Ю.А. Оценка племенных качеств быков-производителей методом BLUP. *Зоотехния*. 2005; 6:9-10.
48. Иванов Ю. А. Организация селекционно-племенной работы и создание информационной системы в молочном скотоводстве России. *Молочное и мясное скотоводство*. 2005; 4:2-4.
49. Иванова Н.И. Формирование новых высокопродуктивных типов чёрно-пёстрого и холмогорского скота. *Зоотехния*. 2003; 12:5-7.
50. Исламова С., Исламов Ф. Порода и антигенный состав крови быков-производителей. *Молочное и мясное скотоводство*. 2006; 5:34-35.
51. Исламова С., Исламов Ф., Долматова И. и др. Применение ДНК-технологии в селекции. *Молочное и мясное скотоводство*. 2005; 5:2-4.
52. Йолчиев Б., Ерёмкина М. Использование полиморфных систем белков молока в селекции. *Молочное и мясное скотоводство*. 1996; 2:20-22.
53. Калашникова Л., Тинаев А., Ганченкова Т. Племяресурсы быков-производителей голштинской породы. *Молочное и мясное скотоводство*. 2009; 3:4-6.
54. Калневская Г. Влияние отдельных факторов на долголетие коров. *Молочное и мясное скотоводство*. 2005; 1:26-27.
55. Калмыков А.Н. Повышение эффективности отбора и подбора скота по молочной продуктивности. *Зоотехния*. 1991;10:6-10.
56. Кальнаус З.Е. Эффективность голштинизации скота в Северном Казахстане. *Зоотехния*. 2004; 10:5-6.
57. Катмаков П. С., Кузьмина Н. М. Результаты возвратного скрещивания голштинизированных помесей с быками бестужевской и чёрно-пёстрой пород. *Зоотехния*. 2007; 11:2-3.
58. Карликов Д.В., Зыскунова Р.Н., Олейник Е.И. Естественный и искусственный отбор при совершенствовании высокопродуктивного молочного скота. *Зоотехния*. 1990; 1:20-23.
59. Кибкало Л., Жеребилов Н., Анненкова Н., Галкина Л. Аспекты продуктивного долголетия чистопородных и поместных коров. *Молочное и мясное скотоводство*. 2005; 2:24-25.
60. Ковалюк Н., Чурилова Е., Масленников М., Сивогринов Д. Использование генетических маркеров в селекционно-племенной работе. *Молочное и мясное скотоводство*. 2004; 8:20-21.
61. Ковалюк Н. В., Сацук В. Ф., Мачульская Е. В. Использование генетических маркеров для повышения молочной продуктивности коров. *Зоотехния*. 2007; 8:2-4.
62. Ковардакова О., Ковардакова О., Кузнецов В. Результаты голштинизации чёрно-пёстрого скота Пермского края. *Молочное и мясное скотоводство*. 2007; 7:37-38.
63. Коновалова Е. Н., Львина О. А., Сельцов В. И., Зиновьева Н. А. Гены белков молока и микросателлитные профили в популяциях симментальского скота различного происхождения. *Сельскохозяйственная биология*. 2007; 6:35-40.
64. Коровушкин А.А. Иммуногенетические маркеры устойчивости коров к заболеваниям. *Зоотехния*. 2004; 6:9-11.
65. Крюков В.И., Шендаков А. И., Николина В. М., Совершенствование симменталов в СПК «Фатневский». *Зоотехния*. 2004; 6:11.
66. Крюков В.И. Основные положения теории управления биологическими системами при генетическом мониторинге. *Вестник ОрёлГАУ*. 2010; 2(23):46-54.
67. Кузнецова И. В. Мониторинг генетической структуры популяции крупного рогатого скота чёрно-пёстрой породы. *Зоотехния*. 2009; 2:2-3.
68. Кузнецов В. М. Разработка оптимальных программ селекции в молочном скотоводстве. *Зоотехния*. 1996; 1:5-13.
69. Кузнецов В. М. Современные методы анализа и планирования селекции в молочном стаде. – Киров, Изд. Зонального НИИСХСВ. – 2001; 116 стр.
70. Кузнецов В. Оценка племенной ценности молочного скота по ANIMAL MODEL. *Молочное и мясное скотоводство*. 1997; 1:22-25.
71. Кузнецов В. Селекция голштинов при внутривидном разведении. *Молочное и мясное скотоводство*. 2007; 5:33-34.
72. Кузнецов В.М., Червяков Н. А., Смирнова Г. Г. Бюллетень генетической оценки быков по качеству потомства методом BLUP. - Киров, выпуск 5. - 68 с.
73. Кузнецов В.М. Инбридинг в животноводстве: методы оценки и прогноза - Киров, Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2000. – 66 стр.
74. Кузнецов В.М. Генетическая оценка молочного скота методом BLUP. *Зоотехния*. 1995; 11:8-15.
75. Кузнецов В.М. Методы племенной оценки животных с введением в теорию BLUP.- Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2003. - 358 с.
76. Кузнецов В.М. Основы научных исследований в животноводстве. - Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2006. – 568 с.
77. Кузнецов В.М., Вахонина Н. В. Влияние демографических процессов и генофондных попу-

- ляций на инбридинг. *Вестник РАСХН*. 2009; 3:82-84.
78. Кузякина Л.И. Изменения экстерьера и продуктивности коров чёрно-пёстрой породы при голштинизации стад. *Зоотехния*. – 2005; 12:12-13.
79. Лёвина Г., Тюриков В., Горин В. и др. Конкуренциоспособность отечественных быков с производителями зарубежной селекции. *Молочное и мясное скотоводство*. 2008; 5:24-25.
80. Ляшук Г., Новоселова Л. Влияние генетических и экстерьерных факторов на молочную продуктивность коров. *Молочное и мясное скотоводство*. 2006; 4:24-25.
81. Литвинов И., Тяпугин С., Катышева Н., Хромова С. Анализ динамики ЕАВ-системы группа крови. *Молочное и мясное скотоводство*. 2005; 5:38-39.
82. Литвинов И.В., Тяпугин С.Е. Влияние голштинизации на продуктивное долголетие черно-пестрого скота. *Зоотехния*. 2003; 8:23-24.
83. Логинов Ж. Г., Примак В. А., Рахматуллина Н. Р. Оценка чёрно-пёстрых коров ленинградского типа по комплексу хозяйственно-полезных признаков. *Зоотехния*. 2004; 7:2-5.
84. Логинов Ж. Г. Размышления на тему «Бык + менеджмент – это больше, чем половина стада». *Молочное и мясное скотоводство*. 2003; 8:16-18.
85. Лось Н.Ф. Изменчивость продуктивных признаков при различных типах подбора. *Зоотехния*. 2004; 11:2-4.
86. Ляшенко В.В., Зубриных В.Ф. Адаптация чёрно-пёстрого скота в Пензенской области. *Зоотехния*. 2002; 6:21-23.
87. Ляшук Р. Н., Шендаков А. И., Востров М. В. Совершенствование чёрно-пёстрого скота в Орловской области. *Молочное и мясное скотоводство*. 2005; 7:20-22.
88. Ляшук Р. Н., Шендаков А. И., Востров М. В. Совершенствование молочного скота в Орловской области. *Молочное и мясное скотоводство*. 2007; 1:22-26.
89. Ляшук Р. Н., Шендаков А. И., Востров М. В., Сорокин В. В. К вопросу о голштинизации чёрно-пёстрого скота в Орловской области. *Вестник ОрёлГАУ*. 2007; 1:38-41.
90. Ляшук Р.Н., Шендаков А. И. Результаты селекции молочного скота в Орловской области. *Аграрная наука*. 2007; 9:25-27.
91. Ляшук Р. Н., Шендаков А. И., Востров М. В., Сорокин В. В. Повышение генетического потенциала молочного скота. *Зоотехния*. 2007; 11:3-6.
92. Ляшук Р. Н., Шендаков А. И., Сорокин В. В. и др. Зоотехнические аспекты реализации продуктивного потенциала голштинизированного чёрно-пёстрого скота. *Аграрная наука*. 2008; 2:20-22.
93. Ляшук Р. Н., Шендаков А. И., Шендакова Т. А. Селекционно-генетическая оценка быков-производителей по потенциалу молочной продуктивности. *Сельскохозяйственная биология*. 2008; 4:23-29.
94. Ляшук Р. Н., Шендаков А. И., Шендакова Т. А., Машкей В. В. Совершенствование системы отбора молочного скота. *Аграрная наука*. 2008; 8:31-34.
95. Ляшук Р. Н., Шендаков А. И., Сорокин В. В. Повышение генетического потенциала молочного скота. *Зоотехния*. 2009; 3:2-3.
96. Ляшук Р. Н., Масалов В. Н., Шендаков А. И. Основные направления развития молочного скотоводства в Орловской области. *Вестник ОрёлГАУ*. 2011; 1:9-13.
97. Ляшук Р. Н., Шендаков А. И., Сурженков А. В. Селекционно-генетический потенциал импортированного молочного скота. *Вестник ОрёлГАУ*. 2010; 2:30-32.
98. Макаров В., Крысова С., Попов Н., Попов А. Значение коров ведущих групп в разведении молочного скота. *Молочное и мясное скотоводство*. 2007; 7:27-29.
99. Мартынова Е., Девятова Ю. Линейная оценка экстерьера коров и её связь с продуктивностью. *Молочное и мясное скотоводство*. 2004; 8:23.
100. Марченко Г., Барышникова К. Использование симментальского скота и проблема сохранения его генофонда. *Молочное и мясное скотоводство*. 2002; 3:4-6.
101. Матвеева Г. Влияние голштинов на продуктивность молочных стад в Ленинградской области. *Молочное и мясное скотоводство*. 2007; 8:28-29.
102. Москаленко Л., Коновалов А., Е. Зверева Е. Генетические маркеры продуктивного долголетия коров. *Молочное и мясное скотоводство*. 2009; 3:9-10.
103. Москаленко Л., Коновалов А. Влияние инбридинга на пожизненную продуктивность коров ярославской породы. *Молочная и мясное скотоводство*. 2009; 2:12-13.
104. Мымрин В. К вопросу о гетерогенности подбора. *Молочная и мясное скотоводство*. 2006; 4:22-24.
105. Небасова Н., Рахматуллина Н. Оценка быков с учётом продолжительности использования их дочерей. *Молочное и мясное скотоводство*. 2008; 5:7-8.
106. Некрасов Д., Зеленовский О. Типы спаривания с учётом инбридинга и пожизненная молочная продуктивность коров. *Молочная и мясное скотоводство*. 2004; 5:19-21.
107. Некрасов Д., Чернецова Н., Зеленовский О., Зубенко Э. Особенности селекции быков в генофондном стаде. *Молочное и мясное скотоводство*. 2008; 7:4-5.
108. Некрасов Д., Колганов А. Влияние отдельных факторов на пожизненную продуктивность коров. *Молочное и мясное скотоводство*. 2006; 5:28-31.

109. Немцов А. А. Использование быков в головном племпредприятии Башкортостана. *Зоотехния*. 2002; 8:4-6.
110. Никифорова Л. Н. Молочная продуктивность первотёлок разных линий и кровности по голштинской породе. *Зоотехния*. 2007; 9:3-5.
111. Никифорова Л. Эффективность голштинизации в племхозьяствах Брянской области. *Молочное и мясное скотоводство*. 2007; 4:17-18.
112. Обливанцов В. Линейная оценка экстерьера бурых пород Украины. *Молочное и мясное скотоводство*. 2004; 7:35-38.
113. Осадчая О. Ю. Создание и функционирование информационных систем в молочном скотоводстве. *Аграрная наука*. 2007; 7:25-27.
114. Охупкин С.К. Анализ селекционно-генетических процессов в стаде. *Вестник РАСХН*. 1993; 4:54-56.
115. Петкевич Н., Борисова Л. Эффективность методов подбора животных в линиях. *Молочное и мясное производство*. 2009; 1:10.
116. Погодаев С.Ф., Гаджиев А. М. Живая масса коров определяет потенциал удоев. *Зоотехния*. 2001; 1:29-31.
117. Поставнева Е., Герасимов Ю. Эффективность подбора и кроссов линий при создании высокопродуктивного скота. *Молочное и мясное скотоводство*. 2007; 6:25-26.
118. Попов Н. А., Гриненко А. А., Алексеева И.Н. Особенности экстерьера коров нового типа чёрно-пёстрого скота непечинский. *Зоотехния*. 2005; 2: 6-7.
119. Попов Н.А., Уливанова Г. В., Алексеева И. Н. Оптимизация параметров модельного типа коровы для стада чёрно-пёстрой породы. *Зоотехния*. 2002; 5:2-5.
120. Проскурина Н. В., Тихомирова Т. И., Гладырь А. Е., Ларионова П. В., Зиновьева Н. А. Сравнительный анализ информативности эритроцитарных антигенов и ДНК-микросателлитов как генетических маркеров в селекционно-племенной работе со свиньями канадской селекции. *Сельскохозяйственная биология*. 2007; 6:41-46.
121. Прохоренко П., Прохоренко П., Михайлов Д. Влияние генетических и средовых факторов на телосложение голштинизированного скота. *Молочное и мясное скотоводство*. 2000; 2:15.
122. Прохоренко П.Н., Завертяев Б.П. Генетика и селекция молочного скота. *Зоотехния*. 2004; 9:2-6.
123. Прохоренко П.Н., Сакса Е., Тулинова О. Влияние предков на повышение генетического потенциала коров. *Молочное и мясное скотоводство*. 2006; 7:11-12.
124. Прохоренко П.Н., Халимуллин Г. А., Гридина С. Л. Новый внутривидовый уральский тип чёрно-пёстрого скота. *Зоотехния*. 2003; 2:5-7.
125. Пугачева З., Грачев В. Опыт создания высокопродуктивного молочного скота на Кубани *Молочное и мясное скотоводство*. 2005; 7:9-10.
126. Пустотина Г.Ф. Влияние линейной принадлежности быков-производителей на молочную продуктивность коров. *Вестник РАСХН*. 2004; 4:24-26.
127. Равенко В. Наследуемость и изменчивость хозяйственно полезных признаков у коров разных генотипов. *Молочное и мясное скотоводство*. 2007; 7:31-32.
128. Родина Н. Д. Воспроизводительная способность чистопородных чёрно-пёстрых и голштинизированных коров. *Зоотехния*. 2005; 4:27-29.
129. Романенко Г. А. Генетические маркеры в селекции уральского чёрно-пёстрого скота. *Аграрный вестник Урала*. 2009; 4:82-83.
130. Рыбин А.П. Иммуногенетическая оценка голштинизированного скота в Нижнем Поволжье. *Зоотехния*. 1998; 5:3-5.
131. Садретдинова Э. О. Оценка быков-производителей методом BLUP и МСС. *Зоотехния*. 2007; 6:3-4.
132. Сакса Е., Дроздова О., Карапыш Т., Матвеева О., Соколова З. Селекционно-генетические основы создания высокопродуктивных стад в Ленинградской области. *Молочное и мясное скотоводство*. 2007; 7:2-5.
133. Сакса Е.И. Влияние генетических и средовых факторов на продуктивность чёрно-пёстрого скота. *Зоотехния*. 1998; 1:8-10.
134. Сакса Е. И. Вклад в совершенствование чёрно-пёстрого скота России. *Зоотехния*. 2000; 8:12-14.
135. Самбуров Н.В. Воспроизводительная способность чёрно-пёстрых и голштинизированных коров [Текст] / Н. В. Самбуров // Зоотехния. – 2000. – №5. – С. 27-28.
136. Саморуков Ю., Калязина Т., Марзанов Н. О породах в молочном скотоводстве. *Молочное и мясное скотоводство*. 2009; 6: 3-5.
137. Самусенко Л.Д., Шендаков А. И. Разведение симментальского скота по линиям в Орловской области. *Зоотехния*. 2009; 6:2-4.
138. Сарапкин В., Балькина Т. Комплексная оценка быков-производителей чёрно-пёстрой породы. *Молочное и мясное скотоводство*. 2007; 5:4-9.
139. Свяженина М. Линейная оценка быков-производителей по телосложению дочерей. *Молочное и мясное скотоводство*. 2007; 4:21-23.
140. Сельцов В., Калиевская Г. Реализация продуктивного потенциала первотёлок в зависимости от генотипа и условий содержания. *Молочное и мясное скотоводство*. 2009; 7:8-10.
141. Сельцов В. И., Сермягин А. А. Продуктивные качества инбредных и аутбредных коров симментальской породы. *Зоотехния*. 2011; 10:2-4.

142. Сельцов В.И. Реализация потенциала молочной продуктивности коров. *Зоотехния*. 2003; 7:2-5.
143. Сельцов В.И. Оптимальные параметры экстерьера симментальских коров. *Зоотехния*. 2000; 2:10-12.
144. Сельцов В.И. Задачи племенной работы с симменталами. *Зоотехния*. 2001; 3:2-5.
145. Сельцов В.И., Дедов М. Д. Селекция скота палево-пёстрых пород на мясность. *Зоотехния*. 1996; 6:8-9.
146. Сергеев И.И. Целесообразность раннего оплодотворения тёлочек. *Зоотехния*. 2005; 4:25-27.
147. Сердюк Г.Н., Селин Ю.В. Иммуногенетический контроль в селекционной практике. *Зоотехния*. 2000; 10:7-9.
148. Сирацкий И. З., Меркушин В. В., Федорович Е. И. Новый метод определения инбридинга. *Зоотехния*. 2002; 6:2-5.
149. Стародумов И. М., Гуляев С. Ю. Эффективность использования модального отбора при селекции крупного рогатого скота на молочную продуктивность. *Зоотехния*. 2007; 7:8-9.
150. Степанов Д. В., Сеин О. Б., Родина Н.Д. Молочная продуктивность голштинизированных чёрно-пёстрых коров разных генотипов. *Вестник ОрёлГАУ*. 2007; 1:19-22.
151. Стрекозов Н.И., Левина Г.Н. Индивидуальный подбор с учётом типа животных и селекции быков. *Зоотехния*. 2001; 1:2-3.
152. Сударев Н. Влияние раннего воспроизводства на молочную продуктивность скота. *Молочное и мясное скотоводство*. 2007; 8:11-13.
153. Сударев Н., Вхонева В., Абылкасымов Д., Сизова К. Племенная ценность быков-производителей, используемых в хозяйствах Тверской области. *Молочное и мясное скотоводство*. 2009; 6:8-10.
154. Суллер И. Основы селекции в молочном скотоводстве. *Молочное и мясное скотоводство*. 2006; 1:22-23.
155. Терлецкий В. П., Дементьева Н. В., Усенбеков Е. С. Оценка племенных животных по полиморфизму генов и ДНК. *Зоотехния*. – 2001; 1:14-16.
156. Тинаев А., Калашникова Л., Ганченкова Т. Племенные ресурсы быков-производителей чёрно-пёстрой породы. *Молочное и мясное скотоводство*. 2009; 1:5-7.
157. Тинаев А., Калашникова Л., Аджибеков К. Хозяйственно-полезные признаки чёрно-пёстрого скота с разными генотипами каппаказеина. *Молочное и мясное скотоводство*. 2005; 5:30-32.
158. Титова С. В., Кузнецов В. М. Оценка быков-производителей методом BLUP. *Зоотехния*. 2005; 3:2-4.
159. Туфанов В. Племенная ценность голштинских быков разных генотипов. *Молочное и мясное скотоводство*. 2005; 5:18-19.
160. Усова Т. П. Использование внутрелинейного подбора и кроссов линий в молочном скотоводстве. *Аграрная наука*. 2000; 10:18.
161. Усова Т. П. Характеристика линий и генокомплексов чёрно-пёстрой породы. *Молочное и мясное скотоводство*. 2000; 3:22-24.
162. Фенченко Н. Влияние различных факторов на молочную продуктивность коров. *Молочное и мясное скотоводство*. 2005; 4:7-9.
163. Филагов А.В., Волохов И. М., Пашенко О. В. Голштинский скот в Нижнем Поволжье. *Зоотехния*. 2004; 10:4-5.
164. Хайруллина Н., Фенченко Н., Ярмухаметова З., Ахмадуллин Р. Влияние сочетания локусов эритроцитарных антигенов быков-производителей на структуру стада крупного рогатого скота. *Зоотехния*. 2007; 6:5-6.
165. Харитонов С., Родионов Г., Бакай А., Костомахин Н., Виноградов В., Н. Стрекозов Н., Григорьев Ю., Ю. Иванов Ю., Волынец А., Щеглов Е. и др. Оценка быков-производителей по качеству потомства – главный вопрос в селекции молочного скота. *Молочное и мясное скотоводство*. 2005; 1:15-16.
166. Чернушенко В., Комошенков А., Бабичева В. Тип подбора родителей по ЕАВ-локусу групп крови и хозяйственно-биологические свойства дочерей. *Молочное и мясное скотоводство*. 2009; 2:9-10.
167. Черных А., Калашникова Л. Генотип каппаказеина и качество молока чёрно-пёстрых коров. *Молочное и мясное скотоводство*. 2008; 5:9-10.
168. Шарафутдинов Г., Шайдуллин Р., Тюлькин С. Использование голштинских производителей разной селекции. *Молочное и мясное скотоводство*. 2007; 6:21-23.
169. Шаркаева Г. Племенные ресурсы импортного скота в Российской Федерации. *Молочное и мясное скотоводство*. 2010; 4:5-7.
170. Шевелёва О., Свяженина М. Индексная оценка быков-производителей. *Молочное и мясное скотоводство*. 2006; 3:27-28.
171. Шендаков А.И. Молочная продуктивность симментал-голштинских коров. *Молочное и мясное скотоводство*. 2002; 2:16-17.
172. Шендаков А.И., Данилов В. Н., Крюков В. И. Влияние генотипа коров на сыропригодность молока. *Молочное и мясное скотоводство*. 2003; 8:16-18.
173. Шендаков А.И., Крюков В. И., Данилов В. Н. Сыропригодность молока симментальских коров и помесей. *Зоотехния*. 2004; 2:29-30.
174. Шендаков А. И., Крюков В. И. Совершенствование симментальского скота в Орловской области. *Молочное и мясное скотоводство*. 2004; 7:10-11.
175. Шендаков А. И. Использование потенциала голштинского скота. *Зоотехния*. 2005; 8:5-7.

176. Шендаков А.И. Устойчивость признаков у симментал-голштинских коров. *Зоотехния*. 2006; 7:4-5.
177. Шендаков А. И., Крюков В. И. Совершенствование симментальского скота в Орловской области. *Зоотехния*. 2007; 7:4-6.
178. Шендаков А. И. Состав, качество и сыропригодность молока коров в зависимости от генотипа. *Известия Орловского ГТУ, серия «Легкая и пищевая промышленность»*. 2003; 3-4.
179. Шендаков А. И. Модернизация селекции в молочном скотоводстве Орловской области. *Молочное и мясное скотоводство*. 2008; 6:15-19.
180. Шендаков А. И., Шендакова Т. А. Генетические аспекты модернизации молочного скотоводства. *Вестник ОрёлГАУ*. 2009; 2:30-35.
181. Шендаков А. И. Результаты использования потенциала голштинского скота в Орловской области. *Зоотехния*. 2010; 2:6-9.
182. Шендаков А. И. Комплексный анализ результатов селекции молочного скота в Орловской области. *Вестник ОрёлГАУ*. 2010; 2:16-22.
183. Шендаков А. И. Результаты голштинизации молочного скота в Орловской области. *Аграрный вестник Урала*. 2010; 11(77):70-72.
184. Шендаков А. И., Шендакова Т. А. Влияние генетических и средовых факторов на интенсивность роста и молочную продуктивность чёрно-пёстрого голштинизированного скота. *Вестник ОрёлГАУ*. 2010; 5:83-90.
185. Шендаков А. И., Шендакова Т. А. Оценка эффективности отбора скота чёрно-пёстрой породы по молочной продуктивности. *Вестник ОрёлГАУ*. 2010; 6:93-100.
186. Шендаков А. И. Результаты использования генетического потенциала молочного и комбинированного скота в Орловской области. *Вестник ОрёлГАУ*. – 2011. – №1. – С. 14-21.
187. Шендаков А. И. Актуальные вопросы селекции молочного скота. - Орёл, издательство ОрёлГАУ, 2009. – 256 стр.
188. Шендаков А. И. Теоретические и практические аспекты селекции палево-пёстрого и красно-пёстрого скота. - Орёл, издательство ОрёлГАУ, 2006. – 114 стр.
189. Шендаков А. И. Совершенствование систем селекции молочного и комбинированного скота (диссертация на соискание учёной степени доктора наук) - 2009. – 413 стр.
190. Шендаков А. И. Влияние быков-производителей и типов их подбора на воспроизводительные качества чёрно-пёстрого и симментальского скота. *Проблемы биологии продуктивных животных*. 2011; 4 (спецвыпуск):159-162.
191. Шуайбов Т. М., Бахарчиев Ш. З. Использование иммуногенетических маркеров в селекции скота на резистентность. *Зоотехния*. 2007; 7:9-11.
192. Эрнст Л. К., Зиновьева Н. А., Коновалова Е. Н. и др. Изучение влияния прилития крови голштинского скота на изменение генофонда крупного рогатого скота отечественных пород с использованием ДНК-микросателлитов. *Зоотехния*. 2007; 12:2-5.
193. Эрнст Л.К., Прохоренко П.Н., Прудов А.И., Григорьев Ю.Н. Стратегия генетического совершенствования крупного рогатого скота России. *Зоотехния*. 1997; 11:2-7.
194. Эрнст Л.К., Зиновьева Н. А. Биологические проблемы животноводства XXI века. – п. Дубровицы, издательство ВНИИ животноводства, 2008; 508 стр.
195. Эрнст Л.К., Жигачёв А. И., Кудрявцев В. А. Мониторинг генетического груза в чёрно-пёстрой, голштинской и айрширской породах крупного рогатого скота. *Зоотехния*. 2007; 7:5-10.
196. Юсупов Р., Тагиров Х., Андриянова Э. Влияние голштинизации на продуктивность коров на экологическую безопасность продукции. *Молочное и мясное скотоводство*. 2008; 6:19-20.
197. Яковлева О.А. Оценка корреляций между селекционными признаками у коров. *Зоотехния*. 1998; 5:5-7.
198. Яковлев А. Ф., Никитин Н. С., Козикова Л. В. Оценка генотипа животных с помощью цитогенетики *Зоотехния*. 2000; 8:6-8.
199. Яковлев А., Терлецкий В., Митрофанова О., Дементьева Н. Определение носителей генетических дефектов среди быков-производителей. *Молочное и мясное скотоводство*. 2004; 6:31-32.
200. Янчуков И., Тутукова Д. Сравнительная оценка племенных качеств быков айрширской породы на породном и региональном уровнях управления. *Молочное и мясное скотоводство*. 2010; 3:4-6.

Поступила в редакцию: 01.09.2013 г.

Шендаков Андрей Игоревич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет», заместитель заведующего кафедрой частной зоотехнии и биотехнологии, федеральный эксперт научно-технической сферы, bio413@ya.ru, aish78@yandex.ru, 8-953-816-78-84

*- работа выполнена по заказу Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

**НАСЛЕДСТВЕННАЯ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬ
ЧЁРНО-ПЁСТРЫХ КОРОВ К ПРИЧИНАМ ВЫБРАКОВКИ**
(*Hereditary predisposition to the reasons of Black-and-White cows culling*)

Ведущим направлением современной селекции сельскохозяйственных животных является снижение риска выбраковки животных вследствие наследственных факторов, совершенствование пород посредством отбора наилучших быков-производителей.

В статье приведен анализ наследственной предрасположенности к причинам выбраковки в двух поколениях коров, а также причины выбраковки в зависимости от генотипов отцов. Особое внимание в статье уделено причине выбытия коров из-за гинекологических заболеваний.

Ключевые слова: чёрно-пёстрый скот, генетические факторы, гинекологические заболевания, причины выбраковки.

Чёрно-пёстрый скот имеет самое большое распространение в Российской Федерации благодаря высокой продуктивности, приспособленности к машинному доению и способности к акклиматизации. Однако по целому ряду причин перспективная реализация качеств коров чёрно-пёстрой породы не всегда возможна ввиду нерационального ведения селекционно-генетической работы. Зачастую в хозяйствах используются быки-ухудшатели, скот из стада выбывает по причинам гинекологических заболеваний, болезней внутренних органов, болезней вымени и прочих причин.

Чёрно-пёстрая порода коров занимает большой удельный вес не только в целом по стране, но и в Орловской области. Благодаря высокой молочной продуктивности и акклиматизационным способностям удельный вес коров этой породы постоянно увеличивается. Однако, несмотря на ряд преимуществ, чёрно-пёстрая порода скота нуждается в улучшении продуктивных и технологических признаков. Уже несколько десятилетий для улучшения этой породы широко используется генотип родственной ей голштинской породы, распространенной в США, Канаде, Германии [8, 10, 11]. Голштинизированные коровы имеют высокие показатели продуктивности, пригодное для машинного доения вымя, но отличаются невысокими показателями продолжительности жизни и воспроизводительных качеств [7, 13, 14]. Голштинизированных животных отличает более интенсивный обмен веществ, низкие акклиматизационные качества по технологическим и кормовым факторам и, как правило, более острая реакция на погрешности в кормлении и содержании и более быстрое выбытие из стада.

Leading direction of modern breeding of farm animals is to reduce the risk of culling animals due to the hereditary factors and improvement of breeds by selecting the best sires.

The article is an analysis of the causes of hereditary predisposition to the culling of cows in two generations, and the reasons for rejection, depending on the genotype of the fathers. Particular attention is paid to the disposal of cows because of gynecological diseases.

Keywords: Black-and-White cattle, genetic factors, gynecological diseases, causes of culling.

Вынужденные меры по выбраковке скота затрудняют не только отбор, но и всю племенную работу. Установка причин и предупреждение заболеваний коров на генетическом уровне увеличивает их продолжительность использования, что дает возможность более профессионально вести селекционно-племенную работу в стадах. В свою очередь направленная выбраковка в отличие от вынужденной является важным аспектом проведения селекционной работы в стаде.

Продолжительность использования животных во многом определяет экономическую эффективность молочного скотоводства и позволяет: уменьшить затраты производства, увеличить средний удой стада, проводить интенсивную выбраковку низкопродуктивных животных, а также совершенствовать отбор в направлении повышения продуктивности.

Преждевременная выбраковка коров из стада снижает надежность оценки животных по продуктивным и племенным качествам, так как от них остается небольшое количество потомков. Коровы-долгожительницы, как правило, отличаются крепкой конституцией, устойчивостью к заболеваниям, хорошими воспроизводительными качествами и развитым выменем [3]. Отбор молодняка от таких животных является одним из основных факторов интенсификации селекционного процесса и роста молочной продуктивности [5, 16]. Очевидно, что при использовании быков-ухудшателей (в т.ч. голштинской породы) по признакам молочной продуктивности значимость фактора долготлетия коров возрастает.

Оценка племенных качеств быков-производителей позволяет определить их генетический потенциал,

определить улучшателей для дальнейшего использования в селекции [1, 2, 4, 9]. Не менее важно своевременно выявлять ухудшателей породы, для того чтобы минимизировать негативное влияние их генотипа на дальнейшие поколения.

Организация работы по профилактике бесплодия и яловости коров в хозяйствах должна складываться, прежде всего, из выявления причин, обуславливающих нарушения воспроизводительной функции, устранения этих причин и проведения мероприятий по лечению бесплодных животных и восстановлению у них половых функций [6, 17].

Однако причины выбраковки коров не исчерпываются исключительно генетическими факторами. В результате повреждения тканей (особенно, при антисанитарном состоянии помещения) могут развиваться острые и хронические болезни, приводящие к хромоте, снижению продуктивности и, как следствие, к вынужденному убою коров [12]. Эти проблемы объясняют актуальность наших исследований.

Материалы и методы исследований

Исследования проведены на базе ОАО «Куракинское» Свердловского района Орловской области посредством обработки данных племенных карточек, бонитировки крупного рогатого скота по форме 2-МОЛ, утвержденной Приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 1 февраля 2011 года №25 «Об утверждении Правил ведения учёта в племенном скотоводстве молочного и молочно-мясного направлений продуктивности» [18].

Оценка причин выбраковки потомства быков-производителей проведена за два поколения. Данные, полученные из племенных карточек, систематизированы при помощи программы «Microsoft Excel».

Результаты исследований и их обсуждение

Анализ причин выбраковки дочерей быков-производителей в двух поколениях (см. таблицу 1) показал, что наибольшее количество потомства по причинам гинекологических заболеваний (болезней половых органов, трудных отелов, яловости и т.д.) выбыло у быков-производителей Рома 1675 и Дара 2383 (21 и 22 соответственно), у этих же быков приблизительно одинаковое число особей выбыло по причинам малопродуктивности (18 и 19), а также в результате прочих причин (37 и 22 соответственно). В данном случае наблюдалась схожесть влияния, оказываемого данными быками-производителями на потомство. Однако имелись и различия: так, у быка-производителя Рома 1675 большое количество потомства было выбраковано по причинам болезней вымени (n=11), а у быка-производителя Дара 2383 болезнями ног страдали 5 дочерей. Следует также отметить, что Ром 1675 имел 4 потомка, выбывших по причине старости, они не только имели продолжительную лактацию, но и сохраняли свои продуктивные качества на протяжении всего периода использования.

Наименьший показатель выбывших дочерей по причинам гинекологических заболеваний был отмечен у быка-производителя Левкой 1206 (всего 3 особи), что составило 8,9% от общего числа выбывших потомков данного быка. Полученные результаты позволили вести селекционные работы, направленные на уменьшение частоты гинекологических заболеваний у дочерей путём подбора быков-производителей, благополучных по данным показателям, что помогло добиться более продолжительного хозяйственного использования коров.

Таблица 1. - Причины выбраковки дочерей быков-производителей в двух поколениях в ЗАО «Куракинское» Орловской области

Клички и индивидуальные номера быков – отцов матерей и матерей матерей	Количество выбывших дочерей			Количество коров, выбывших по разным причинам (n)											
				Болезни вымени	Болезни ног	болезни внутренних органов	гинекологические болезни	лейкоз	туберкулез	малопродуктивность	старость	хирургические болезни	несчастные случаи (травмы)	зообрак, недостатки экстерьера	прочие причины
	F ₁	F ₂	всего												
Буян 114	5	22	27	3	1	1	7	0	1	1	2	2	6	0	3
Левкой 1206	30	6	36	2	0	1	3	0	0	11	0	0	4	0	15
Ром 1675	52	50	102	11	0	4	21	0	0	18	4	3	4	0	37
Добряк 1745	14	15	29	3	0	1	8	0	0	9	0	0	5	0	3
Дар 2383	57	25	82	0	5	2	22	3	4	19	0	0	3	2	22
Пир 695	5	6	11	0	1	0	4	0	0	0	0	1	1	1	3
Пир 172	2	8	10	1	2	2	3	0	0	0	0	0	1	0	1
Апельсин 525	4	5	9	1	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	3
Всего	169	137	306	21	10	11	72	3	5	58	6	6	24	3	87

Отдельного внимания заслуживал довольно-таки высокий показатель выбытия коров по причинам несчастных случаев и травм, а также болезням ног (24 и 10 соответственно). Данный показатель зависел, прежде всего, от условий содержания животных и соблюдения ветеринарно-санитарных требований.

Исходя из данных, полученных при анализе причин выбраковки дочерей быков-производителей в двух поколениях ЗАО «Куракинское» Орловской области, следует отметить, что наибольшее количество животных из стада было по причине гинекологических болезней (23,5%), малопродуктивности (19%) и прочим причинам (28,4%). Довольно значимое место в причинных выбраковки коров из стада занимали болезни вымени (6,9%), а также несчастные случаи и травмы - 4,8 % (см. рисунок 1).

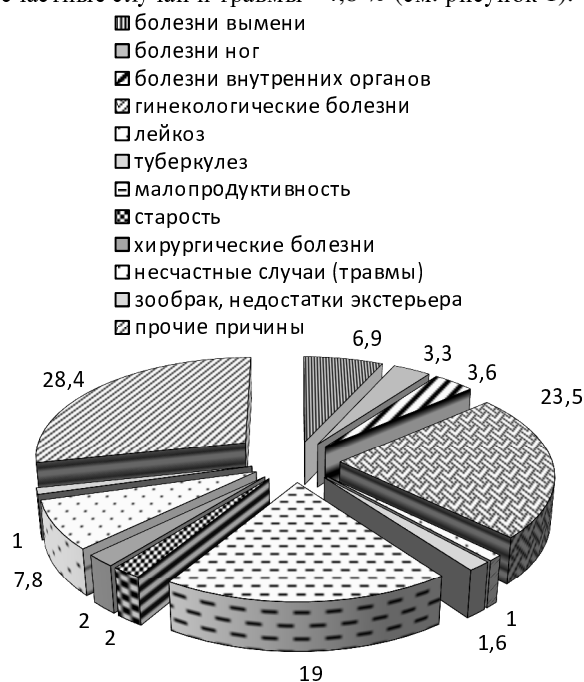


Рисунок 1. Причины выбраковки коров из стада в ЗАО «Куракинское»

Полученные данные подтвердили результаты исследований А. И. Шендакова, проведенных на базе ОПХ «Стрелецкое» Орловского района Орловской области [15], где также была выявлена детерминация гинекологических заболеваний наследственными факторами (20,4%). Разница в процентном соотношении выбывших коров по причинам различных гинекологических заболеваний в одном регионе обуславливалась, вероятнее всего, неполноценным или недостаточным кормлением, плохим уходом, неправильным содержанием и использованием животных, небрежным отношением к организации и проведению искусственного осеменения и пр.

Кроме того, гинекологические заболевания в значительной степени препятствуют продуктивности стада, из-за чего хозяйства несут экономические потери. Ликвидация и эффективная профилактика бесплодия и яловости являются одним из основных резервов увеличения поголовья скота и повышения его продуктивности [4].

В ЗАО «Куракинское» Свердловского района Орловской области наибольшее количество выбытия потомства по причинам гинекологических заболеваний

было выявлено у быков-производителей Дара 2383 (7,2%) и Рома 1675 (6,9%) при общем невысоком фоне выбытия потомства по данной причине у других быков (от 1 до 2,6%). Наглядно данные представлены на рисунке 2.

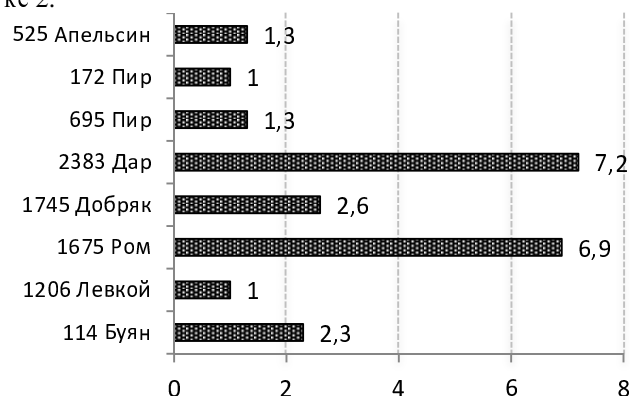


Рисунок 2. Доля потомства быков-производителей (в %), выбывшего в течение двух поколений по причине гинекологических заболеваний (n=72)

Анализ наследования выбраковки коров в ЗАО «Куракинское» показал, что при выбытии из стада коров по причине гинекологических заболеваний 14,04% их дочерей также выбывали по причине гинекологических заболеваний, наблюдался большой процент выбраковки дочерей по причине малопродуктивности (31,58%).



Рисунок 3. Причины выбраковки коров из стада при выбытии их матерей из-за гинекологических заболеваний (в том числе болезней половых органов, трудных отелов и осложнений, яловости), n=57

На основании изложенных фактов возникла необходимость изучения влияния генов голштинской породы на закономерности выбытия коров в зависимости от кровности по голштинской породе. Результаты исследований представлены в таблице 2. Из анализа полученных дан-

ных следует, что основная масса коров в стаде имела кровность по голштинской породе 1/4 (n=111) и 1/2 (n=125). Однако стоит отметить, что по выраженности причин выбраковки данные генотипы оказывали разное влияние. Так, для коров с кровностью 1/4 по голштинской породе в довольно-таки высокой степени было ха-

рактерно выбытие по причине гинекологических заболеваний – 25,23%, малопродуктивности – 12,6%, травматизма – 10,8%. Также у коров данного генотипа имелось 5,4% особей, выбывших по старости, что являлось наивысшим показателем среди представленных генотипов.

Таблица 2. - Причины выбраковки коров-матерей в зависимости от кровности по голштинской породе, %

Генотип	n	болезни вымени	болезни ног	болезни внутренних органов	гинекологические заболевания	лейкоз	туберкулез	малопродуктивность	старость	хирургические болезни	несчастные случаи (травмы)	недостатки экстерьера, зообрак	прочие причины
чистопородный чёрно-пёстрый (контроль)	51	5,88	0	3,92	25,49	0	0	3,92	0	0	3,92	0	56,9
1/4Г	111	7,21	5,41	1,8	25,23	0,9	0	12,6	5,4	0	10,8	0,9	29,7
1/2Г	125	13,6	4,8	8	19,2	0	0,8	6,4	2,4	4	11,2	0,8	28,8

Несмотря на схожесть в количестве особей и, следовательно, равнозначное использование в хозяйстве в генотипах 1/2 и 1/4 имелись существенные различия, выразившиеся в повышенном соотношении особей с кровностью 1/2 по голштинской породе, выбывших по причине болезней вымени – 13,6% и вследствие болезней внутренних органов (болезни дыхательной системы, пищеварительной системы, болезни сердца и т.д.) – 8%. Эти данные значительно превышали результаты, полученные от животных с кровностью 1/4 по голштинской породе (4,21% и 1,8% соответственно). По-прежнему высоким оставался и процент особей, выбывших по причине гинекологических заболеваний – 19,2%, но он все же был ниже показателей чистокровных коров и коров с 1/4 кровностью по голштинской породе.

Выводы

Таким образом, проведенные исследования причин выбраковки коров на базе ЗАО «Куракинское» Свердловского района Орловской области показали следующее:

1. Наибольшее количество потомства выбыло из стада по причине гинекологических заболеваний. В случае выбытия матерей по причине гинекологических заболеваний большой процент выбраковки у следующего поколения приходился также на гинекологические заболевания и дополнительно – на малопродуктивность.

2. Наименьший показатель выбывших дочерей по причинам гинекологических заболеваний был отмечен у быка-производителя Левкоя 1206; следовательно, использование его генотипа при дальнейшем планировании селекции стада сможет оказать положительное влияние по данному признаку.

3. Почти все исследованные генотипы коров имели большой процент выбытия вследствие различных гинекологических заболеваний, однако следует отметить, что у коров с кровностью 1/2 по голштинской породе данный показатель был ниже остальных генотипов.

Литература

1. Алифанов В., Алифанов С. Оценка и отбор быков по производственным типам. *Животноводство России*. 2010; 11:39-40.
2. Батанов С., Березкина Г., Шкарупа Е. Реализация генетического потенциала быков-производителей различных эколого-генетических групп. *Зоотехния*. 2011; 10:6-7.
3. Волкова И.А. Интенсивность роста телок черно-пестрой породы и его влияние на их последующие продуктивные качества. *Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. Омск*. 2001; 17.
4. Герасимов Н. П., Джуламанов К. М., Дубовска М. П. и др. Оценка генотипа быков-производителей по качеству потомства. *Достижения науки и техники АПК*. 2011; 1: 66-69.
5. Гордеева А. К. [и др.] Совершенствование стада крупного рогатого скота черно-пестрой породы. *Достижения науки и техники АПК*. 2011; 12:51-53
6. Гончаров В.П., Карпов В.А., Профилактика и лечение гинекологических заболеваний коров. М., Россельхозиздат. 1981
7. Игонькин А.В. Сравнительная оценка хозяйственно-полезных признаков коров черно-пестрой породы и голштинно-фризских помесей (F₁) в условиях поточно-цеховой системы производства

молока. Автореф. дис. . канд. с.-х. наук. Дубровицы. 1989; 19.

8. **Енин Ю.М.** Состояние и перспективы племенной работы с молочным скотом в Орловской области. *Вестник ОрелГАУ*. 2008; 2.
9. **Любимов А.И., Рябов Р.И.** Оценка быков-производителей по качеству потомства в зависимости от методов их получения. *Современные проблемы науки и образования*. 2013; 5.
10. **Ляшук Р.Н., Шендаков А.И., Востров М.В., Сорокин В.В.** К вопросу о голштинизации черно-пестрого скота в Орловской области. *Вестник Орел ГАУ*; 2007:1.
11. **Нардид А. В., Иванова Н. И., Кутровский В. Н.** Характеристика и генетическая обусловленность основных хозяйственно-полезных признаков голштинизированных коров черно-пестрой породы. *Московский НИИСХ «Немчиновка»*.
12. **Сбытов Б. В. [и др.]** Характер заболеваемости коров при содержании в стойлах на полах различных конструкций. *Зоотехния*. 2012; 1: 20-22.
13. **Сивкин Н. В., Стрекозов Н.И., Чинаров В.И.** Молочные породы крупного рогатого скота: племенные ресурсы. *Молочная промышленность*. 2011; 6:62-64.
14. **Шарафутдинов Г. С., Шайдуллин Р., Тюлькин С.** Использование голштинских производителей разной селекции. *Молочное и мясное скотоводство*. 2007; 6.
15. **Шендаков А.И., Шендакова Т.А., Ханина Т.И., Климова С.П.** Совершенствование системы оценки генетических и средовых факторов при составлении родительских пар в молочном скотоводстве. *Биология в сельском хозяйстве*. 2013; 1: 3-18.
16. **Якусевич А.М.** Совершенствование черно-пестрого скота Республики Беларусь с использованием голштинской породы. Диссертация доктора с.-х. наук: 06.02.01. Жодино. 1993; 70.
17. **Янчуков И., Панферов В., Мороз Т.** Пренатальные потери у высокопродуктивных коров. *Молочное и мясное скотоводство*. 2011; 8: 2-4.
18. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 1 февраля 2011 года №25 «Об утверждении Правил ведения учета в племенном скотоводстве молочного и молочно-мясного направлений продуктивности». «*Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти*», №16, 18.04.2011
19. **A. De Vries, J.D. Olson, P.J. Pinedo.** Reproductive risk factors for culling and productive life in large dairy herds in the eastern United States between 2001 and 2006. *American Dairy Science Association*. 2010
20. **Jan Frelich, Martin Slachta, Milan Kobes.** Reasons for the culling of dairy cows on low-input mountain farms. *Journal of agrobiology*. 2010; 27 (1): 41-48.
21. **Maryam Ansari-Lari, MediMohebbi-Fani, Abbas Rowshan-Ghasgrodashti.** Causes of culling in dairy cows and relation to age at culling and interval from calving in Shiraz, Southern Iran. *Veterinary Research Forum*. 2012; 3 (4): 233-237.

Поступила в редакцию: 10.02.2014 г.

Сырцева Елена Михайловна, аспирант кафедры частной зоотехнии и биотехнологии ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет».

*-научный руководитель: **Шендаков Андрей Игоревич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зам. зав. кафедрой частной зоотехнии и биотехнологии, aish78@yandex.ru, bio413@ya.ru тел. 8-953-816-78-84

М. Г. Полухина, аспирант*
M. G. Poluhina, graduate student

ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет», Россия, г. Орёл,
Orel State Agricultural University, Russia, Orel
тел. 8-953-816-78-84, e-mail: aish78@yandex.ru

**МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КОРРЕЛЯЦИИ СЕЛЕКЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ
У СИММЕНТАЛЬСКИХ КОРОВ ПРИ РАЗНЫХ ВАРИАНТАХ ОТБОРА**

(Dairy productivity and correlation of traits in Simmental herd at different variants of selection)

В статье представлены результаты исследования: моделирование отбора в стаде симментальского голштинизированного скота, зависимость корреляции между селекционными признаками от интенсивности выбраковки в стаде симментал-голштинского скота. Установлена зависимость корреляций от интенсивности выбраковки и вариантов отбора.

Ключевые слова: корреляция, селекция, селекционные признаки, моделирование отбора, молочная продуктивность, симментальский скот.

Вступление России во Всемирную Торговую Организацию существенно повысило уровень конкуренции на рынке сельскохозяйственной продукции, в том числе и на рынке молока. При этом средняя продуктивность коров в странах с развитым молочным скотоводством составляет 8 тыс. кг в год. В таких странах, как США, Канада, Швеция, Финляндия, Великобритания, Нидерланды, Испания, Германия, Дания, продуктивность коров составляет от 7083 до 9593 кг молока в год на одну голову [7].

В России, на современном этапе, продуктивность коров составляет в среднем 4 тыс. кг в год и лишь в хозяйствах-лидерах показатели достигают уровня стран с развитым молочным скотоводством. Такая ситуация объясняется тем, что за рубежом на протяжении многих лет в производственный процесс повсеместно внедряются ресурсосберегающие технологии. Высокая продуктивность обеспечивается использованием достижений биотехнологии, селекции и генетики. Данный факт обеспечивает иностранных производителей молока дополнительным конкурентным преимуществом [1].

Таким образом, развитие племенного скотоводства, государственная поддержка, разведение и селекция крупного рогатого скота является ключевым фактором по повышению конкурентоспособности российского молочного скотоводства в условиях Всемирной Торговой Организации.

Одним из приоритетов селекционной работы является совершенствование систем разведения скота молочного и молочно-мясного типов продуктивности.

В современных условиях ключевым направлением селекционной работы по разведению молочного скота считаем целенаправленный отбор скота по наиболее весомым селекционным признакам с учётом корреляций этих признаков.

The article presents the results of research: modeling of selection in the herd of Simmental crossbred bulls with Holsteins, the dependence of correlation between the intensity of the breeding characteristics of culling the herd of Simmental cattle. The dependence of the correlation between the intensity of selection and selection options.

Keywords: correlation, genetics and selection, breeding signs, selection modeling, milk productivity, Simmental cattle.

В хозяйствах нашей страны основной массив молочного скота длительное время был представлен животными симментальской породы. Так, в Орловской области симменталы составляли до 45% поголовья крупного рогатого скота, в настоящее время около 20%. Несмотря на увеличение доли чёрно-пёстрой породы, симменталы остаются одной из перспективнейших пород по молочно-мясной продуктивности, отличаясь высокой адаптивностью, крепкой конституцией, хорошей воспроизводительной способностью и пр. Основным недостатком, ограничивающим использование симменталов в условиях интенсивных технологий, является, главным образом, неудовлетворительная форма вымени и как следствие не приспособленность к машинному доению [2, 4, 5, 6]. Данные обстоятельства объясняют направление наших исследований.

Материалы и методы исследований

С целью улучшения продуктивных качеств симментальских коров нами были проведены исследования в ООО «Фатнево» Орловской области в период с 2008 по 2013 годы. Поголовье скота в хозяйстве было представлено чистопородными симменталами, а также помесями с красно-пёстрыми голштинами. Методической основой исследований являлись работы Е. К. Меркурьевой и Г. Ф. Лакина. В исследованиях применялся принцип пар-аналогов, для статистической обработки данных применялась программа «Microsoft Excel».

Результаты собственных исследований

Из таблицы 1 следует, что средний удой за первую лактацию составлял 4166 кг молока, за 305 дней –

3859 кг, коровы отличались достаточной жирномолочностью (3,76%) и высокой скоростью молокоотдачи (1,718 кг/мин). Живая масса составила 480 кг. В

стаде наблюдался средний сервис-период – 103 дня, объясняемый несущественным наличием гинекологических заболеваний на технологические процессы.

Таблица 1. - Продуктивные качества симментальского скота по первой лактации (n=178)

Дойных дней	Удой за лактацию, кг	Удой за 305 дней, кг	Жир, %	Жир, кг	Удой за 100 дней, кг	Скорость молокоотдачи, кг/мин	Коэф. устойчивости лактации, %	Живая масса, кг	Сервис-период, дней
325 ±5	4166 ±76	3859 ±51	3,76 ±0,01	144,8 ±1,8	1613 ±20	1,718 ±0,017	81 ±2	480 ±2	103 ±5

Примечание: * - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$, *** - $p < 0,001$ (для всех таблиц).

Таблица 2. - Моделирование отбора в стаде симментальского голштинизированного скота

Вариант выбраковки	n	Продуктивность									
		Дойных дней	Удой за лактацию, кг	Удой за 305 дней, кг	Жир, %	Жир, кг	Удой за 100 дней, кг	Скорость молокоотдачи, кг/мин	Коэф. устойчивости лактации, %	Живая масса, кг	Сервис-период, дней
0%	178	325 ±5	4166 ±76	3859 ±51	3,76 ±0,01	144,8 ±1,8	1613 ±20	1,718 ±0,017	81 ±2	480 ±2	103 ±5
по удою за 305 дней											
10%	160	329 ±5	4344 ±75	3982 ±48	3,75 ±0,006	149,2 ±1,721	1632 ±22	1,703 ±0,017	84 ±2	480 ±2	106 5
20%	142	332 ±6	4488 ±77	4051 ±46**	3,74 ±0,01**	153,0 ±1,7	1655 ±23**	1,690 ±0,018	85 ±3	478 ±2	108 ±6
30%	124	337 ±6	4647 ±80	4205 ±45***	3,74 ±0,01***	157,1 ±1,628	1680 ±25***	1,690 ±0,018*	86 ±3	479 ±3	111 ±6
40%	106	345 ±7*	4829 ±82	4316 ±44***	3,74 ±0,01***	161,3 ±1,6*	1715 ±27***	1,699 ±0,020***	87 ±3	479 ±3	117 ±7
50%	90	349 ±7**	4958 ±88	4419 ±43***	3,73 ±0,01***	164,9 ±1,6**	1759 ±28***	1,703 ±0,022***	87 ±4	476 ±3	121 ±8
по живой массе											
10%	161	323 ±5	4167 ±79	3874 ±54	3,80 ±0,01	145,2 ±1,9	1615 ±22	1,700 ±0,017	80 ±1	486 ±2*	101 ±5
20%	143	321 ±5	4114 ±83	3844 ±56	3,76 ±0,01	144,2 ±2,0	1595 ±23	1,709 ±0,018	80 ±1	491 ±2***	99 ±5
30%	124	318 ±6	4045 ±89	3803 ±59	3,76 ±0,01	142,8 ±2,2	1575 ±25	1,712 ±0,018	80 ±1	496 ±2***	96 ±6
40%	111	318 ±6	4040 ±97	3788 ±93	3,76 ±0,01	142,2 ±2,3	1560 ±22	1,719 ±0,019	81 ±1	499 ±3***	96 ±6
50%	90	319 ±7	3998 ±111	3746 ±72	3,75 ±0,01	140,5 ±2,6	1547 ±26	1,712 ±0,021	81 ±2	504 ±2***	97 ±7
по жирности молока											
10%	160	329 ±5	4272 ±74	3932 ±49	3,76 ±0,01	147,4 ±1,7	1625 ±21	1,713 ±0,017	83 ±2	480 ±2	107 ±5
20%	142	331 ±5	4426 ±76	4046 ±47*	3,75 ±0,01	151,6 ±1,7**	1648 ±22	1,700 ±0,017	84 ±3	479 ±2	107 ±6
30%	124	337 ±6	4595 ±78	4157 ±46***	3,75 ±0,01	155,6 ±1,6***	1665 ±24	1,693 ±0,018	86 ±3	479 ±3	111 ±6
40%	106	346 ±7*	4812 ±80	4282 ±44***	3,74 ±0,01	160,1 ±1,6***	1702 ±26**	1,698 ±0,019	87 ±3	478 ±3	118 ±7
50%	89	349 ±7**	4956 ±87	4405 ±44***	3,74 ±0,01***	164,4 ±1,6***	1753 ±28***	1,702 ±0,021	87 4	478 ±3	121 ±8

В таблице 2 представлены модели выбраковки по селекционным признакам: удою за 305 дней, содержанию жира в молоке и живой массе.

а) выбраковка по удою за 305 дней

Анализ моделей отбора показал, что наиболее оптимальна выбраковка по удою за 305 дней на уровне 20-30%. При таком значении выбраковки существенно повышались показатели по удою за лактацию, удою за 305 дней, молочному жиру, удою за 100 дней. Более интенсивная выбраковка экономически не оправдывалась в связи со значительным уменьшением

поголовья стада, а значит, и уменьшением валового надоя молока. Выбраковку по содержанию жира можно было считать неэффективной, поскольку для достижения видимых результатов пришлось бы выбраковать от 40 до 50% стада, что также экономически не эффективно. Выбраковку по массе можно считать непригодной для стада молочного направления продуктивности, т.к. уже при 20% выбраковки значительно снижаются показатели удою. Данная выбраковка может быть рекомендована только для скота мясного направления продуктивности.

Таблица 3. - Зависимость корреляции между селекционными признаками от интенсивности выбраковки в стаде симментальского голштинизированного скота

Вариант выбраковки	n	Корреляция, $r \pm m_r$						
		Удой за 305 дней, кг – жир, кг	Удой за 305 дней, кг – удой за 100 дней, кг	Удой за 305 дней, кг – живая масса, кг	Живая масса, кг – жир, кг	Удой за 100 дней, кг – жир, кг	Живая масса, кг – жир, %	Удой за 100 дней, кг – жир, %
0% контроль	178	0,994 $\pm 0,001$	0,624 $\pm 0,046$	-0,081 $\pm 0,075$	-0,089 $\pm 0,075$	0,636 $\pm 0,045$	-0,062 $\pm 0,075$	-0,144 $\pm 0,074$
выбраковка по удою за 305 дней								
10%	160	0,992 $\pm 0,001$	0,630 $\pm 0,048$	-0,092 $\pm 0,079$	-0,100 $\pm 0,079$	0,643 $\pm 0,047$	-0,058 $\pm 0,079$	-0,071 $\pm 0,079$
20%	142	0,991 $\pm 0,002$	0,635 $\pm 0,050$	-0,023 $\pm 0,084$	-0,026 $\pm 0,084$	0,651 $\pm 0,049$	-0,024 $\pm 0,084$	-0,035 $\pm 0,084$
30%	124	0,989 $\pm 0,002^*$	0,636 $\pm 0,054$	-0,047 $\pm 0,090$	-0,051 $\pm 0,090$	0,655 $\pm 0,051$	-0,026 $\pm 0,090$	-0,007 $\pm 0,090$
40%	106	0,986 $\pm 0,003^{**}$	0,604 $\pm 0,062$	-0,070 $\pm 0,097$	-0,062 $\pm 0,097$	0,629 $\pm 0,059$	0,074 $\pm 0,097$	0,006 $\pm 0,098$
50%	90	0,983 $\pm 0,020$	0,533 $\pm 0,090$	0,045 $\pm 0,106$	0,048 $\pm 0,106$	0,559 $\pm 0,088$	0,001 $\pm 0,107$	0,047 $\pm 0,106$
выбраковка по живой массе								
10%	160	0,992 $\pm 0,001$	0,636 $\pm 0,047$	-0,080 $\pm 0,079$	-0,086 $\pm 0,079$	0,651 $\pm 0,046$	-0,081 $\pm 0,079$	-0,103 $\pm 0,078$
20%	142	0,991 $\pm 0,001$	0,628 $\pm 0,051$	-0,062 $\pm 0,084$	-0,066 $\pm 0,084$	0,644 $\pm 0,049$	-0,041 $\pm 0,084$	-0,548 $\pm 0,059^{***}$
30%	124	0,989 $\pm 0,002^*$	0,628 $\pm 0,055$	-0,042 $\pm 0,090$	-0,045 $\pm 0,090$	0,647 $\pm 0,052$	-0,033 $\pm 0,090$	-0,548 $\pm 0,063^{***}$
40%	106	0,986 $\pm 0,003^{**}$	0,609 $\pm 0,061$	-0,056 $\pm 0,097$	-0,046 $\pm 0,097$	0,635 $\pm 0,058$	0,025 $\pm 0,098$	-0,038 $\pm 0,097$
50%	89	0,982 $\pm 0,020$	0,556 $\pm 0,089$	0,031 $\pm 0,107$	0,033 $\pm 0,107$	0,585 $\pm 0,087$	0,065 $\pm 0,107$	-0,548 $\pm 0,090^{***}$
выбраковка по жирности молока								
10%	161	0,994 $\pm 0,001$	0,636 $\pm 0,047$	-0,143 $\pm 0,077$	-0,148 $\pm 0,077$	0,645 $\pm 0,046$	-0,003 $\pm 0,079$	-0,132 $\pm 0,078$
20%	143	0,994 $\pm 0,001$	0,621 $\pm 0,052$	-0,100 $\pm 0,083$	-0,106 $\pm 0,083$	0,627 $\pm 0,051$	-0,026 $\pm 0,084$	-0,148 $\pm 0,082$
30%	124	0,994 $\pm 0,001$	0,613 $\pm 0,056$	-0,036 $\pm 0,090$	-0,049 $\pm 0,090$	0,624 $\pm 0,055$	-0,088 $\pm 0,089$	-0,062 $\pm 0,090$
40%	111	0,994 $\pm 0,001$	0,567 $\pm 0,065$	-0,009 $\pm 0,095$	-0,019 $\pm 0,095$	0,578 $\pm 0,063$	-0,067 $\pm 0,095$	-0,057 $\pm 0,095$
50%	90	0,994 $\pm 0,011$	0,544 $\pm 0,089$	0,063 $\pm 0,106$	0,060 $\pm 0,106$	0,559 $\pm 0,088$	-0,033 $\pm 0,107$	-0,144 $\pm 0,105$

В таблице 3 представлено влияние вариантов выбраковки и её интенсивности на корреляции между селекционными признаками.

Исходя из данных, представленных в таблице 3, следует, что при выбраковке по удою на уровне 10% была получена наибольшая корреляция между удоем за 305 дней и молочным жиром ($r=0,992$), это достоверно уступило контрольной группе 0,002. В дальнейшем наблюдалось ослабление связи, которая при 50% выбраковки составила 0,983.

Корреляция между удоем за 305 дней и удоем за 100 дней лактации в контрольной группе составила 0,624. С увеличением процента выбраковки наблюдалось ослабление связи с $r=0,630$ при 10% до $r=0,533$ при 50%.

Между удоем за 305 дней и живой массой в большинстве вариантов выбраковки были получены отрицательные корреляции от $r=-0,092$ при 10% до $r=-0,070$ при 40%, значение контроля составило $r=-0,081$. При 50% выбраковки наблюдалась положительная корреляция между удоем за 305 дней и живой массой $r=0,045$.

Корреляция между живой массой и молочным жиром была отрицательна по всем вариантам выбраковки, за исключением интенсивности в 50%.

Корреляция между удоем за 100 дней и количеством молочного жира в контрольной группе без выбраковки показала $r=0,636$. С увеличением процента выбраковки наблюдалось ослабление связи, которая при 50% выбраковки составила 0,559.

Рассматривая корреляцию между живой массой и процентным содержанием жира, можно сказать, что с увеличением процента выбраковки зависимость между этими параметрами увеличивалась несущественно: от $r=-0,058$ при 10% до $r=0,001$ при 50% выбраковки, при значении $r=-0,062$ в контрольной группе.

По корреляции между удоем за 100 дней и процентным содержанием жира значение контроля составило -0,144, при выбраковке наблюдалось увеличение значения, причем при 40 и 50% наблюдалось уже положительное значение $r=0,047$.

б) выбраковка по живой массе

При выбраковке по живой массе значения корреляции между удоем за 305 дней и жиром в кг остались почти неизменными при всех вариантах выбраковки (на уровне $r=0,982-0,992$, при значении контрольной группы $r=0,994$).

По корреляции между удоем за 305 дней и удоем за 100 дней с увеличением процента выбраковки наблюдалось ослабление связи с $r=0,636$ при 10% до $r=0,556$ при 50%.

Между удоем за 305 дней и живой массой в большинстве вариантов выбраковки были получены отрицательные корреляции от $r=-0,080$ при 10% до $r=-0,042$ при 30%. При 50% выбраковки наблюдалась положительная корреляция $r=0,031$.

В целом корреляции при выбраковке по живой массе показали, что данный способ выбраковки

наиболее применим в мясном скотоводстве и в селекции симментальского скота целесообразен только при увеличении живой массы.

в) выбраковка по жирности молока

При выбраковке по жиру на уровне 10-50% была получена высокая корреляция между удоем за 305 дней и молочным жиром ($r=0,994$).

Корреляция между удоем за 305 дней и удоем за 100 дней с увеличением процента выбраковки ослабевала с $r=0,636$ при 10% до $r=0,544$ при 50%.

Между удоем за 305 дней и живой массой в большинстве вариантов выбраковки была получены отрицательные корреляции от $r=-0,143$ при 10% до $r=-0,009$ при 40%. При 50% выбраковки наблюдалась положительная корреляция $r=0,063$.

Корреляция между живой массой и молочным жиром была также отрицательна в большинстве вариантов выбраковки: $r=-0,148$ при 10% до $r=-0,019$ при 40%. При 50% выбраковки наблюдалась положительная корреляция $r=0,060$.

Корреляция между удоем за 100 дней и количеством молочного жира в контрольной группе без выбраковки показала $r=0,636$. При 50% $r=0,559$, а следовательно, удои за 100 дней и количество молочного жира тесно связаны между собой.

Корреляции между живой массой и процентным содержанием жира были отрицательны как в контрольной группе ($r=-0,062$) так и при большинстве вариантов выбраковки, что говорит об отсутствии влияния друг на друга этих показателей. Существенные отрицательные корреляции были получены между удоем за 100 дней лактации и жирностью молока.

Выводы

Таким образом, выбраковка с учётом корреляций селекционных признаков является мощным инструментом в формировании стада, улучшенного по селекционным признакам и генетико-статистическим параметрам. Наиболее удачной следует считать выбраковку по удою при интенсивности отбора от 20 до 30%, так как при этом наблюдаются желательные коэффициенты корреляций селекционных признаков. Учитывая корреляции между признаками в оптимальных вариантах выбраковки по наиболее важному признаку, можно добиться существенного повышения эффективности селекции симментальского скота.

Подводя итоги можно сделать вывод, что эффективная система разведения молочного скота может способствовать повышению средней продуктивности молочного стада, жирности молока и прочих количественных параметров, что даст сельскохозяйственным предприятиям возможность улучшить качества скота, иметь дополнительное конкурентное преимущество на рынке молока, и в дальнейшем получить экономический эффект, выраженный в приросте прибыли.

Литература

1. **Импортный молочный скот в России: особенности адаптации и уход.** Аграрное обозрение. – 2011; 5:30-40.
2. **Анисимова Е., Гостица Е.** Биологические особенности и адаптационные качества симментальского скота разных типов. *Молочное и мясное скотоводство.* 2010; 2:14-16.
3. **Костомахин Н. М.** Скотоводство: учебник. СПб: Лань. 2007; 432 С.
4. **Полухин А. А.** Техничко-экономическая оценка способов содержания крупного рогатого скота// *Вестник ОрёлГАУ.* 2009; 6:56-59.
5. **Полухин А. А., Шендаков А.И., Ставцев А.Н., Гранкин Н.Н., Полухина М.Г., Климова С.П.** Управление технико-технологической модернизацией и селекционным процессом в молочном скотоводстве. *Вестник ОрёлГАУ.* 2012; 1(34):76-93
6. **Полухина М. Г., Шендаков А.И.** Тенденции и перспективы развития племенного скотоводства в Орловской области. *Вестник ОрёлГАУ.* 2011; 6:39-44.
7. **Полухин А. А., Полухина М. Г.** Развитие племенного молочного скотоводства. *Аграрная наука.* 2012; 3:20-21.
8. **Полухина М.Г.** Влияние интенсивности выбраковки чёрно-пёстрого скота на корреляции селекционных признаков. *Аграрная Россия.* 2013; 7:19-23.
9. **Полухина М.Г.** Пути совершенствования молочной продуктивности у чёрно-пёстрого скота. *Образование, наука и производство.* 2013; 2:38-42.
10. **Шендаков А.И., Полухина М.Г.** Корреляции селекционно-генетических признаков и их зависимость от отбора. *Аграрная наука.* 2013; 10:28-30.
11. **Хромова, Л., Байлова, Н., Пальчиков, Р.** Совершенствование скота симментальской породы. *Животноводство России.* 2009; 10:45-46.

Поступила в редакцию: 20.01.2014 г.

Полухина Марина Геннадьевна, аспирант кафедры частной зоотехнии и биотехнологии ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет».

* - научный руководитель: **Шендаков Андрей Игоревич,** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зам. зав. кафедрой частной зоотехнии и биотехнологии, aish78@yandex.ru, bio413@ya.ru тел. 8-953-816-78-84

**ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКА НА ФИЗИОЛОГИЮ ЦЕКАЛЬНОГО ПИЩЕВАРЕНИЯ КРОЛИКОВ
ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ ДОЛИ АЗОТИСТЫХ КОМПОНЕНТОВ В РАЦИОНЕ**
(Effect of probiotic on the physiology of digestion of rabbits by increasing the proportion
of nitrogenous components in the diet)

В исследованиях установлено положительное влияние новых пробиотиков и белковой добавки на процессы пищеварения, рост и развитие кроликов в период доращивания. Использование пробиотика X 2 и белковой добавки увеличивает ежедневный прирост на 9-27%, препарата «ПроСтор» – на 10-25%. При этом наилучший результат достигается на рационах, обогащенных протеином и биологически активными веществами и при использовании в составе пробиотика культуры *Bacillus subtilis* 8130. Применение исследованных добавок целесообразно в промышленном кролиководстве.

Ключевые слова: кролики, корм, протеин, пробиотик, живая масса.

Концепция пробиотиков тесно связана с развитием представлений о симбиотной микрофлоре как составной части организма, его особенном экстракорпоральном образовании, выполняющим многие важные функции и вносящим существенный вклад в анатомические и физиологические процессы. При этом основное внимание уделяется вопросам влияния отдельных видов пробиотиков на состояние пищеварения, переваримость питательных веществ и в особенности, труднорасщепляемых фракций корма – гемицеллюлоз, ксиланов, пектинов и целлюлозы. Особенно важны пробиотики для увеличения протеинового содержания корма. Они способствуют его усвоению, нормализации цекального пищеварения, интенсификации приростов живой массы. А это особенно важно для крольчат в возрасте 90-120 суток, интенсивность роста которых значительно снижается вследствие малой усвояемости [2, 3, 5]. Эти обстоятельства объясняют актуальность направления исследований.

Материалы и методы исследований

Исследования проведены в рамках договора о сотрудничестве, заключенного Институтом проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН с ФГБОУ ВПО ОрёлГАУ.

В качестве белковой добавки использовали зерно, обогащенное методом глубинного культивирования дрожжей рода *Saccharomyces*, производства ООО «Сибирской соевой компании». В качестве пробиотика использован препарат с *Bacillus subtilis* B-8130 по патенту ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН [2, 3, 4].

The studies found a positive effect of new probiotics and protein supplement on the processes of digestion, growth and development during the rearing rabbits. Using probiotic X 2 and a protein supplement increases daily gain of 9-27%, the preparation «ProStor» - by 10-25%. In this case the best results are achieved on diets rich in protein and biologically active substances and when using as part of probiotic culture of *Bacillus subtilis* 8130. Application of investigated additives is expedient in the industrial rabbit breeding.

Keywords: rabbits, food, protein, probiotics, live weight.

Ожидали, что пробиотик будет стимулировать обменные процессы в слепой кишке и повысит усвояемость диетарного протеина.

Опыты были проведены в условиях вивария ФГБОУ ВПО ОрёлГАУ. Кроликов содержали в сетчатых клетках, поение производили из сосковых поилок, кормление – из бункеров вволю, температура воздуха колебалась в пределах 21,0-23,5⁰С.

Кормление 1 (контрольной) группы осуществляли гранулированным комбикормом №343 для сельскохозяйственных животных; в рационе 2 группы использовали комбикорм с добавлением 5% по массе белковой добавки; для 3 группы применяли комбикорм с 10% белковой добавки; состав рациона 4 и 5 групп был такой же, как для 2 и 3, но в его состав дополнительно вводили пробиотический препарат в количестве 1 кг/т.

Переваримость питательных веществ определялась в течение 3 суток путем взвешивания съеденного корма и остатков, а также фекалий (опыты проводились с 95-97-суточного возраста). Состав кормов и фекалий определялся традиционными методами зоотехнического анализа, по Лебедеву П.Т. с соавторами (1969). Содержание жира определяли по Сокслету; клетчатки – по Геннебергу и Штоману; общего азота – по Кьельдалю; протеина – расчетным путем (общий азот * 6,25); безазотистых экстрактивных веществ – расчетным путём, зольных компонентов озолением – в муфельной печи.

Таблица 2 - Показатели пищеварения в слепой кишке 120-суточных кроликов

Показатель (активность фермента)	Группа		
	1	4	5
Содержание сухого вещества, %	23,4±1,05	21,2±2,34	22,5±1,56
Численность микроорганизмов, млрд./г СВ	168,3±6,93	173,5±5,76	181,2±10,08 (+7,7%)
Амилаза, мг крахмала/30 мин · г	48,0±2,53	56,7±3,24 (+18%)	52,1±2,17
Целлюлаза, %	15,4±0,03	18,6±0,23 (+20,8%)	16,0±0,55
Протеазы, мкг глицина/мин·г	18,5±0,18	22,8±0,77*** (+23,2%)	23,5±0,65*** (+27%)
Уреаза, мкг азота аммиака/ мин·г	3,8±0,01	3,6±0,12	4,0±0,03
Липаза, ед. (мл 0,1 н р-ра NaOH)	1,2±0,11	1,2±0,09	1,5±0,10 (+25%)
pH	6,4±0,25	6,5±0,43	6,7±0,51
ЛЖК, мМ/100 г сухого вещества	53,1±1,56	56,6±2,22 (+6,6%)	52,5±1,87
Азот общий, % от сухого вещества	4,8±0,02	5,3±0,14* (+10,4%)	5,8±0,28* (+20,8%)
Азот мочевины, % от общего азота	3,9±0,15	4,2±0,30 (+7,7%)	4,7±0,06*** (+20,5%)
Азот аммиака, % от общего азота	5,6±0,09	5,8±0,27 (+3,6%)	6,4±0,15** (+14,3%)

* - p<0,05; ** - p<0,02; *** - p<0,01

Переваримость отдельных нутриентов в контрольной и опытных группах приведена в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 - Переваримость питательных веществ в контроле (1 группа)

Показатели	Принято с кормом, г	Переварено, г	В % от принятого
Сухое вещество	173	112,8	65,2±2,54
Сырой протеин	32,2	23,8	73,9±2,18
Сырой жир	5,9	4,6	78,0±1,51
Сырая клетчатка	22,8	7,1	31,1±1,46
БЭВ	94,5	66,7	70,6±2,83
Сырая зола	17,6	10,6	60,2±3,75

Так, в 4 группе переваримость сырого протеина была на 14% больше, чем в контроле (p<0,05), сырого жира – на 10%, клетчатки – на 27% (p<0,05), безазотистых экстрактивных веществ – на 15% (p<0,05), сырой золы – на 19,6%.

Положительное влияние белковой добавки в сочетании с пробиотиком демонстрировали показатели прироста живой массы с 90- до 120-суточного возраста (см. таблицу 5).

При этом также наилучшие результаты отмечены в 4 опытной группе, где среднесуточный прирост живой массы на 25% превысил контрольные значения.

Таблица 4 - Переваримость питательных веществ в опытных группах

Показатели	Принято с кормом, г				Переварено, г				В % от принятого			
	2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5
Сухое вещество	169,8	179,6	188,9	175,7	121,2	120,7	143,2	123,5	71,4±2,36 (+9,5%)	67,2±3,28 (+3%)	75,8±3,12 (+16%)	70,3±2,89 (+7,8%)
Сырой протеин	33,1	36,4	36,8	36,1	27,0	30,1	31,1	30,0	81,6±2,00	82,7±1,75	84,5±2,44* (+14%)	83,1±3,25
Сырой жир	5,8	6,3	6,4	6,2	4,9	5,2	5,5	5,2	84,5±2,31	82,5±1,78	85,9±2,62 (+10%)	83,9±2,56
Сырая клетчатка	22,1	23,0	24,5	22,7	7,5	6,8	9,7	7,8	33,9±1,47	29,6±2,04	39,5±2,28* (+27%)	34,4±1,96
БЭВ	91,5	95,7	101,8	94,7	70,4	67,3	83,0	68,7	76,9±3,54	70,3±2,53	81,5±2,16* (+15%)	72,5±2,35
Сырая зола	17,3	18,3	19,3	18,1	11,5	11,3	13,9	11,8	66,4±6,20	61,7±5,06	72,0±4,51 (+19,6%)	65,2±5,46

* - p<0,05

Таблица 5 – Динамика живой массы подопытных животных

Группа	Живая масса, кг		Среднесуточный прирост	
	начало опыта	конец опыта	г	%
1	2,20±0,25	2,88±0,21	22,6±2,19	100
2	2,25±0,26	3,02±0,27	25,8±2,34	114
3	2,21±1,04	2,96±0,25	25,0±2,67	110
4	2,23±0,19	3,08±0,53	28,2±2,45	125
5	2,24±0,23	3,04±0,22	26,7±2,48	118

Введение в комбикорм белковой добавки оказало влияние на переваримость питательных веществ. Переваримость сухого вещества во 2 и 3 группах (5 и 10% добавки без пробиотика) увеличилась по сравнению с контролем соответственно на 9,5 и 3,0%, главным образом, за счёт улучшения использования азотистых соединений. В сочетании с пробиотиком были получены лучшие результаты. В 4 группе (5% добавки) переваримость сухого вещества возросла на 16%, в 5 (10% добавки) – на 7,8%.

Заключение

Таким образом, экспериментальные данные свидетельствуют о положительном влиянии новых пробиотиков и белковой добавки на процессы пищеварения, рост и развитие кроликов в период доращивания. Использование пробиотика Х 2 и белковой добавки уве-

личивает ежесуточный прирост на 9-27%, препарата ПроСтор – на 10-25%. При этом наилучший результат достигается на рационах, обогащенных протеином и биологически активными веществами и при использовании в составе пробиотика культуры *Bacillus subtilis* 8130. Применение исследованных добавок целесообразно в промышленном кролиководстве.

Литература

1. **Лактионов К.С.** Исследование целлюлозолитической активности цекальных бактерий у кроликов методом *in vivo*. *Вестник ОрелГАУ*. 2012; 1 (34):57-59.
2. **Система кормления** свиней на доращивании и откорме с использованием про- и пребиотиков. Ред. Р.В. Некрасов, Е.А. Махаев, В.Н. Виноградов, Н.А. Ушакова - Дубровицы: ВИЖ. - 2010. 116 с.
3. **Ушакова Н. А., Котенкова Е. В., Козлова А. А., Нифатов А. В.** Изучение механизмов пробиотической активности штамма *Bacillus subtilis* 8130. *Прикладная биохимия и микробиология*. 2006. Т. 52, № 3. С. 285–291.
4. **Ушакова Н. А., Бродский Е. С., Козлова А. А., Нифатов А. В.** Анаэробная твердофазная ферментация растительных субстратов с использованием *Bacillus subtilis*. *Прикладная биохимия и микробиология*.- 2009.- Т.45.- № 1.- с. 70-77.
5. **Srinivasan V. R., Ye-Chin Choi**, US Patent 4278766 Mutant microorganisms useful for the production of single cell protein and amino acids. *Issued July 14, 1981*.

Поступила в редакцию: 17.01.2014 г.

Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук, доцент ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет», e-mail: lakks65@yandex.ru, тел.:(4862) 43-03-17.

УДК 664-404.9

Mojtaba Nouri¹, Leila Shaghghi², Mohammad Moghadasi Incheh Keykanloo³, Ali Abhari Segonbad³, Mahsa Tabrizi⁴, Mohammad Ali Shariati*⁵

1. Department of food science and Technology, Damghan Branch, Islamic Azad University, Damghan, Iran.
2. Department of food science and Technology, Shahreghods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
3. Department of food science and Technology, Quchan Branch, Islamic Azad University, Quchan, Iran.
4. Department of food science and Technology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Amol, Iran.
5. Department of food science and Technology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

*Corresponding Author E-mail: Shariatymohammadali@gmail.com

OPTIMIZING PROCESS OF PRODUCING TOMATO PASTE USING FUZZY LOGIC

(Оптимизация процесса производства томатной пасты методом нечёткой, многозначной логики)

В исследованиях установлено, что температура нагревания томатов до 79°C ведёт к образованию пасты лучшего качества. Повышение температуры даёт снижение коэффициентов, характеризующих цвет продукта. При этом температура выше или ниже этого диапазона недопустима с точки зрения экономической эффективности.

Результаты этого исследования показывают, что различные параметры в производстве можно контролировать. Например, если целью является производство с уменьшением цены и увеличением объема производства, то можно разработать необходимый стандарт по температуре нагревания, чтобы предотвратить затраты энергии через компенсирующие параметры. Применение этой системы означает, что в большинстве случаев можно решить проблемы производственной линии или непредсказуемых проблем с применением других условий. Это означает, что можно создать постоянные условия через коррекции различных параметров в процессе производства, однако условия производства томатной пасты не должны быть ориентированы на установленные стандарты.

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate consistency heating (primary Brix) of tomato and mutual influence of different temperatures and brixes on the final consistency of produced paste using fuzzy logic. Tomato paste is the most important products of tomato and improving its properties is of high importance. The results of applying different amounts of these parameters showed that heating tomato in 79 centigrade degrees causes pectin to be preserved better and finally its consistency will be improved and the quality of tomato will be preserved. Increasing temperatures makes the apparent quality to be preserved. Also, the tests of evaluating consistency and color of the product in 70 confirmed the optimization of consistency and parameters L, a and b. Fuzzy logic created the argument-based system for this research so that its application helps us solve the problems of production line and unpredicted conditions through applying other conditions.

Key Words: Primary Brix, temperature, tomato paste, fuzzy, consistency.

Introduction

Tomato paste contains the mixture of separated pericarp cells in transparent serum and acquiring proper consistency and stability depend on different factors especially variety, geographical location, care and processing conditions. Tagor et al. found that during crushing the enzymes of pectinolytic are released and act rapidly. So even in the best conditions of heating crushed product, 100% retention of pectic products will not be possible and the pectin of tomato will decrease 20-30%. Chiyang (1995) placed complete tomatoes in hot water with 85 centigrade's for 2 minutes in primary heating. Due to the permeability of heating area the enzymes of pericarp will not be inactivated (the central heating of tomato reached 24 centigrade degrees in this case). Therefore, for complete elimination of enzymes the crushing process in 85 centigrade's was used.

Jerhard Jones et al. (2001) dealt with the quality of tomato using fuzzy logic and obtained the best quality in terms of size, color, shape, fracture, etc. and regarding to factors such as consumption aspects and the needs of con-

sumer, so that it is possible to provide the best quality with changing the expectations of consumers. Harris used fuzzy logic for ranking raw milk on the basis of quality and health properties. This method makes more clear and comprehensive evaluation than existing methods (Harris, 1998).

Sinksi et al. (2001) used fuzzy logic in order to model the quality and health properties of sea systems. On the basis of conventional methods it is possible for them not to be proper for these systems in relation with high levels of unreliability in measuring feasibility and design steps of solution. In contrast, the fuzzy logic using the rules of "if, then" can model quality aspects of human knowledge and processing reason and theorem without measuring careful quality analysis (Sing sii, et al, 2001)

In this research it is tried to investigate the influences of primary product on final Brix and consistency of the product through investigation of data obtained by brix of primary product and different temperatures while using the opinions of experts and elite researchers. We intend to obtain more careful results using fuzzy logic and drawing graphs. Regarding the heating processes and high costs of

energy consumption and also defined standard in the field of tomato paste in Iran we became closer to the aim of production with considered quality and decreasing the cost of energy consumption. Finally the best range was selected.

2- Materials and Methods

Preparing tomato paste: paste is prepared in constant conditions by crushing in 85 centigrade degrees and concentrating in vacuum with the method of batch. First input brix was measured daily and temperature of process was controlled and recorded in the time of concentration and this act was repeated for 30 days. The results have been indicated in table 1. For measuring consistency of final product the tomato paste was diluted by distilled water to brix 12 and it was measured by consistency meter in 20 centigrade degrees and the results were recorded. Consistency is in fact the criterion of fluid resistance against flow and is one of the important properties in accepting many products especially tomato paste. So, the quality of consistency can have main influence on marketability of the product. This study investigates this issue that regarding primary brix of the product before process, which temperature has the best consistency and quality and if each of factors changes due to probable problems, which parameter should be changed so that the consistency of final product has the least fluctuation. Fuzzy logic helped us in this regard (Falahi, 2005).

Table 1- Amounts of Initial BX , Tem, Final Bx in Tomato Paste

Initial °Bx	TEM °C	Final °Bx
36	74	4/7
36/2	77	5/3
36	75	4/9
36/2	75	5/5
36/1	76	5/4
35/8	80	5/8
36/1	74	6/7
36	71	5/1
35/5	74	5/9
36/1	72	5/9
36/4	72	5/3
36/4	72	4/8
35/9	75	6/2
36/3	79	7/2
35/9	73	4/7
35/7	68	6
36	71	5/4
36/1	71	5/6
36/1	72	5/2
36/1	72	6/1
36	73	5/6
36/1	71	3/8
36	72	4
36/1	71	5/2
36/3	71	4/9
35/6	71	4
36	73	4/7
35/8	73	5/4
36	70	5/9
28/7	74	5/6

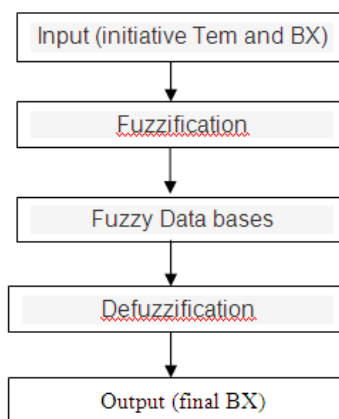


Figure-1 Fuzzy Inference System for optimizing Tem and Thickening of tomato

2-2 Fuzzy Set

Fuzzy set is a set without definite member the boundary of which is defined clearly. This set can indicate all elements of main set only with a relativity degree. In other word, fuzzy set is defined as a set of ordered pairs as follows (Jahns et al , 2001):

$$D = \{(x, \mu_D(x)) \mid x \in X, \mu_D(x) \in [0,1]\}$$

In which x is an element of natural set. The belonged functions have been usually defined for input and output variables and include different kinds such as triangle, trapezoid and Gaussian. For this research the triangular and trapezoid functions have been selected. One triangular function having three points is defined from the change limitations of one variable (figure 2) while for a trapezoid function we need 4 points. Mathematical expression of triangular function has been indicated below (Zimmermann , 1996 and Jahns et al , 2001).

$$f(x; a, b, c) = \begin{cases} 0, & x < a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}, & b \leq x \leq c \\ 0, & c \leq x \end{cases}$$

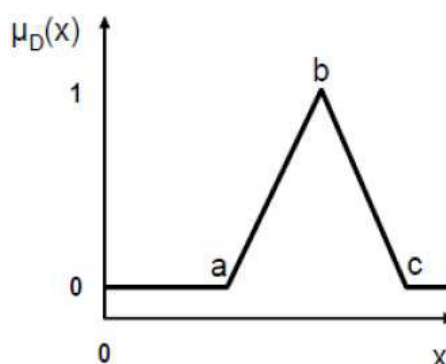


Figure -2 Triangle part Function

First we have determined minimum and maximum of different data and placed them in software MATLAB so that we can obtain the amounts of a, b and c. In the next

step 3 functions in software were defined for each input and output. They are L(little), M (medium) and H (high). Then we determined the place of input data in functions so that we can act on the basis of the above equation. After placing the numbers higher than 0/5 and higher or equal to 1 were obtained. This act is used for the next step called pruning. Then the obtained numbers from each part of input and output were multiplied by each other and the obtained number was less than 1 and equal to 1 in the best case. Then pruning was conducted so that first the data having the same input but different output were specified. Then the answer of multiplying above was determined and the data having higher obtained number were maintained and the others were eliminated. Then, the remaining rules being 7 in total were placed in software and fi-

nally the 3-dimensional shape was obtained. For input and output functions 5 little, medium and high belonged functions were considered. These functions have been indicated in figures 3 and 4 (Jahns et al , 2001).

Table 2- Desired Level for Fuzzy System Rules

↓	L	M	H
L	H	H	H
M	H	L	H
H	H	H	H

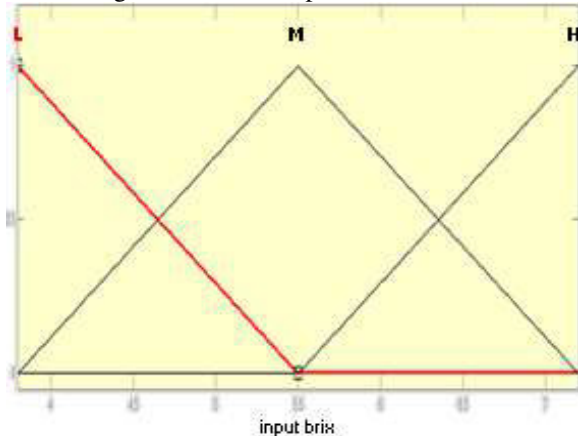


Figure-3 Triangle Part Function for Input variables of Fuzzy System (Input BX and TEM)

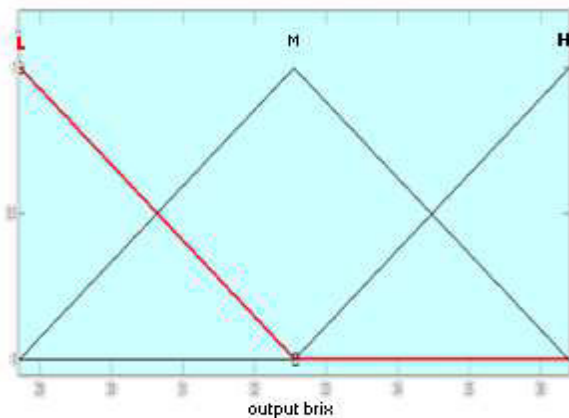
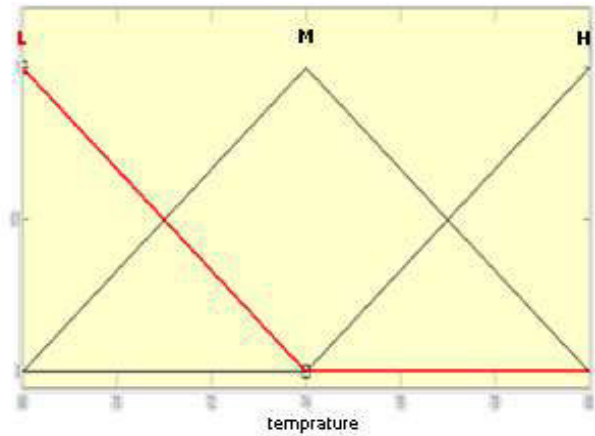


Figure-3 Triangle Part Function for Input variables of Fuzzy System (Final BX)

We change output variable to a definite number through making non-fuzzy. This process contains different methods such as gravity, maximum average of maximum centers and the first maximum. In this study the method of maximum centers has been used. This method is one weight degree of the area below produced curves for that degree considered in output functions.

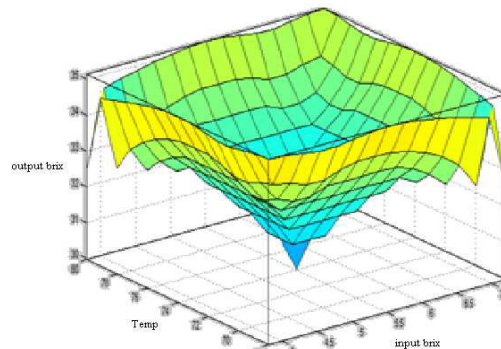


Figure-5 Control level of Sum of the Rules for initial Consistency Tem and Final consistency

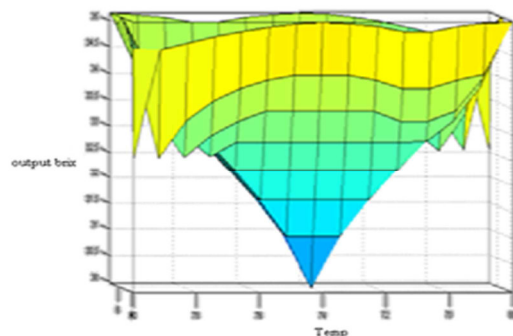


Figure-6 Control level of Sum of the Rules for Tem and Final Consistency

Conclusions

1- As indicated, heating tomato in 79 centigrade degrees causes pectin to be preserved better. Consistency of paste will be improved too. Increasing the temperature makes decrease of coefficients related to color of the product and apparent quality. In fact, temperature higher or less than this range is unacceptable in terms of economic and quality of final product. Final brix in terms of Iran standard is 28 and the numbers higher or less than this are variable regarding the final price of product and standard of target countries. In primary brix of input raw material more heating is necessary with decreasing brix and also with increasing heating in input

brix in desirable range the consistency of the product will increase too.

2- The results of this study show that different parameters in producing final crop can be controlled. For example, if the aim is to produce with fewer prices and more volume we can obtain necessary standard with decreasing heat in order to prevent energy cost through compensating other parameters. Applying this system indicates that in most cases we can solve the problems of production line or unpredictable problems with applying other conditions. It means that we create constant conditions through correcting other parameter in the process of production. These conditions should not be far from the standard of considered product.

References

1. **Barreiro J.A., Milano M., Sandoval A.J.** Kinetics of colour change of double concentrated tomato paste during thermal treatment, 1997, *Journal of Food Engineering*, 3-4, 359-371.
2. **Eerikäinen T., Linko, P., Linko, S., Siimes, T., Zhu, Y.H.** Fuzzy logic and neural network applications in food science and technology, 1993, *Trends in Food Science & Technology*, 8, 237-242.
3. **Flahi M.**(2005).Tomato paste Processing Industries.Marzedanesh Publication ,Iran.P 30-85.
4. **Fuzzy Logic Toolbox**, for use with Matlab©7010 .0 User's Guide, 2010, The Math works Software, 30-59.
5. **Jahns, G., Nielsen, H. and Paul, W.** (2001).Measuring image analysis attributes and modeling fuzzy consumer aspects for tomato quality grading., *Computers and Electronics in Agriculture*, 31, 17-29.
6. **Harris, J.** (1998).Raw milk grading using fuzzy logic, *International Journal of Dairy Technology*. 51 : 52-56.
7. **Kavdir, I. and Guyer, D.E.** Apple Grading Using Fuzzy Logic. 2003, *Turkish J. of Agric*, 27, 375-382.
8. **Sing sii, H., Ruxton, T. and Wang, J.** (2001).A fuzzy-logic-based approach to qualitative safety modeling for marine systems. *Reliability Engineering and System Safety*, 73:19-34.
9. **Zimmermann H. J.** (1996).Fuzzy Set Theory and It's Applications, *Kluwer Academic Publishers. Boston, Dordrecht, London*, P 435.

Поступила в редакцию: 25.01.2014 г.

Mohammad Ali Shariati, Department of food science and Technology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, E-mail: Shariatymohammadali@gmail.com

Требования к публикациям в журнале

В журнале публикуются материалы оригинальных завершённых научных исследований по следующим направлениям: селекция и генетика животных, селекция и генетика растений, биотехнология в животноводстве и растениеводстве, воспроизводство сельскохозяйственных животных, физиология сельскохозяйственных животных и растений, молекулярная биология, иммуногенетика, цитогенетика, популяционная генетика, биохимия, биофизика, радиобиология, иммунология, биоэтика и пр. В статьях могут рассматриваться проблемы интродукции, адаптации и акклиматизации животных, генетические основы селекции, оптимизации генетико-статистических параметров, биологические проблемы разведения животных в локальных популяциях, проблемы инбридинга и гетерозиса, изучение структуры и динамики генетической изменчивости селекционных признаков, фундаментальные и частные вопросы отбора и подбора, селекция по генам, вопросы регуляции метаболизма и продуктивности, микробиологии пищеварительного тракта, клеточной и геномной инженерии, биологические основы сохранения генофонда, гуманности биологических экспериментов и экологичности интенсивных технологий производства, а также многие другие вопросы, прямо или косвенно лежащие в сфере биологических проблем сельского хозяйства. С особой благодарностью редакция принимает на рассмотрение материалы о проблемах сохранения генофонда сельскохозяйственных животных и растений. Статьи, присылаемые в редакцию, могут быть посвящены любым отраслям продуктивного и отдельным отраслям непродуктивного животноводства (включая пчеловодство, рыбоводство, кролиководство, коневодство, нетрадиционное птицеводство и звероводство). При предоставлении в редакцию материалов статей о нетрадиционной или экзотической отрасли, связанной с сельским хозяйством, в введении следует особо подчеркнуть её значение для АПК. Редакция не принимает статьи по разведению или генетике собак, кошек, крыс, мышей, мелких или диких животных, не применяющихся в схемах гибридизации с сельскохозяйственными животными, а также о растениях, не имеющих значения для селекции или обогащения генофонда культурного растениеводства. В редакцию могут поступать статьи по биологическим проблемам селекции зернобобовых, бахчевых, плодово-ягодных и прочих культур (гороха, нута, чечевицы, смородины, малины, картофеля, томатов, капусты, моркови и т. п.), однако материалы статей должны соответствовать паспортам специальностей по биологическим наукам.

Редакционная коллегия журнала «Биология в сельском хозяйстве» просит авторов при подготовке рукописи к печати руководствоваться следующими правилами.

1. Оформление рукописи:

Статья должна быть представлена в электронном виде (на диске и по электронной почте) и, обязательно, в виде распечатанной на принтере копии на одной стороне листа бумаги формата А4. Электронная версия записывается в редакторе MS Word в форматах *.doc или *.rtf. Имя файла должно содержать фамилию первого автора и первые 2 слова названия статьи. Межстрочный интервал – одинарный. Поля – сверху, справа, слева – 2,0; снизу – 2,5 см. Страницы должны иметь сквозную нумерацию, необходимо установить автоматический перенос. **Рукописи должны быть тщательно выверены и отредактированы авторами!** При этом материал должен быть изложен ясно и последовательно, *научным стилем*. Редакция принимает материалы на русском или английском языках.

Объём рукописи (включая таблицы, список литературы, подписи к рисункам, рисунки) не должен превышать 20 стр. для обзорных статей, для информационных публикаций и рецензий – 1-3 стр. Рекомендуемый объём статей – 8-10 страниц, не менее 20 источников, ссылки на которые устанавливаются в квадратных скобках, с указанием страниц цитируемого текста. **По согласованию с редактором объём статьи может быть уменьшен.** Объём рисунков не должен превышать 1/3 объёма статьи. **Качество изображений должно соответствовать требованиям чёрно-белой печати** (чёрно-белые рисунки внедряются в документ как объекты, градация в диаграмме должна быть выражена чётко, для этого можно использовать различные виды штриховки). На усмотрение редакции рукописи присылаемых статей могут быть проверены в системе антиплагиат. Мнение авторов статей может не совпадать с мнением редакционной коллегии и главного редактора. В случае неэтичного цитирования или критики, не соответствующей требованиям профессиональной и научной этики, статья может быть отклонена редакцией.

Общий порядок расположения частей статьи:

- УДК (10 шрифт) в левом верхнем углу (следует указывать правильно и подробно, согласно направлениям исследований).
- Инициалы, фамилия автора, учёная степень, звание, должность (10 шрифт, жирный) на русском языке, ниже – на английском, с указанием номера телефона и электронного адреса каждого автора;
- Место работы (10 шрифт, жирный) на русском и английском языках,
- Страна, город на русском и английском языках;
- Название статьи (10 шрифт, жирный, прописные буквы), ниже – строчными буквами на английском языке;
- Аннотация на русском и английском языках (10 шрифт, объём не менее 10 и не более 25 строк), располагается в две колонки по 8,25 см., слева на русском, справа на английском языке). В случае подготовки

статьи иностранным автором на английском языке желательна аннотация на русском языке. При составлении ключевых слов к статье следует ориентироваться на **AGROVOC** - основной информационно-поисковый язык Международной информационной системы по сельскохозяйственной науке и технологиям **AGRIS** (<http://aims.fao.org/website/AGROVOC/sub>).

○ Ключевые слова на русском и английском языках (располагается в две колонки по 8,25 см., слева на русском, справа на английском языке).

○ Текст статьи (10 шрифт) располагается в две колонки (по 8,25 см), расстояние между колонками 0,5 см. В статьях экспериментального характера должны быть разделы:

Введение (без заголовка). В данном разделе автору необходимо подробно изложить существующие проблемы и актуальность направлений исследований, не допускается копирование больших фрагментов текста из цитируемой литературы, введение должно излагаться собственным языком с указанием библиографии, не допускается цитирование литературы, отсутствующей в библиографическом списке. Если существует необходимость дать развернутый анализ состояния направления исследований, после введения может быть дополнен раздел **Теоретический обзор направлений исследований** (2-3 стр.). В введении или теоретическом обзоре желательно сделать обобщения по вопросам, которые будут изложены в материалах и методах исследований, а также в результатах и их обсуждении.

Материалы и методы исследований. В данном разделе следует указать, где и в какое время проводились исследования, какое оборудование и приборная база применялись для проведения исследований. Необходимо пользоваться современными методами анализа и статистической обработки данных. Особое внимание следует обращать на редактирование формул и написание названия препаратов, химических соединений, учреждений, пород, линий, типов животных, бактерий, латинских названий растений и т. п. В данном разделе не должны приводиться методы, которые впоследствии не встречаются в результатах и их обсуждении. Формулы должны иметь доступный вид, с указанием всех необходимых коэффициентов и символов. Например:

$$r_{IA_j} = \sqrt{REL} = \sqrt{\frac{w}{w + \lambda}} = \sqrt{\frac{w}{w + \left(\frac{4 - h^2}{h^2}\right)}} = \sqrt{\frac{\frac{n \cdot m}{n + m}}{\frac{n \cdot m}{n + m} + \left(\frac{4 - h^2}{h^2}\right)}}$$

В материалах и методах следует приводить ссылки на библиографические источники, в которых изложены современные методы исследований. Классические методы исследований (критерий Стьюдента, дисперсионный анализ, корреляционно-регрессионный анализ и пр.) подробного описания не требуют, ссылки необходимы только на редко используемые классические методы генетико-статистического и пр. анализа. При статистическом анализе полученных данных желательно использовать современные компьютерные пакеты **Statistica**.

Результаты и их обсуждение. Данный раздел требует особого внимания при анализе табличного материала. Не следует допускать несоответствия текста табличным данным или рисункам, а также материалам и методам исследований.

Заголовки разделов следует выравнивать по центру (10 шрифт, жирный, строчный). **Подзаголовки**, если таковые есть, набираются в текст (10 шрифт, жирный, курсив). Заголовки рисунков и таблиц – 10 шрифт, строчные, по центру. Текст таблицы – 9 шрифт (возможен 8 в сложных и больших таблицах). В теоретических обзорах количество ссылок может достигать до 100 и более. Если автор делает большой обзор собственных исследований, то допустимы ссылки на его ранее опубликованные работы, наиболее важные для объективного представления об излагаемом материале. Однако в тексте данного раздела не следует делать отступления от описания полученных данных к общеизвестным вопросам. Это будет считаться грубейшим нарушением, а статья потребует существенной переработки.

Таблицы с примечаниями и рисунки с подрисуночными подписями должны содержать информацию, достаточную для понимания приведенного материала без обращения к тексту статьи. В шапках таблиц желательно использование международных обозначений, в тех случаях, где это возможно, с целью более лёгкой адаптации текста для иностранных читателей (например, кровность, или % генов, по голштинской породе можно обозначить **HF**, однако в данном случае под таблицей или рисунком следует сделать ссылку). Для каждой таблицы и рисунка, там, где это необходимо, следует указывать данные, полученные в результате статистической обработки, а также достоверность различий. В сложных таблицах в случае ограниченного пространства в строке или столбце допустимо отсутствие ошибок средних значений, однако справа от среднего значения должны стоять звёздочки (символы достоверности), а параметр $\pm m$ должен в такой ситуации присутствовать в тексте при анализе табличного материала (например, $r=0,562 \pm 0,114$, $p < 0,001$, $\alpha < 1\%$). В случае фундаментальных или частных исследований генетико-статистических параметров ошибки могут быть представлены для таких известных статистических показателей, как **σ** , **S_v** и пр. Над столбцами рисунков и графиков желательно указывать ошибки средних значений признаков и достоверность различий, допустимо обозначение только достоверности различий (*, ** и ***), если ошибка параметра представлена на рисунке. При этом рисунки должны гармонично сочетать по величине и заливке все части, включая названия и штриховки, обозначения, горизонтальные и вертикальные надписи, линии трендов, эмпирические и теоретические кривые.

Число знаков после запятой должно быть одним и тем же для среднего значения и стандартной ошибки среднего значения ($M \pm m$, т. е. $r=0,562 \pm 0,114$, удой составил 5469 ± 56 кг молока, жирность молока

была на уровне $3,78 \pm 0,04\%$). В таблицах и в тексте необходимо вначале обозначить контрольную группу, а далее использовать обозначения групп римскими цифрами – I, II, III и т.д. На графиках должны быть обозначены результаты измерений, линии тренда без обозначений этих измерений могут быть использованы лишь в виде исключения. В подписях под рисунками необходимо давать расшифровку значений всех столбцов (см. рисунок 7), кривых линий и любых обозначений, требующих пояснений, включая величины экспериментальных точек или теоретических точек прогноза (необходимо указывать значения подобных точек). Если это не обозначено на графиках, в подрисуночных надписях необходимо указать, что отложено по вертикали (по оси ординат) и по горизонтали (по оси абсцисс).

Особого внимания при редактировании требуют схемы, т. к. в случае насыщенности их блоков текст может исчезать, уходя за границы. В случае работы над схемами целесообразно уменьшать поля со всех сторон, но так, чтобы текст не подступал плотно к линиям блоков.

Не следует делать заливку схемы или давать в ней текстуру, поскольку печать журнала выполняется в чёрно-белом формате. Если автор желает дать заливку схемы для наглядности на сайте журнала, то следует подготовить два варианта статьи – для чёрно-белой печати и электронного варианта.

Выводы должны строго следовать из материалов публикуемой работы, однако в больших обзорных статьях допустимы обобщения материала, дополнения к ранее сделанным выводам в предыдущих публикациях автора, на которые он ссылается в **Результатах и их обсуждении**. При этом выводы должны быть логичными, следующими из теоретических и эмпирических материалов.

- **Благодарности** (по желанию авторов статьи, 10 шрифт).

Список литературы (10 шрифт). Ссылки на литературу оформляются номером (номерами через запятую) в квадратных скобках, указываются страницы цитируемого текста. Например: [23, с. 234]. Если автор пользовался рефератом статьи или монографии и страницы указать невозможно, то допустимо: [23]. В подобном случае в списке литературы необходимо указывать, что автор знаком не со всем материалом. В качестве примера см. источник 4: (*Abstr.*).

- Поступила в редакцию (дата ставится ответственным секретарем, 10 шрифт).
- На последней странице статьи указываются Ф.И.О. всех авторов с указанием учёного звания, степени, должности, места работы с почтовым адресом и e-mail (10 шрифт). **Статья должна быть подписана всеми авторами.**

Сокращения. Разрешаются лишь общепринятые сокращения - названия мер, физических, химических и математических величин, терминов и т.п. Все сокращения должны быть расшифрованы, за исключением небольшого числа общеупотребительных сокращений. Названия учреждений при первом упоминании их в тексте даются полностью, и сразу же в скобках приводится общепринятое сокращение; при повторных упоминаниях дается сокращенное название учреждений. *Пример: Орловский государственный аграрный университет (ОрёлГАУ).*

Благодарности (не обязательная рубрика). В этой рубрике выражается признательность частным лицам, сотрудникам учреждений и фондам, оказавшим содействие в проведении исследований и подготовке статьи. Не следует выражать благодарности тем организациям и частным лицам или коллегам, которые не имеют отношения к проводимой научно-исследовательской работе.

Библиографический список следует оформлять по международным требованиям. Вначале указываются фамилии и инициалы всех авторов (жирным), затем название статьи, название журнала, год, номер и страницы цитируемой литературы. **За правильность и полноту предоставления библиографических данных ответственность несёт автор.**

2. Редакционная подготовка:

Рукопись регистрируется при получении главным редактором. К рукописи прикладывается выписка из протокола заседания кафедры или лаборатории об апробации работы и 2 рецензии (внешняя и внутренняя, с печатями организаций) специалистов, соответствующих отраслей наук, с учёной степенью доктора или кандидата наук. Возможна также всего 1 рецензия – члена редакционной коллегии. При наличии замечаний к рукописи она отсылается автору на доработку. Доработанный вариант статьи автор должен вернуть в редакцию вместе с первоначальным экземпляром не позднее чем через две недели после получения замечаний (для авторов, не являющихся сотрудниками университета, один-два месяца). В том случае, если рукопись не возвращена авторами в редакцию после указанных сроков или требуется более двух доработок, первоначальная дата её регистрации аннулируется. Датой поступления считается день получения окончательного варианта статьи. Материалы статей проходят подробную экспертизу у членов редакционной коллегии, включая аннотации на английском языке. Авторам также следует обратить внимание на то, что в случае использования автоматических переводчиков, необходимо тщательно выверять текст на английском языке и желательно пользоваться услугами профессиональных филологов, чтобы избежать курьёзных случаев перевода. Например, «при отёле» без буквы «ё», т.е. «при отеле» программа может перевести как отель; в этом случае иностранный читатель может столкнуться с полным несоответствием смысла и излагаемого материала, что, соответственно, негативно отразится на репутации автора. Редакция также убедительно просит авторов ставить точки над буквой «ё» в текстах ста-

тей, чтобы избежать неправильной интерпретации материалов иностранными учёными, пользующимися автоматическими переводчиками с русского языка.

Редакция обращает внимание на то, что работы аспирантов, не имеющие подписи научного руководителя и/или ссылки на него в конце статьи, к рассмотрению не принимаются в связи со строгим соблюдением редакционной коллегией профессиональной и научной этики. В случае грубых нарушений авторских прав, плагиата, некорректных заимствований, компиляционного библиографического списка редакция берёт на себя обязательства отказать авторам подобных рукописей в повторном рассмотрении и в дальнейших публикациях на страницах журнала **«Биология в сельском хозяйстве»**. Редакция также берёт на себя обязательства исправления ошибок и неудачных стилистических оборотов в тексте. Некоторые из этих недоработок могут быть устранены без согласования с автором. В сомнительных случаях редакционная коллегия оставляет за собой право требовать подробных разъяснений по излагаемому авторскому тексту. После исправления всех замечаний автор подписывает статью к печати.

По согласованию с редакцией, работы иностранных авторов могут иметь иную, более развёрнутую структуру и общепринятую в мировой практике последовательность изложения научных материалов.

Предпочтение отдаётся статьям по наиболее актуальным направлениям исследований, лежащим в сфере интересов мирового научного сообщества, а также авторам с высокими индексами цитирования в РИНЦ (около 100 и выше) и/или индексом Хирша 5 и выше.