

**На правах рукописи**

**КОРОВИН Алексей Витальевич**

**Адаптационные и продуктивные особенности коров молочных  
пород в условиях промышленного комплекса**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства  
продуктов животноводства

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Кинель – 2015

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Самарская государственная сельскохозяйственная академия»

**Научный руководитель:** **Карамаев Сергей Владимирович**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Официальные оппоненты:** **Батанов Степан Дмитриевич**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Ижевская государственная  
сельскохозяйственная академия», заведующий  
кафедрой технологии переработки продукции  
животноводства

**Светова Юлия Артуровна**  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Пензенская государственная  
сельскохозяйственная академия», доцент  
кафедры производства продукции  
животноводства

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Казанский государственный  
аграрный университет»

Защита диссертации состоится «16» декабря 2015 г. в 13<sup>00</sup> час. на заседании диссертационного совета ДМ220.058.02 в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Самарская государственная сельскохозяйственная академия» по адресу: 446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 1; тел./факс: (84663)46-1-31

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарская государственная сельскохозяйственная академия» и на сайте [www.ssaa.ru](http://www.ssaa.ru)

Автореферат разослан « »

2015 г.

Учёный секретарь  
диссертационного совета

Хакимов Исмагиль Насибуллович

## 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы и степень её разработанности.** Интенсивная технология производства молока и его экономическая эффективность зависит от создания высокопродуктивных животных, обладающих высокой способностью к адаптации, устойчивых к заболеваниям и пригодных к длительному хозяйственному использованию. С другой стороны, интенсификация животноводства и значительное повышение продуктивности животных обуславливают напряжения функции всех органов и систем организма, что нередко приводит к понижению его сопротивляемости к неблагоприятным условиям внешней среды и возникновению инфекционных заболеваний. Повышенная концентрация животных в промышленных комплексах способствует распространению возбудителей инфекций (Стрекозов Н.И., 2006; Ильина Е.Н., 2009; Баймишев Х.Б., 2011; Карамаев С.В., 2010, 2013).

В селекционной работе с молочными породами крупного рогатого скота до сих пор наибольшее внимание уделяется наследственной передаче высоких показателей продуктивности, и в меньшей степени учитывается наследственная передача возможностей общей и специфической резистентности организма. Видимо, этим объясняется тот факт, что высокопродуктивные животные являются более восприимчивыми ко многим болезням, как инфекционной, так и неинфекционной этиологии. Создание пород, внутривидовых типов, линий крупного рогатого скота, обладающих высокой резистентностью к наиболее распространенным заболеваниям в условиях промышленных технологий является столь же важной задачей, как и селекция животных на высокую молочную продуктивность (Шарафутдинов Г.С., 2004; Бежинарь Н.Р., 2007; Коханов А.П., 2010).

Распространение заболеваний, связанных со снижением неспецифической резистентности организма животных, подводит к решению вопроса разработки результативных, экономически эффективных и экологически чистых способов повышения общей устойчивости организма крупного рогатого скота. В основе рационального размещения и соотношения пород в различных природно-экологических регионах должна лежать объективная оценка адаптационных свойств и устойчивости животных к неблагоприятным факторам внешней среды, обусловленная степенью защитно-приспособительных реакций животных (Зайцев В.В., 2004; Григорьев В.С., 2011).

Следовательно, вопрос изучения морфофизиологического состояния организма во взаимосвязи с продуктивными качествами у крупного рогатого скота разных пород, разводимых в регионе Среднего Поволжья, является актуальным, представляет большой научный и практический интерес для современной биологии и биотехнологии.

**Цель и задачи исследований.** Целью исследований является оценка резистентности крупного рогатого скота бестужевской, чёрно-пёстрой и голштинской пород, разводимых в природно-экологической зоне Среднего Поволжья, в условиях современного молочного комплекса с беспривязным содержанием и круглогодовом однотипном кормлении коров.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- оценить клинический статус ремонтных тёлочек и коров в разные возрастные периоды;
- определить уровень естественной резистентности молодняка и коров в разные возрастные периоды;
- изучить морфо-биохимический состав крови у молодняка и коров в разные возрастные периоды;
- изучить рост и развитие молодняка разных пород;

- оценить воспроизводительную способность и молочную продуктивность коров изучаемых пород, и её динамику с возрастом;
- установить взаимосвязь показателей естественной резистентности с уровнем молочной продуктивности коров и изучить долю влияния различных факторов, на показатели естественной резистентности коров;
- определить выход молочного белка, жира, энергии и показатели биоконверсии протеина и энергии корма в основные питательные вещества молока;
- дать экономическую оценку использования разных молочных пород для производства молока на современном молочном комплексе с беспривязным содержанием и круглогодовым однотипным кормлением коров.

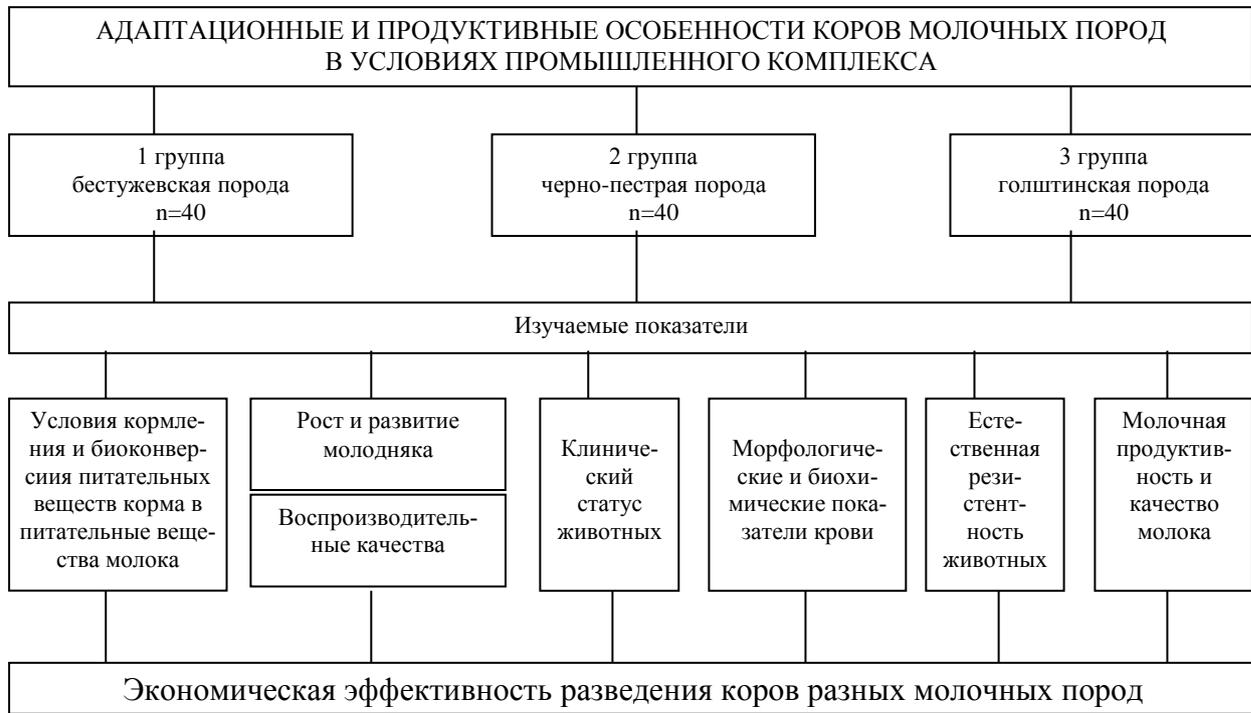
**Научная новизна.** Впервые в регионе Среднего Поволжья изучены показатели клеточных и гуморальных факторов естественной резистентности и установлена корреляционная взаимосвязь с интенсивностью роста молодняка и уровнем молочной продуктивности коров бестужевской, чёрно-пёстрой и голштинской пород. Дана сравнительная характеристика показателей естественной резистентности, роста и развития тёлочек, молочной продуктивности коров пород с разной степенью адаптации к природно-климатическим и кормовым условиям зоны Среднего Поволжья, в условиях интенсивной технологии производства молока с беспривязным содержанием коров и круглогодным однотипным кормлением.

**Теоретическая и практическая значимость.** Экспериментальные данные дополняют научные сведения и расширяют представление об адаптационных особенностях крупного рогатого скота бестужевской, чёрно-пёстрой и голштинской пород на современных молочных комплексах с беспривязным содержанием коров. Анализ полученных результатов показал, что наибольшее влияние на показатели естественной резистентности оказывает уровень молочной продуктивности коров ( $\eta^2=71,3-94,6\%$ ), степень развития животных ( $\eta^2=72,6-92,4\%$ ) и сезон года ( $\eta^2=43,2-96,3\%$ ). Установленные особенности роста и развития молодняка, формирования молочной продуктивности, естественной резистентности организма животных, корреляционные связи между ними и степень влияния на них генотипических и паратипических факторов вносят существенный вклад в селекцию крупного рогатого скота молочного направления продуктивности, позволяют более рационально использовать разводимые в зоне Среднего Поволжья породы.

Результаты исследований внедрены в ОПХ «Красногорское», Безенчукского района Самарской области, а также используется в учебном процессе при подготовке зооветеринарных специалистов в ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

**Методология и методы исследования.** Исследования проводились в ОПХ «Красногорское» Безенчукского района Самарской области в период с 2010 по 2015 гг. на молочном комплексе по утверждённой схеме (рис. 1).

В соответствии с поставленными задачами, объектом исследований служили ремонтные телочки и коровы бестужевской, черно-пестрой и голштинской пород, которые различаются по продолжительности разведения в регионе и характеризуются разной степенью адаптации к природно-климатическим условиям зоны Среднего Поволжья.



Рисенок 1. Схема исследований

Для изучения иммунобиологического статуса, естественной резистентности животных и их связи с продуктивностью были сформированы три группы животных: 1 группа – молочный тип бестужевской породы, 2 группа – чёрно-пёстрая, 3 группа – голштинская порода, завезённая из Голландии.

Группы комплектовали телочками, рождёнными в разные сезоны года, по 10 голов в каждой подгруппе (n=40). При отборе телят учитывали происхождение, здоровье, крепость конституции, отсутствие пороков экстерьера.

Для изучения морфологического и биохимического состава крови, динамики показателей естественной резистентности у телочек брали кровь из яремной вены в средней трети шеи, в утренние часы до кормления животных. До взятия крови их взвешивали на электронных весах «ТАХАТРОН».

Исследования проводили в 1-й день жизни теленка до выпойки молозива и через 2 часа после выпойки первой порции молозива, затем в возрасте 3, 5, 7, 10, 14 суток, 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24 месяцев и перед отелом. У коров кровь брали в первый день после отела, на 1, 3, 5, 7, 9 месяце лактации и после запуска (в сухостойный период).

В крови определяли количество эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина – гемоглобинцианидным методом (И. П. Кондрахин, 2004). Содержание общего белка в сыворотке крови – рефрактометрическим методом на приборе ИРФ-22. Содержание белковых фракций – альбуминов и глобулинов (альфа, бета, гамма) исследовали турбидиметрическим (нефелометрическим) методом (Карпюк, 1962; Вургафт, 1973). Содержание глюкозы определяли энзиматическим колориметрическим методом. Определение общего кальция в сыворотке крови комплексометрическим методом с индикатором флуорексон по Вичеву, Каракашеву (И. П. Кондрахин, 2004), неорганического фосфора-ванадат-молибденовым реактивом по Пулсу в модификации В. Ф. Коромыслова и Л. А. Кудрявцевой (1973). Резервную щелочность крови определяли диффузным методом по И. П. Кондрахину (2004).

Бактерицидную активность сыворотки крови (БАСК) изучали по методу О. В. Бухарина и В. Л. Созыкина (1979) с использованием тест-культуры *E.coli* O<sub>111</sub>.

Лизоцимную активность сыворотки крови (ЛАСК) изучали по методике О. В. Бухарина (1971) с применением суточной культуры *Micrococcus Lysodeicticus* (штамм 2665 ГКИ им. Л. А. Тарасевича).

Фагоцитарную активность нейтрофилов крови (ФАНК) определяли по методу А. И. Иванова и Б. А. Чухловина (1967) с применением в качестве тест-культуры *E.coli* O<sub>111</sub>, выращенной в течение суток на МПА.

Исследования крови проводили в лаборатории Безенчукской ветеринарной станции, научно-исследовательской лаборатории животноводства Самарской ГСХА, лаборатории гематологии центральной больницы г. Оренбург.

Молочную продуктивность коров определяли через автоматическую систему управления стадом АЛЬПРО. Массовую долю (МДЖ) по ГОСТу 5867-90, массовую долю белка (МДБ) по ГОСТу 23327-98, кислотность по ГОСТу 3624-92, плотность по ГОСТу 3625-84.

Полученные данные лабораторных и хозяйственных исследований обработаны методом вариационной статистики на персональном компьютере в соответствии с методиками Е. К. Меркурьевой (1983), Г. Ф. Лакина (1990) с использованием программного приложения Microsoft Excel из программного пакета Microsoft Office 2000, достоверность показателей в опытных группах была

вычислена с привлечением стандартных значений критерия достоверности разности Стьюдента, используемого для малых выборок (С. Х. Ларцева, 1985).

**Положения, выносимые на защиту:**

- молочные породы, разводимые в условиях промышленной технологии имеют различные адаптационные способности;
- разные молочные породы крупного рогатого скота в условиях промышленной технологии проявляют различную молочную продуктивность;
- между молочной продуктивностью и показателями естественной резистентности существует связь разной силы и направления;
- экономическая эффективность производства молока зависит от разведения разных молочных пород крупного рогатого скота.

**Степень достоверности и апробация и результатов.** Диссертационная работа выполнялась в соответствии с планом научных исследований ФГБОУ ВПО «Самарская ГСХА» по теме: «Повышение эффективности производства молока путем рационального использования породных ресурсов и совершенствования технологии содержания молочного скота», № государственной регистрации 01.200703289.

Основные материалы диссертации доложены и получили положительную оценку на: IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Уфа, 2012), ежегодных научно-практических конференциях профессорско-преподавательского состава Оренбургского ГАУ и Самарской ГСХА (Оренбург, 2013; Кинель, 2013, 2014), Международной научно-практической конференции, посвящённой 80-летию со дня рождения профессора В. Е. Улитко (Ульяновск, 2015), Международной научно-практической конференции, посвящённой 100-летию со дня рождения профессора О. П. Стуловой (Кинель, 2015), а также на расширенном заседании кафедры технологии производства продуктов животноводства ФГБОУ ВО Самарская ГСХА (Кинель, 2015).

**Публикация результатов исследований.** Основные результаты исследований, выполненные по теме диссертации, опубликованы в 12 печатных работах, в том числе 5 в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ.

**Структура и объем диссертации.** Работа включает следующие разделы: введение, основная часть, заключение, список литературы, приложения.

Диссертация изложена на 194 страницах компьютерного исполнения, содержит 49 таблиц, 3 рисунка и 19 приложений. Список литературы включает 241 источник, из них 26 зарубежных.

## 2 ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1 Кормление подопытных животных

При проведении исследований опытным животным изучаемых пород были созданы оптимальные условия кормления в соответствии с их живой массой и уровнем молочной продуктивности. На комплексе принята стойлово-выгульная система содержания с круглогодичным однотипным кормлением полнорационной кормосмесью. Рацион коров состоит из сена кострцевого, сенажа люцернового, силоса кукурузного, комбикорма и патоки.

Полученные данные по фактическому потреблению кормов и питательных веществ свидетельствуют об определённых межпородных различиях (табл. 1).

Фактическое потребление питательных веществ корма коровами  
за первую лактацию (в расчёте на одну голову)

| Показатель                | Группа  |         |         |
|---------------------------|---------|---------|---------|
|                           | 1       | 2       | 3       |
| Потребление кормосмеси, ц | 85,96   | 97,25   | 141,71  |
| в т.ч. сено кострцовое, ц | 8,21    | 8,66    | 12,95   |
| сенаж люцерновый, ц       | 24,64   | 31,74   | 51,82   |
| силос кукурузный, ц       | 39,70   | 41,85   | 53,45   |
| комбикорм, ц              | 9,31    | 10,68   | 17,01   |
| патока, ц                 | 4,10    | 4,32    | 6,48    |
| Кормовые единицы, ц       | 32,72   | 37,37   | 56,51   |
| ЭКЕ                       | 3923,4  | 4451,3  | 6715,5  |
| Обменная энергия, МДж     | 39234,1 | 44512,8 | 67155,0 |
| Сухое вещество, ц         | 39,957  | 45,628  | 68,796  |
| Сырой протеин, кг         | 533,0   | 622,4   | 960,4   |
| Переваримый протеин, кг   | 342,0   | 403,0   | 627,2   |

Следует отметить, что при 100% обеспеченности животных кормами высокого качества и полном соответствии рационов детализированным нормам кормления (А. П. Калашников и др., 2003), самое большое потребление корма отмечено в группе голштинских коров, а самое меньшее у животных бестужевской породы. За первую лактацию голштиньи потребовали, по сравнению с бестужевской и чёрно-пёстрой породами больше сухого вещества корма на 72,1-50,8%, обменной энергии – на 71,2-50,9%, переваримого протеина – на 83,4-55,6%. За третью лактацию эти показатели составили, соответственно, 43,4-34,9; 58,6-50,3; 81,3-63,1%.

Удельный вес концентрированных кормов в рационе коров за первую лактацию составил, соответственно, по породам 29,2; 28,9; 31,5%, за третью лактацию – 27,0; 27,6; 35,7%, исходя из фактического потребления кормов.

## 2.2 Адаптационные способности крупного рогатого скота молочных пород

### 2.2.1 Клинический статус животных

Установлены породные особенности температуры тела, частоты пульса и дыхательных движений, которые имели синусоидальную возрастную динамику. Во все возрастные периоды у животных голштинской породы температура тела была выше, чем у бестужевской и чёрно-пёстрой, соответственно, на 0,2-1,0°C (0,5-2,6%) и 0,1-0,8°C (0,3-2,1%), частота пульса – на 1,4-5,1 ударов в мин (1,7-6,6%) и 0,7-4,6 ударов в мин (0,8-5,9%), частота дыхания – на 0,6-2,9 (2,4-12,6%) и 0,4-2,7 дыхательных движений в мин (1,6-11,5%). При этом минимальная разница между породами по клиническим показателям установлена у телок в период полового созревания, а максимальная – у коров в период раздоя.

### 2.2.2 Морфологические и биохимические показатели крови

**Молодняк в период роста и развития.** Исследования показали, что самое высокое содержание лейкоцитов было в крови новорожденных телят. При этом у бестужевской породы содержание лейкоцитов было выше по сравнению с чёрно-пёстрой на  $0,2 \times 10^9/\text{л}$  (2,0%), голштинской – на  $0,4 \times 10^9/\text{л}$  (4,1%). В онтогенезе

число лейкоцитов уменьшилось до 15-месячного возраста у бестужевской породы на  $1,3 \times 10^9/\text{л}$  (12,9%;  $P < 0,01$ ), у черно-пестрой – на  $1,4 \times 10^9/\text{л}$  (14,1%;  $P < 0,01$ ), голштинской – на  $1,5 \times 10^9/\text{л}$  (15,5%;  $P < 0,01$ ).

Самое высокое содержание эритроцитов ( $7,1 \times 10^{12}/\text{л}$ ) и гемоглобина (130,7 г/л) было в крови новорожденных телят голштинской породы, а самое низкое у бестужевской породы. Разница составила, соответственно, 4,4 и 5,4%. Дальнейшая динамика с возрастом содержания эритроцитов и гемоглобина носит криволинейный характер. С интенсивностью роста и скороспелостью пород связано и содержание белков в сыворотке крови. Самое низкое содержание общего белка было в крови новорожденных телят. С возрастом происходило увеличение содержания общего белка: у голштинской породы до 6-ти мес., черно-пестрой – до 9, у бестужевской – до 12-ти мес., соответственно, на 28,9; 25,9; 26,2 г/л или на 52,5; 47,3; 47,9% ( $P < 0,001$ ). В данные возрастные периоды у телок отмечены самые высокие приторы живой массы. Таким образом, можно отметить, что интенсивность метаболических процессов в организме молодняка крупного рогатого скота зависит от породной принадлежности и имеет возрастные особенности.

**Коровы в лактационный период.** Во все возрастные периоды наиболее высокое содержание эритроцитов в крови было у первотелок голштинской ( $5,8-7,5 \times 10^{12}/\text{л}$ ), а самое низкое у бестужевской породы ( $5,4-7,0 \times 10^{12}/\text{л}$ ). Самое низкое содержание эритроцитов отмечено в первый день после отела, затем наблюдалось увеличение до 5-го мес. лактации у бестужевской породы на  $1,6 \times 10^{12}/\text{л}$  (29,6%;  $P < 0,001$ ), черно-пестрой – на  $1,9 \times 10^{12}/\text{л}$  (36,5%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на  $1,7 \times 10^{12}/\text{л}$  (29,3%;  $P < 0,001$ ), после которого снова происходило снижение, соответственно на 20,0; 18,3; 18,7%. Это наглядно характеризует интенсивность обменных процессов в организме коров изучаемых пород.

На всех этапах межотельного периода содержание лейкоцитов в крови коров изучаемых пород было в пределах физиологической нормы, что подтверждает отсутствие каких-либо отклонений в здоровье животных.

С увеличением уровня молочной продуктивности, к третьему месяцу лактации наблюдалось снижение общего белка в крови бестужевской породы на 5,0% ( $P < 0,01$ ), черно-пестрой – на 5,2% ( $P < 0,01$ ), голштинской – на 4,2% ( $P < 0,01$ ). После пика лактационной активности, по мере снижения удоев, происходит повышение содержания общего белка в крови коров бестужевской породы на 4,8 г/л (6,0%;  $P < 0,001$ ), черно-пестрой – на 4,8 г/л (6,1%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 3,6 г/л (4,7%;  $P < 0,01$ ). При этом на всех этапах лактации наибольшее содержание общего белка было в крови бестужевской породы, а самое низкое у голштинской породы. Разница по сравнению с черно-пестрой породой составила в конце лактации 1,4 г/л (1,7%), с голштинской – 4,8 г/л (6,0%;  $P < 0,001$ ).

Важную роль при формировании иммунитета у животных играют глобулины, а именно  $\gamma$ -глобулины. Доля  $\gamma$ -глобулинов в белках крови в ходе лактации изменяется незначительно, но установлена определенная тенденция. В первый месяц после отела наблюдается увеличение доли  $\gamma$ -глобулинов, соответственно, на 0,6; 0,6 и 0,7%. После незначительного увеличения происходит динамичное уменьшение доли  $\gamma$ -глобулинов до 9-мес. лактации у бестужевской породы на 1,6% ( $P < 0,05$ ), черно-пестрой – на 1,7% ( $P < 0,01$ ), голштинской – на 1,1% ( $P < 0,05$ ). Наиболее высокая доля  $\gamma$ -глобулинов на всех этапах лактации была в белках крови голштинской породы, а самая низкая – в белках крови бестужевской породы.

### 2.2.3 Гуморальные и клеточные факторы неспецифической защиты организма животных

Сравнительное изучение показателей естественной резистентности организма в разрезе породных особенностей и возрастного различия позволило установить, что показатели фагоцитоза, выступающего в первой линии эффективных механизмов иммунологического гомеостаза животных, во все возрастные периоды были выше у молодняка бестужевской породы. Максимального значения показатели фагоцитарной активности нейтрофилов крови (ФАНК) у телок бестужевской породы достигли в возрасте 6-мес. (95,88%), у голштинской – в 9-мес. (91,38%), черно-пестрой – в 12-мес. (90,56%). С момента рождения ФАНК увеличилась у телок бестужевской породы на 63,39% ( $P<0,001$ ), черно-пестрой – на 58,70% ( $P<0,001$ ), голштинской – на 59,28%. После достижения максимальной активности фагоцитоз в крови начинал постепенно снижаться по мере взросления животного.

Анализ крови на второй день жизни теленка показал, что наибольшее увеличение после приема молока претерпели показатели лизоцимной активности сыворотки крови (ЛАСК). У телок бестужевской породы, которые имели самую высокую ЛАСК, её величина увеличилась на 11,73% или в 5,4 раза, у черно-пестрой – на 11,18% (в 7,3 раза), голштинской – на 11,38% (в 6,3 раза).

Увеличение ЛАСК продолжалась до 3-месячного возраста, независимо от породы. Максимальная величина (29,76%) отмечена у телок бестужевской породы, которая превосходила черно-пеструю на 2,92%, голштинскую – на 1,94%. С увеличением возраста телок до 12-мес, ЛАСК снизилась у бестужевской породы на 9,23%, у черно-пестрой – на 9,20, голштинской – на 9,44% ( $P<0,001$ ). Далее, с 12 до 18 мес. наблюдается повышение ЛАСК, соответственно, по породам на 3,35; 3,30 и 2,98% ( $P<0,05$ ).

Интегральным отражением защитных сил организма может служить показатель бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК). Самое значительное увеличение БАСК, у телок всех изучаемых пород, проявилось на 6-мес. жизни. Максимальная величина признака отмечена у бестужевской породы – 88,96%, что выше по сравнению с черно-пестрой на 6,66%, голштинской – на 5,17%. С момента рождения БАСК увеличилась в группе телок бестужевской породы на 57,28%, черно-пестрой – на 53,09, голштинской – на 53,25% ( $P<0,001$ ).

Анализ крови первотелок на 3-мес. лактации показал, что гуморальные и клеточные факторы неспецифической защиты организма были в рамках физиологической нормы (табл. 2).

Таблица 2

Гуморальные и клеточные факторы неспецифической защиты организма опытных первотелок

| Показатель | Норма  | Группа    |           |           |
|------------|--------|-----------|-----------|-----------|
|            |        | 1         | 2         | 3         |
| БАСК, %    | 44-100 | 59,1±0,83 | 52,3±0,91 | 49,8±0,96 |
| ЛАСК, %    | 13-54  | 26,7±0,64 | 24,9±0,69 | 23,4±0,72 |
| ФАНК, %    | 20-60  | 61,9±0,95 | 57,5±0,88 | 52,8±0,93 |

Наиболее высокие показатели были у коров бестужевской породы, которая превосходила по БАСК черно-пеструю породу на 6,8% ( $P<0,001$ ), голштинскую – на 9,3% ( $P<0,001$ ), по ЛАСК, соответственно, на 1,8% ( $P<0,05$ ) и 3,3% ( $P<0,001$ ),

по ФАНК – на 4,4 и 9,1% ( $P < 0,001$ ). Следует отметить, что после отела БАСК и ФАНК первотелок продолжают постепенно уменьшаться, а ЛАСК, наоборот, динамично увеличиваться в рамках физиологической нормы.

## **2.3 Продуктивные качества крупного рогатого скота молочных пород**

### ***2.3.1 Рост и развитие молодняка***

Изучая динамику роста телок молочных пород в постнатальный период установлено, что животные голштинской породы были наиболее крупными и значительно отличались по живой массе от своих сверстниц бестужевской и черно-пестрой пород во все возрастные периоды. В возрасте 6 мес. разница составила, соответственно 39,0 и 23,7 кг (27,6-15,1%;  $P < 0,001$ ), в 12 мес. – 33,4 и 28,5 кг (11,9-10,0%;  $P < 0,001$ ), в 16 мес. – 38,8 и 38,5 кг (10,8-10,7%;  $P < 0,001$ ), в 18 мес. – 46,3 и 47,8 кг (11,9-12,3%;  $P < 0,001$ ). Живая масса нетелей голштинской породы перед отелом в 25 мес. была выше, чем у нетелей бестужевской и черно-пестрой пород перед отелом в 27 мес. на 69,5 и 60,9 кг (13,2-11,3%;  $P < 0,001$ ), первотелок на 2-3 мес. лактации, соответственно, на 64,6 и 55,4 кг (13,1-11,0%;  $P < 0,001$ ). Таким образом, голштинская порода является наиболее скороспелой, по сравнению с породами отечественной селекции, и значительно превосходит их по живой массе.

### ***2.3.2 Воспроизводительная способность***

Телки голштинской породы являются наиболее скороспелыми и набирают живую массу, необходимую для первого осеменения, в возрасте 15-16 мес., что раньше по сравнению с бестужевской породой на 2,3 мес. (12,6%;  $P < 0,05$ ), черно-пестрой – на 2,1 мес. (11,6%;  $P < 0,01$ ).

Живая масса телок при первом осеменении составила, по отношению к живой массе взрослых коров, в бестужевской породе 71,3%, черно-пестрой – 70,6, голштинской – 62,3%. Наиболее высокая оплодотворяемость от первого осеменения была у телок бестужевской породы – 67,5%, что больше по сравнению с черно-пестрой на 5,0%, голштинской – на 7,5%. Индекс осеменения телок во всех группах не превышал 1,5, что является технологической нормой. Продолжительность сервис-периода после первого отела у коров бестужевской и черно-пестрой пород составила 59,4 и 76,9 дн. У голштинских коров сервис-период был продолжительнее по сравнению с нормативными требованиями на 38,6 дн. (48,3%;  $P < 0,001$ ), с аналогами отечественной селекции, соответственно, на 59,2 и 41,7 дн. (99,7-54,2%;  $P < 0,001$ ). Это говорит о том, что животные голштинской породы, завезенные из Голландии, еще не полностью акклиматизировались к условиям региона.

### ***2.3.3 Молочная продуктивность***

Самые низкие удои за первую лактацию были отмечены у коров бестужевской породы – 3659 кг молока. Черно-пестрая порода, которая по численности занимает первое место в России, превосходила бестужевский скот на 162 кг (4,4%), при статистически недостоверной разнице. Голштинская порода, завезенная в условия резко континентального климата Среднего Поволжья из

Голландии, превосходила по удою за первую лактацию бестужевскую породу на 3036 кг молока (83,0%;  $P < 0,001$ ), черно-пеструю – на 2884 кг (75,6%;  $P < 0,001$ ).

В соответствии с породными особенностями, у коров по-разному проходило формирование молочной продуктивности за лактацию. У коров бестужевской породы пик лактационной активности проявлялся на четвертом месяце, у черно-пестрой на третьем и у голштинской породы, как наиболее скороспелой, на втором месяце лактации. Величина максимального удоя за месяц у коров голштинской породы составила 879 кг молока, что выше по сравнению с бестужевской на 314 кг (55,6%;  $P < 0,001$ ), черно-пестрой – на 290 кг (49,2%;  $P < 0,001$ ). При этом коэффициент постоянства лактации (КПЛ) показывает, что наиболее постоянной и равномерной является лактация у коров бестужевской породы (104,1%), а самой неустойчивой и быстро спадающей у голштинских коров (87,1%).

#### **2.4 Связь показателей молочной продуктивности и естественной резистентности организма животных**

Прямолинейная, слабая и средней степени положительная корреляция установлена между удоем коров и содержанием в крови эритроцитов, гемоглобина, нейтрофилов. Прямолинейная отрицательная слабая и средней степени взаимосвязь установлена между удоем и содержанием лейкоцитов в крови у коров бестужевской и черно-пестрой пород, с содержанием лимфоцитов у черно-пестрой и голштинской пород.

Установлена положительная сильная взаимосвязь между содержанием кальция крови и казеином молока ( $r = 0,87-0,69$ ), а также средней степени взаимосвязь с массовой долей белка в молоке ( $r = 0,49-0,58$ ). Объясняется это тем, что наиболее высокое содержание кальция находится именно в казеине молока, куда он поступает из крови.

К третьему месяцу лактации у бестужевской породы отрицательная корреляция удоя с БАСК и ЛАСК меняется на слабую положительную ( $r = 0,12-0,29$ ), которая сохраняется до конца лактации, а с ФАНК только после 5-мес. лактации. У черно-пестрой породы корреляция удоя с БАСК меняется на слабую положительную ( $r = 0,06-0,16$ ), а с ЛАСК и ФАНК до конца лактации сохраняется слабая отрицательная взаимосвязь ( $r = -0,03-0,36$ ). У голштинов взаимосвязь удоя с ЛАСК с 3-мес. лактации меняется с отрицательной на слабую положительную ( $r = 0,09-0,17$ ) до конца лактации, а с БАСК и ФАНК сохраняется слабая отрицательная корреляция до 7-мес. лактации ( $r = -0,03-0,39$ ), которая затем также переходит в слабую положительную ( $r = 0,14-0,19$ ).

#### **2.5 Доля влияния паратипических факторов на естественную резистентность коров**

Все изучаемые факторы имели достаточно высокую степень влияния на показатели естественной резистентности организма коров ( $P < 0,05-0,01$ ), но при этом отмечены определенные особенности, обусловленные породой животных.

Установлено, что у бестужевской породы наиболее высокая сила влияния на показатели естественной резистентности оказывается уровнем молочной продуктивности коров ( $\eta^2 = 78,1-94,6\%$ ) и степенью развития животного к моменту первого отела ( $\eta^2 = 72,6-86,4\%$ ) у черно-пестрой и голштинской пород, которые являются породами фризского корня и происходят от черно-пестрого голландско-

го скота. Наибольшее влияние на показатели естественной резистентности оказывает уровень молочной продуктивности коров ( $\eta^2=71,3-94,6\%$ ), степень развития животных ( $\eta^2=72,6-92,4\%$ ) и сезон года ( $\eta^2=43,2-96,3\%$ ).

Исследования показали, что повышение уровня молочной продуктивности коров сопровождается усилением защитных свойств организма, увеличением показателей естественной резистентности организма. Животные, у которых высокий уровень молочной продуктивности не совмещен с высокой естественной резистентностью, как правило, чаще подвержены заболеваниям различной этиологии и преждевременно выбывают из стада.

## 2.6 Конверсия протеина и энергии корма в белок и энергию молока

Особенности синтеза питательных веществ молока в альвеолах вымени коров изучаемых пород оказали влияние на эффективность конверсии питательных веществ корма в пищевую энергию и белок молока. При этом отмечено влияние породной принадлежности коров на способность трансформировать протеин и обменную энергию корма в пищевую энергию и белок молока (табл. 3).

Таблица 3

Конверсия энергии и протеина корма в пищевую энергию и белок молока у коров

| Показатель  |   | Лактация | Группа |        |        |
|---|---|----------|--------|--------|--------|
|   |   |          | I      | II     | III    |
| Содержится в удое за лактацию, кг                 | белка                                     | 1        | 125,14 | 118,90 | 207,55 |
|   |   | 3        | 140,47 | 133,49 | 227,78 |
|   | жира                                      | 1        | 145,3  | 145,58 | 239,68 |
|   |   | 3        | 162,50 | 164,28 | 264,37 |
| Выход на 1 кг молока за лактацию                  | белка, г                                  | 1        | 34,20  | 31,20  | 31,00  |
|   |   | 3        | 33,80  | 30,80  | 30,50  |
|   | жира, г                                   | 1        | 39,80  | 38,20  | 35,80  |
|   |   | 3        | 39,10  | 37,90  | 35,40  |
|   | энергии, МДж                              | 1        | 2,38   | 2,24   | 2,14   |
|   |   | 3        | 2,34   | 2,22   | 2,12   |
| Затрачено сырого протеина корма на 1 кг молока, г |   | 1        | 145,67 | 163,32 | 143,45 |
|   |   | 3        | 155,16 | 165,13 | 151,05 |
| Затрачено энергии корма на 1 кг молока, МДж       |   | 1        | 10,72  | 11,68  | 10,03  |
|   |   | 3        | 11,30  | 11,44  | 9,98   |
| Коэффициент конверсии, %                          | Кормового протеина в пищевой белок молока | 1        | 23,48  | 19,10  | 21,61  |
|   |   | 3        | 21,78  | 18,77  | 20,19  |
|   | Энергии корма в энергию молока            | 1        | 22,20  | 19,18  | 21,34  |
|   |   | 3        | 20,71  | 19,41  | 21,24  |

Наиболее высокий коэффициент конверсии кормового протеина в белок и энергии корма в энергию молока отмечен у коров бестужевской породы, а самый низкий у чёрно-пёстрой породы. При этом бестужевская порода превосходила чёрно-пёструю по величине коэффициента конверсии протеина на 4,38%, энергии – на 3,02%, голштинскую, соответственно, на 1,87 и 0,86%. Оценка эффективности конверсии питательных веществ корма показала, что с возрастом у коров величина коэффициента снижается. По третьей лактации коэффициент конверсии кормового протеина у коров бестужевской породы был выше, чем у чёрно-

пёстрой на 3,01%, у голштинской – на 1,59%. Коэффициент конверсии энергии корма, наоборот, был выше у голштинской породы и превышал данный показатель у бестужевской на 0,53%, чёрно-пёстрой – на 1,83%.

### 2.7 Экономическая эффективность использования коров разных пород для производства молока

Соотношение общих затрат на производство молока и прибыли от его реализации показало, что наиболее высокая рентабельность была в группе коров голштинской породы (34,21%), которые превосходили по данному показателю своих сверстниц, соответственно, на 2,09 и 2,77% (табл. 4).

Таблица 4

#### Экономическая эффективность разведения коров разных пород (в расчёте на одну голову)

| Показатель   | Группа    |           |           |
|--|-----------|-----------|-----------|
|  | 1         | 2         | 3         |
| Валовый прирост живой массы молодняка от рождения до первого отёла, кг     | 463,0     | 468,0     | 518,7     |
| Затраты корма, ЭКЕ   | 5389,3    | 5428,8    | 5897,6    |
| Затраты на выращивание 1 головы молодняка, руб.                            | 64994,96  | 65471,33  | 71125,06  |
| Цена реализации 1 кг в живом весе, руб.                                    | 180,0     | 180,0     | 180,0     |
| Прибыль, руб.  | 18345,04  | 18768,67  | 22240,94  |
| Рентабельность, %  | 28,2      | 28,7      | 31,3      |
| Получено молока за три лактации базисной жирности и белковости, кг         | 13493,5   | 13116,8   | 22079,1   |
| Затраты корма, ЭКЕ   | 14829,3   | 16220,0   | 24024,1   |
| Затраты на кормление, руб.   | 179434,53 | 196262,0  | 290691,61 |
| Себестоимость молока, руб.   | 260424,55 | 254465,92 | 419502,90 |
| Цена реализации 1 кг молока базисной жирности и белковости, руб.           | 25,5      | 25,5      | 25,5      |
| Выручка от реализации молока, руб.   | 344094,25 | 334478,40 | 563017,05 |
| Прибыль, руб.  | 83659,70  | 80012,48  | 143514,15 |
| Рентабельность, %  | 32,12     | 31,44     | 34,21     |
| Затраты на производство молока с учётом затрат на выращивание коровы, руб. | 325419,51 | 319937,25 | 490627,96 |
| Прибыль, руб.  | 18664,74  | 14541,15  | 72389,09  |
| Рентабельность, %  | 5,74      | 4,55      | 14,75     |

Очень важным показателем эффективности разведения молочных пород скота является окупаемость молоком затрат на выращивание коров, их содержание и кормление. Исследования показали, что затраты на выращивание ремонтного молодняка окупаются у голштинской породы за две лактации, у бестужевской и чёрно-пёстрой пород за 2,5-3,0 лактации.

Прибыль, полученная от реализации молока голштинских коров за три лактации с учётом затрат на выращивание, была выше, по сравнению с бестужевской и чёрно-пёстрой породами, соответственно, на 53724,35 и 57847,94 руб. (287,8-397,8%). В результате этого, рентабельность производства молока при разведении

коров голштинской породы составила 14,75% и была выше, по сравнению с бестужевской и чёрно-пестрой породами, на 9,01 и 10,2%.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Клинические показатели (температура тела, частота пульса и дыхания) у молодняка крупного рогатого скота изменяются с возрастом, у коров в зависимости от их физиологического состояния. Во все возрастные периоды у животных голштинской породы температура тела была выше, чем у бестужевской и чёрно-пестрой, соответственно, на 0,2-1,0°C (0,5-2,6%) и 0,1-0,8°C (0,3-2,1%), частота пульса – на 1,4-5,1 ударов в мин (1,7-6,6%) и 0,7-4,6 ударов в мин (0,8-5,9%), частота дыхания – на 0,6-2,9 (2,4-12,6%) и 0,4-2,7 дыхательных движений в мин (1,6-11,5%). При этом минимальная разница между породами по клиническим показателям установлена у телок в период полового созревания, а максимальная – у коров в период раздоя.

2. Естественная резистентность телят зависит от возраста. Бактерицидная активность сыворотки крови у телок увеличивается до 6-месячного возраста, затем происходит её снижение. Лизоцимная активность сыворотки крови увеличивается до 3-х месячного возраста, после чего наблюдается её снижение до 9-15 мес. и далее снова следует некоторое её увеличение до самого отела. Фагоцитарная активность крови увеличивается у молодняка до 6-12 мес., после чего происходит её снижение до момента отела. Наиболее высокие показатели естественной резистентности во все периоды онтогенеза были у животных бестужевской породы, а самые низкие – у черно-пестрой.

3. Показатели морфологического и биохимического состава крови у крупного рогатого скота изучаемых пород изменяются с возрастом: количество лейкоцитов уменьшается до 18 мес., с наступлением стельности этот показатель несколько увеличивается; количество эритроцитов, и концентрация гемоглобина уменьшается волнообразно; содержание общего белка у бестужевской породы увеличивается до 12-месячного возраста, у черно-пестрой и голштинской до 9-месячного, затем следует снижение содержания белка; содержание глюкозы с возрастом увеличивается; увеличивается также содержание кальция, щелочной резерв крови повышается до 15-18-месячного возраста, с наступлением стельности его величина начинает снижаться. Все возрастные изменения состава крови животных происходят в пределах физиологической нормы.

4. Наивысшая интенсивность роста, по величине среднесуточного и абсолютного прироста живой массы, была отмечена у молодняка голштинской породы, а по величине относительного прироста – у бестужевской породы. Телки голштинской породы достигли необходимой живой массы для первого осеменения на два месяца раньше, чем бестужевской и черно-пестрой пород, при этом оплодотворяемость от первого осеменения была выше на 5,0-7,5%, а индекс осеменения ниже на 0,11-0,12 у животных бестужевской породы.

5. Самые высокие удои за первую лактацию были у коров голштинской породы, которые превосходили бестужевскую на 3036 кг молока (83,0%;  $P < 0,001$ ), черно-пеструю – на 2884 кг (75,6%;  $P < 0,001$ ). Коэффициент постоянства лактации был выше у бестужевской породы, а самый низкий у голштинов, что говорит о неиспользованных возможностях генетического потенциала молочной продуктивности голштинской породы.

6. У коров всех пород отмечена положительная взаимосвязь между удоем за 305 дней лактации и содержанием эритроцитов и гемоглобина в крови. Между содержанием в крови общего белка и глобулиновой фракцией установлена слабая отрицательная корреляция, а с альбуминовой фракцией слабая положительная. Содержание кальция в крови положительно коррелирует с казеином молока ( $r=0,87-0,69$ ) и массовой долей белка в молоке ( $r=0,49-0,58$ ).

7. Наибольшее влияние на показатели естественной резистентности оказывает уровень молочной продуктивности коров ( $\eta^2=71,3-94,6\%$ ), степень развития животных ( $\eta^2=72,6-92,4\%$ ) и сезон года ( $\eta^2=43,2-96,3\%$ ).

8. Коровы голштинской породы лучше использовали питательные вещества корма. По сравнению с бестужевской и черно-пестрой породами, на 1 кг молока они затрачивали сырого протеина корма меньше на 1,5-12,2%, обменной энергии корма – на 6,4-14,1%. При этом, в расчете на 1 кг молока, выход белка был больше у бестужевской породы, по сравнению с черно-пестрой и голштинской на 9,6 и 10,3%, выход молочного жира, соответственно, на 4,2 и 11,2%, энергии – на 6,3 и 11,2%. Это обусловило у бестужевской породы более высокий коэффициент биоконверсии протеина и энергии корма в пищевую белок и энергию молока, соответственно, на 22,9-8,7% и 15,7-4,0%.

9. Экономическая оценка производства молока, с учетом расходов на выращивание ремонтного молодняка, показала, что общие затраты окупаются у голштинской породы за две лактации, у бестужевской и черно-пестрой за 2,5-3,0 лактации. Прибыль, полученная от реализации молока голштинских коров за три лактации, была выше, по сравнению с бестужевской и черно-пестрой породами, соответственно, на 53724,35 и 57847,94 руб. (287,8-397,8%), рентабельность производства молока на 9,01 и 10,20%.

## ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Для производства молока на современных молочных комплексах с беспривязным содержанием и круглогодовым однотипным кормлением коров наиболее эффективно использовать голштинскую породу. Селекционную работу вести в направлении повышения адаптационных качеств, показателей естественной резистентности и улучшения воспроизводительной способности с целью увеличения периода продуктивного использования коров и рентабельности производства молока. Животных черно-пестрой и бестужевской пород использовать для создания новых внутривидовых типов с более высоким уровнем молочной продуктивности, максимально сохраняя их выдающиеся адаптационные качества, устойчивость к неблагоприятным условиям окружающей среды и болезням.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ

1. Коровин, А. В. Влияние сезона года на естественную резистентность коров молочных пород / А. В. Коровин, А. С. Карамеева, А. М. Белоусов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – №1(39). – С. 99-102.
2. Коровин, А. В. Особенности роста и развития тёлочек молочных пород в условиях промышленного комплекса / А. В. Коровин, С. В. Карамеев,

Л. Н. Бакаева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – №2(40). – С. 137-140.

3. Коровин, А. В. Продуктивные качества молочных пород при беспривязном содержании коров / А. В. Коровин, А. С. Карамаева, С. В. Карамаев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – №1. – С. 56-60.

4. Карамаева, А. С. Воспроизводительные качества коров молочных пород в условиях промышленного комплекса / А. С. Карамаева, А. В. Коровин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – №1. – С. 79-81.

5. Карамаева, А. С. Связь показателей молочной продуктивности и естественной резистентности организма животных / А. С. Карамаева, А. В. Коровин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – №1. – С. 87-91.

### **Публикации в других изданиях**

6. Бакаева, Л. Н. Динамика показателей естественной резистентности телят разных пород с возрастом / Л. Н. Бакаева, А. В. Коровин, С. В. Карамаев // Инновации, экобезопасность, техника и технологии в переработке сельскохозяйственной продукции : материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Уфа : Башкирский ГАУ, 2012. – С. 5-8.

7. Коровин, А. В. Показатели естественной резистентности коров разных пород / А. В. Коровин, А. С. Карамаева, С. В. Карамаев // Инновации, экобезопасность, техника и технологии в переработке сельскохозяйственной продукции : материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Уфа : Башкирский ГАУ, 2012. – С. 51-54.

8. Карамаев, С. В. Адаптационные особенности молочных пород скота : монография / С. В. Карамаев, Г. М. Топурия, Л. Н. Бакаева, Е. А. Китаев, А. С. Карамаева, А. В. Коровин. – Самара : РИЦ СГСХА, 2013. – 195 с.

9. Карамаев, С. В. Естественная резистентность коров с разным уровнем молочной продуктивности / С. В. Карамаев, Л. Н. Бакаева, А. С. Карамаева, А. В. Коровин // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – №1(20). – Ч.2. – С. 55-57.

10. Бакаева, Л. Н. Формирование естественной резистентности организма у телят молочных пород / Л. Н. Бакаева, А. В. Коровин, С. В. Карамаев // Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 80-летию со дня рождения профессора В.Е. Улитко. – Ульяновск : УГСХА, 2015. – Т.2. – С. 123-125.

11. Карамаева, А. С. Естественная резистентность коров молочных пород в зависимости от сезона года / А. С. Карамаева, С. В. Карамаев, А. В. Коровин // Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 80-летию со дня рождения профессора В.Е. Улитко. – Ульяновск : УГСХА, 2015. – Т.2. – С. 267-271.

12. Карамаев, С. В. Конверсия энергии и протеина корма в молоко коровами разных молочных пород / С. В. Карамаев, А. В. Коровин, Е. А. Григорьева // Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 100-летию со дня рождения профессора О. П. Стуловой. – Самара : СГСХА, 2015. – С. 282-287.

**КОРОВИН АЛЕКСЕЙ ВИТАЛЬЕВИЧ**

**АДАПТАЦИОННЫЕ И ПРОДУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОРОВ  
МОЛОЧНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

06.02. 10 – частная зоотехния, технология производства  
продуктов животноводства

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Подписано в печать «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.  
Формат 60×84<sup>1/16</sup>. Усл. печ. л. 1,0  
Тираж 100 экз. заказ № \_\_\_\_\_

ФГБОУ ВО Самарская ГСХА  
446442 Самарская область, г.о. Кинель,  
п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2  
Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВО Самарская ГСХА  
Тел. : (84663) 46-2-44, 46-2-47  
Факс: (84663) 46-2-44  
E-mail: ssaariz@mail.ru