

На правах рукописи

ЧУПШЕВА НИНА ЮРЬЕВНА

**ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ
ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ
ПРИ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА
В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства
продуктов животноводства

АВТОРЕФЕРАТ

*диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук*

Пенза – 2020

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ).

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Кармаев Сергей Владимирович

Официальные оппоненты: **Басонов Орест Антипович** - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», декан зооинженерного факультета

Батанов Степан Дмитриевич - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия», проректор по дополнительному образованию.

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

Защита состоится «___» _____ 2020 г. в ___ часов на заседании диссертационного совета Д 999.182.03 на базе ФГБОУ ВО Самарский государственный аграрный университет по адресу: 446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2, тел/факс (84663) 46-1-31.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВО Самарского государственного аграрного университета на сайте www.ssaa.ru.

Автореферат разослан «___» _____ 2020 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Хакимов Исмагиль Насибуллович

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В Федеральном законе «О развитии сельского хозяйства» большое внимание уделяется созданию в агропромышленном комплексе высокопроизводительного сектора, развивающегося на основе современных интенсивных технологий. В свою очередь, интенсивные технологии производства продукции продуктов животноводства, основанные на максимальной механизации и автоматизации всех трудоемких процессов, зачастую не соответствуют физиологическим потребностям и особенностям организма животных, что вызывает его ответную реакцию в виде стрессов. (Валитов Х.З. и др., 2012; Косяченко Н.М. и др., 2016; Кочнев Н. Н. и др., 2012; Чеченихина, О. С., 2014).

На современном этапе развития молочного скотоводства крупные животноводческие комплексы являются основной прогрессивной формой интенсификации производства молока. Однако, большая скученность при этом, крупногрупповое беспривязное содержание, недостаток движения, регулярные перегруппировки, неудовлетворительный микроклимат, производственные шумы, новый тип и условия кормления и многое другое, способствует снижению жизнестойкости, воспроизводительной функции и, как следствие, сокращению продолжительности хозяйственного использования животных (Батанов С. Д. и др., 2009; Быстрова И.Ю., 2008; Карамаев С.В. и др., 2013; Ляшенко В.В. и др., 2002).

Ученые и практики, занимающиеся изучением данной проблемы, отмечают, что на продуктивное долголетие коров молочных пород оказывает влияние целый ряд генотипических и паратипических факторов. Зная степень влияния наиболее существенных из них на продолжительность жизни коров, путем усиления или ослабления их воздействия, селекционеры могут значительно улучшить показатели признака. Основными факторами, обеспечивающими высокую жизнеспособность животного, устойчивость к воздействию неблагоприятных условий окружающей среды, является крепость конституции, гармоническое развитие экстерьерных и интерьерных признаков организма, стрессоустойчивость, спокойный, уравновешенный тип нервной деятельности. (Барашкин М.И., 2015; Карамаев С.В., 2009; Крючкова Н.Н. и др. 2008; Ляшенко В.В. и др., 2002; Холомьев А.Г. и др., 2002).

Проблема сокращения продуктивного долголетия у коров молочных пород усугубляется тем, что в последнее время для совершенствования отечественных пород скота широко используется голштинская порода. Получение многочисленного поголовья помесных животных, с разной долей крови по улучшающей породе, приводит к значительной разнотипичности селек-

ционного материала, к отсутствию консолидации основных признаков и непредсказуемости полученных результатов. (Валитов Х.З., 2011; Руденко О.В. и др., 2015; Сарапкин В.Г. и др., 2007; Хмельничий Л.М. и др., 2016; Шарафутдинов Г.С. и др., 2004).

В связи с этим, большой интерес вызывает изучение различных генотипических и паратипических факторов, оказывающих определенное влияние на продуктивное долголетие коров молочных пород в конкретных природно-климатических условиях, характерных для региона.

Степень разработанности темы. Вопросы продолжительности продуктивного использования коров в стаде, интересовали ученых и специалистов хозяйств на всех этапах развития молочного скотоводства, как у нас в России, так и зарубежом. Наиболее глобальное распространение проблема продуктивного долголетия коров получила в 70-е годы прошлого столетия, когда молочное скотоводство начали переводить на промышленную основу, и повсеместно внедрялось машинное доение. В этот период большое количество коров оказалось непригодным для выдаивания доильным аппаратом, появились сопутствующие заболевания молочной железы (Карликов Д.В., 1992; Эртуев М.М., 1994; Бороздин Э.К., 1996; Стрекозов Н.И., 1997; Карамеев С.В., 1997; Мыррин В.С., 1998; Толманов А.А., 1998).

Изучая причины и последствия массовой гоштинизации, С.В. Карамеев, 1997; С.В. Крюков, 2001; В.В. Ляшенко, 2002; Г.С. Шарафутдинов, 2004; Р.Р. Шайдуллин, 2005; В.Г. Сарапкин, 2007; Х.З. Валитов, 2011; Л.Ю. Овчинникова, 2014; Е.С. Казанцева, 2015 и многие другие исследователи отмечают, что скрещивание и внедрение интенсивных технологий производства молока на крупных высокомеханизированных комплексах вступают в противоречия с физиологическими особенностями животных, что приводит к снижению резистентности организм, повышению заболеваемости и сокращению периода их жизни. При этом многочисленные результаты исследований, полученные на разных породах, в разных природно-климатических, кормовых и технологических условиях, имеют противоречивые данные, которые трудно применить на практике.

Цель и задачи исследований. Цель – сравнительная оценка продуктивного долголетия коров черно-пестрой породы в условиях лесостепной зоны Среднего Поволжья с учетом степени влияния генетических и паратипических факторов при интенсивной технологии производства молока.

Задачи исследований:

- изучить влияние генетических факторов на продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы;

- изучить продолжительность продуктивного использования коров с разным типом телосложения;
- определить влияние типа стрессоустойчивости коров на их продуктивное долголетие;
- определить влияние индекса молочности на продуктивное долголетие коров;
- изучить биофизические качества копытцевого рога и их влияние на продуктивное долголетие;
- рассчитать экономическую эффективность производства молока при влиянии на коров различных генетических и паратипических факторов.

Научная новизна. В условиях современного комплекса, при интенсивной технологии производства молока, установлены наиболее перспективные для разведения заводские линии, проведена оценка отдельных быков-производителей и установлена степень влияния на продуктивное долголетие коров уровня молочной продуктивности их матерей. Впервые представлены данные влияния на продолжительность продуктивного использования коров типа телосложения, индекса молочности, типа стрессоустойчивости и биофизических качеств копытцевого рога. Определена степень влияния отдельных генетических факторов на продуктивное долголетие коров. Дана экономическая оценка эффективности разведения животных черно-пестрой породы, создаваемого средневолжского внутривидового типа с учетом влияния различных генетических и паратипических факторов.

Теоретическая и практическая значимость работы. На основании результатов проведенных исследований, теоретически обоснованы и практически подтверждаются возможности использования изучаемых генетических и паратипических факторов для продления периода продуктивного использования коров черно-пестрой породы, определены дополнительные резервы увеличения производства молока и повышение рентабельности производства. Установлена наиболее оптимальная продолжительность продуктивного использования коров в конкретных хозяйственных условиях. Выявлены возможности селекции скота черно-пестрой породы на увеличение срока их хозяйственного использования с учетом степени влияния на признак генетических и паратипических факторов. Доказана экономическая эффективность влияния отдельных факторов на продуктивное долголетие, величину пожизненного удоя коров и уровень рентабельности производства молока.

Методология и методы исследования. Теоретическую и методологическую основу исследований составляют научные разработки отечественных и зарубежных авторов, посвященные проблеме сокращения пе-

риода продуктивного использования коров молочных пород. Научно-хозяйственные, морфологические, физиологические, биохимические и зоотехнические исследования проводили с использованием общепринятых методик в аккредитованных лабораториях на сертифицированном оборудовании. Для обработки полученного цифрового материала применяли метод вариационной статистики с определением критерия достоверности разницы по таблице Стьюдента.

Основные положения, выносимые на защиту:

- увеличение доли кровности по улучшающей породе и индивидуальные особенности быков-производителей разных линий, а также уровень продуктивности матерей коров способствуют повышению уровня молочной продуктивности, при снижении их продуктивного долголетия;
- коровы узкотелого типа отличаются более высокими удоями в среднем за лактацию, при этом животные широкотелого типа имеют более продолжительный период продуктивного использования и более высокие пожизненные удои;
- коровы с высокой стрессоустойчивостью характеризуются большей продолжительностью продуктивного использования и большими пожизненными удоями;
- по мере увеличения индекса молочности у коров снижается естественная резистентность организма, продолжительность продуктивного использования, при повышении удоя в расчете на 1 день жизни и на 1 день лактации;
- для дальнейшего использования желательно предпочтение отдавать коровам, имеющим угол наклона передней стенки рогового башмака 45-55°, твердостью копытцевого рога 86-90 Тш, упругостью – $2,6-3,0 \times 10^{10}$ Па.
- экономически выгодно разводить коров черно-пестрой породы с более продолжительным периодом продуктивного использования.

Степень достоверности и апробация работы. Достоверность результатов проведенных исследований обусловлена правильной постановкой опытов, применением общепринятых методик, проведением анализов в аккредитованных лабораториях на сертифицированном оборудовании. Цифровой материал обработан биометрически с определением критерия достоверности по методу Стьюдента.

Основные результаты исследований доложены, обсуждены и одобрены, на Международной научно-практической конференции (Москва: РГАУ – МСХА, 2018); Международной научной конференции, посвященной 125-летию со дня рождения В.С. Немчинова (Москва: РГАУ – МСХА, 2019); XIII Международной научно-практической конференции «Состояние и перспек-

тивы развития агропромышленного комплекса» (Ростов - на – Дону, 2020), VIII Международной научно-практической конференции «Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства» (Уфа, 2020 года); Всероссийских научно-практических конференциях профессорско-преподавательского состава и аспирантов ФГБОУ ВО «Пензенский ГАУ» (Пенза, 2016, 2017, 2018 гг.), на заседании кафедры «Зоотехния» ФГБОУ ВО Самарский ГАУ (Кинель, 2020 г.); на расширенном заседании кафедры производства продукции животноводства технологического факультета ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ (Пенза, 2020 г.).

Публикации. Результаты исследований и основные положения диссертации изложены в 11 публикациях, в том числе 1 в издании, входящем в базу данных Scopus, 3 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 130 страницах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследований, результатов собственных исследований, заключения, списка литературы, который включает 138 наименований, из них 27 зарубежных авторов. Основной текст диссертации содержит 38 таблиц, 3 рисунка.

2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в ЗАО «Константиново» Пензенского района Пензенской области в период с 2016-2018 годы в соответствии с темой научных исследований «Реорганизации молочного скотоводства зоны Среднего Поволжья на основе совершенствования разводимых пород и технологических инноваций», № государственной регистрации 01.20137640.

Хозяйство является оригинатором по программе выведения средневожского внутрипородного типа черно-пестрой породы с использованием быков-производителей черно-пестрой голштинской породы. Материалом для исследования были коровы, выбывшие из стада по разным причинам за период 2016 - 2018 гг. в количестве 839 голов. Из статистической обработки были исключены коровы с неполной лактацией (менее 270 дней) и недостоверного происхождения. Полученные данные были систематизированы в форме макетов информации по каждому фактору с использованием метода группировок животных и последующей обработкой цифрового материала при использовании пакета программ Microsoft Excel.

С целью изучения продуктивного долголетия в зависимости от генетических факторов, маточное поголовье было распределено по группам в соответствии с кровностью по голштинской породе (менее 50; 50, более 50%); генеалогической принадлежности (Монтвик Чифтейн, Примус, Вис Бэк Айди-

ал), быкам-производителям, продуктивности матерей в зависимости от удоя за наивысшую лактацию (до 4300, 4301-5000, 5001-6000, 6001-7000, более 7000 кг).



Рисунок 1 - Общая схема исследований

Для определения влияния паратипических факторов на продуктивное долголетие животные были распределены по группам в зависимости от воздействия факторов: типа телосложения (узкотельный, широкодельный), который определяли по формулам:

$$ТТ = \frac{ШГ}{ОГ} * 100, (1)$$

$$ТТ = \frac{ШМ}{ОГ} * 100, (2)$$

где ТТ – тип телосложения;

ШГ – ширина груди;

ОГ - обхват груди за лопатками;

ШМ – ширина в маклоках.

Индекс молочности определяли по методике Д.И. Старцева (1953), типа стрессоустойчивости по методике Э. П. Кокориной (1986) в модификации Е.Н. Летягиной (2004).

Угол наклона копытного рога к подошвенной поверхности измеряли специальным устройством, разработанным С.В. Карамаевым, Х.З. Валитовым (2013), твёрдость копытцевого рога определяли по методике Г. М. Туникова и др. (1993) с использованием прибора ТИР 2033, упругость копытцевого рога методом резонансного пьезоэлектрического возбуждения по методике Г.М. Туникова и др. (2003).

Материал, полученный в процессе исследований, обработан методом вариационной статистики (Н.А. Плохинский, 1969; Г.Ф. Лакин, 1990) на персональном компьютере с использованием программного обеспечения «Microsoft Office 2010» и определением критерия достоверности по Стьюденту при трех уровнях вероятности.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Условия кормления и содержания коров

В ЗАО «Константиново» Пензенской области на молочном комплексе по производству молока принята стойловая система содержания животных, способ содержания коров беспривязно-боксовый в секциях, доение в двух доильных залах на установках типа карусель «GEA Westfalia Surge». Кормление коров круглогодичное однотипное, тип рациона сенажно-силосный. Корма раздаются два раза в сутки в виде полнорационной кормосмеси с учетом физиологического состояния коров.

3.2 Влияние генетических факторов на продуктивное долголетие коров

3.2.1 Влияние линейной принадлежности на продуктивное долголетие коров

Сравнительный анализ показал, что коровы различаются по уровню молочной продуктивности за лактацию, продолжительности продуктивного использования и величине пожизненного удоя.

Самым длинным периодом продуктивного использования обладали коровы линии Примуса - 4,3 лактации, что выше, чем у коров линии Вис Айдиал на 0,8 лактации (22,9%; $P < 0,05$) и на 0,4 лактации, чем у коров линии Монтвик Чифтейн (10,3%). Однако, самые высокие удои за лактацию были в линии Вис Айдиал 6334 кг, что значительно превышает удои животных линии Примуса на 1271 кг (25,1%; $P < 0,001$). Кроме того, животные в линии Монтвик Чифтейн имели удои тоже выше на 775 кг (15,3%; $P < 0,001$).

Наиболее объективным показателем, характеризующим продуктивное долголетие коров, является удой в расчете на 1 день жизни животного, который учитывает и непродуктивный период выращивания. Наименьший удой в расчете на 1 день жизни и в расчете на 1 день лактации отмечен у коров линии Примуса, что ниже, чем у коров линии Вис Айдиал, соответственно, на 1,1 кг (12,5%; $P < 0,001$) и на 1,8 кг (11,3%; $P < 0,001$) в линии Монтвик Чифтейн на 1 кг (11,4%; $P < 0,001$) и 1,5 кг (9,4%; $P < 0,001$).

3.2.2 Влияние отдельных быков-производителей на продуктивное долголетие дочерей

Результаты оценки быков-производителей по продуктивному долголетию их дочерей показали, что каждый, отдельно взятый производитель, по разному влияет на продуктивные качества потомства, но при этом обязательно чувствуется влияние особенностей, характерных для той или иной линии.

Лучшие показатели пожизненного удоя (22988 кг) принадлежат потомкам быка Якоря 287, которые, превосходили по удою в среднем за лактацию дочерей быка Пунша 1309 на 810 кг (16,4%; $P < 0,001$). При этом дочери быка Пунша 1309, имея незначительную разницу по пожизненному удою (214 и 143 кг) с потомками быков Грома 1410 и Клондайка 198, соответственно, достоверно уступали им по удою в среднем за лактацию на 1534 кг молока (23,7%; $P < 0,001$) и на 1028 кг (17,2%; $P < 0,001$).

3.2.3 Продуктивное долголетие коров в зависимости от уровня молочной продуктивности их матерей

Исследования показали, что молочная продуктивность, до которого раздывают коров в процессе эксплуатации, существенно отражается на продолжительности продуктивного использования. При этом продолжительность продуктивного периода и величина пожизненного удоя имеют криволинейную изменчивость.

Увеличение продуктивного долголетия коров наблюдается при раздое матерей до 5000 кг молока. При раздое матерей коров более 5000 кг молока продолжительность продуктивного периода снижалась, соответственно на 1; 1,7; 2,2 лактации (21,7; 37; 47,8%; $P < 0,05-0,001$).

Продолжительность жизни увеличивалась до раздоя матерей в 5000 кг на 136 дней (5,6%). С увеличением раздоя матерей до 7000 кг и более продолжительность жизни дочерей уменьшается, соответственно, по группам на 327; 589; 589 дней (12,7; 22,8; 29,5%; $P < 0,01-0,001$).

3.2.4 Продуктивное долголетие помесных коров в зависимости от доли кровности по улучшающей породе

Для оценки продолжительности и эффективности хозяйственного использования коров с различной долей голштинской наследственности было сформировано три группы.

С увеличением доли кровности по голштинам, продолжительность жизни снижается на 215 дней (8,9%; $P < 0,01$) и увеличивается с уменьшением доли кровности на 41 день (1,7%). Снижение периода продуктивного использования до 3,4 лактаций происходит с одновременным повышением удоя за лактацию у коров в сторону увеличения доли кровности по голштинской породе на 566 кг (9,6%; $P < 0,05$).

3.3 Влияние паратипических факторов на продуктивное долголетие коров

3.3.1 Продуктивное долголетие коров с разным типом телосложения

В результате морфологических и физиологических различий, обусловленных типом телосложения, изучаемые животные существенно отличаются по показателям продуктивного долголетия (табл. 1).

Таблица 1 Показатели продуктивного долголетия коров разного типа телосложения

Показатель	Тип животных	
	широкотельный	узкотельный
Поголовье коров, гол./%	319/38	520/62
Продолжительность жизни, дней	2649,7±98***	2120,3±83
Продолжительность лактационного периода, дней	1574,4±69***	1132,8±76
Продолжительность использования, лактаций	4,8±0,28***	3,2±0,33
Пожизненный удой, кг	26288±873***	19712±941
Средний удой за лактацию, кг	5476±127,3***	6159±136,2
Удой в расчете на 1 день жизни, кг	9,9±0,10***	9,3±0,12
Удой в расчете на 1 день лактации, кг	16,7±0,24	16,5±0,29

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

Продолжительность жизни коров широкотелого типа, по сравнению с продолжительностью жизни коров узкотелого типа, была дольше на 529,4 дн. (25,0%; $P < 0,001$), а продолжительность лактационного периода на 441,6 дн. (39,0%; $P < 0,001$). Средняя продолжительность лактации у коров широкотелого типа была 328 дней, узкотелого – 354 дня. В результате продолжительность периода продуктивного использования составила, соответственно, 4,8 и 3,2 лактации.

Основным недостатком коров широкотелого типа является то, что они уступают узкотелому типу по величине среднего удоя за лактацию на 683 кг молока (12,5%; $P < 0,001$). Несмотря на это, величина пожизненного удоя у них была больше на 6576 кг молока (33,4%; $P < 0,001$), за счет более продолжительного периода продуктивного использования.

3.3.2 Влияние типа стрессоустойчивости коров на их продуктивное долголетие

Продуктивное долголетие коров с разным типом стрессоустойчивости, позволяет сделать заключение, что снижение естественной резистентности организма животных, обусловленное повышением стрессочувствительности, негативно отразилось на уровне их молочной продуктивности и продолжительности хозяйственного использования (табл. 2).

Таблица 2 - Показатели продуктивного долголетия коров разного типа стрессоустойчивости

Показатель	Тип стрессоустойчивости			
	I	II	III	IV
Поголовье, гол./%	196/23,4	340/40,5	189/22,5	114/13,6
Продолжительность жизни, дней	2529,3±93,4	2266,7±74,6*	1737,8±69,9***	1264,5±78,3***
Продолжительность лактационного периода, дней	1494,0±68,3	1496,4±52,4	1027,2±72,6***	612,3±83,7***
Продолжительность использования, лактаций	4,5±0,24	4,3±0,21	3,2±0,29***	2,0±0,33***
Пожизненный удой, кг	28039±946	24699±794**	15018±873***	8115±298***
Средний удой за лактацию, кг	6231±159	5744±136*	4693±142***	4056±101***
Удой в расчете на 1 день жизни, кг	11,1±0,22	10,9±0,17	8,6±0,21***	6,4±0,13***
Удой в расчете на 1 день лактации, кг	18,8±0,36	16,5±0,32***	14,6±0,43***	13,3±0,29***

Примечание: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

Разделение коров в стаде по типу стрессоустойчивости, с учетом гематологических особенностей и признаков естественной резистентности, позволяет селекционерам повысить эффективность отбора животных при работе со стадом в направлении повышения уровня молочной продуктивности и

продолжительности периода хозяйственного использования. В связи с тем, что у коров с высокой стрессоустойчивостью продолжительность продуктивного использования больше на 40,6-125%, средний удой за лактацию – на 32,8-53,6%, пожизненный удой – на 86,7-245,5%, рекомендуется «селекционное ядро» стада комплектовать животными из этой группы. При использовании в селекционной работе коров II типа стрессоустойчивости, необходимо уделять дополнительное внимание при подборе быков-производителей молочной продуктивности их матерей.

3.3.3 Влияние индекса молочности коров на их продуктивное долголетие

Селекционная работа с породой или стадом должна проводиться с учетом индекса молочности, так как несоответствие увеличения удоев с живой массой коров приводит к повышению физиологической нагрузки на организм, что в итоге негативно сказывается на продуктивное долголетие (табл.3).

Таблица 3 - Показатели продуктивного долголетия коров с разным индексом молочности

Показатель	Индекс молочности			
	Менее 800	800-900	901-1000	более 1000
Поголовья, гол/%	176/21,0	299/35,6	213/25,4	151/18,0
Продолжительность жизни, дней	1880,6±74,9***	2258,3±66,3	2112,5±78,1	1568,4±62,5***
Продолжительность лактационного периода, дней	1123,8±56,9***	1447,6±69,3	1392,0±73,6	937,5±70,8***
Продолжительность использования, лактаций	3,6±0,18**	4,4±0,23	4,0±0,27	2,5±0,35***
Пожизненный удой, кг	13630±456***	19721±736	20476±849	16183±597***
Средний удой за лактацию, кг	3786±97***	4482±139	5119±148**	6473±163***
Удой в расчете на 1 день жизни, кг	7,2±0,14***	8,7±0,19	9,7±0,18***	10,3±0,23***
Удой в расчете на 1 день лактации, кг	12,1±0,22***	13,6±0,28	14,7±0,36*	17,3±0,45***

Примечание: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001

Проанализировав данные, можно сделать вывод, что индекс имеет отрицательную связь с продолжительностью жизни, а именно с увеличением индекса до 1000, продолжительность жизни уменьшилась на 145,8 дней

(6,5%), а с увеличением индекса свыше 1000 кг на 689,9 дней (30,5%; $P < 0,001$). У низкопродуктивных коров продолжительность жизни также была меньше, по сравнению с коровами, имеющим индекс молочности 800-900 кг на 377,7 дней (16,7%; $P < 0,001$). При увеличении индекса молочности более 900 продолжительность периода продуктивного использования коров сокращалась, соответственно, по группам на 55,6 дн. (3,8%) и на 510,1 дн. (35,2%; $P < 0,001$).

При индексе молочности 800-900 кг у коров был наиболее продолжительный продуктивный период (4,4 лактации), что больше по сравнению с другими группами на 0,8 лактации (18,2%; $P < 0,01$); на 0,4 (9,1%); на 1,9 (43,2%; $P < 0,001$).

3.3.4 Биофизические качества копытцевого рога и их влияние на продуктивное долголетие

Форма копытцев, оказывает значительное влияние на здоровье конечностей, а в конечном результате на продуктивные качества и продолжительность периода продуктивного использования коров.

Самый продолжительный период жизни (2164 дня) отмечен у коров III группы, которые превосходили своих сверстниц I группы на 695 дн. (47,3%; $P < 0,001$), II группы – на 279 дн. (14,8%; $P < 0,001$), IV группы – на 301 дн. (16,2%; $P < 0,001$). По продолжительности периода продуктивного использования разница составила, соответственно 585 дн. (97,3%; $P < 0,001$), 229 дн. (23,9%; $P < 0,001$), 261 дн. (28,2%; $P < 0,001$).

Установлено, что в группе выбывших коров, с правильной формой копытцев было 76%, с острой – 20%, тупой – 4% животных. При этом в подгруппе с правильной формой, большая часть коров (64,2%) имела угол наклона в пределах 51-55°, или от общего поголовья 48,8%.

Основной задачей ученых и селекционеров на ближайшее время является выведение крупного рогатого скота с прочным и качественным копытцевым рогом.

Изучив твердость копытцевого рога, установили, что большая часть выбывших коров (5,2%) имели твердость стенок кератинового башмака в пределах 80-85 Тш. При этом самый продолжительный период жизни (2080 дн.) был у животных IV группы, которые превосходили сверстниц из I группы на 761 дн. (57,8%; $P < 0,001$), из II группы на 134 дн. (6,9%; $P < 0,05$), III группы – на 36 дн. (1,8%).

В группе выбывших из стада коров, по причине заболевания конечностей, 61,6% животных имели показатель упругости копытцевого рога 3,1-

$3,5 \times 10^{10}$ Па. При этом у животных II группы с показателем упругости $2,6-3,0 \times 10^{10}$ Па отмечены самые высокие показатели продуктивного долголетия.

Показатели твердости и упругости имеют достаточно высокую отрицательную корреляционную зависимость, т.е. чем выше показатель твердости, тем ниже упругость.

Анализ полученных результатов установил, что самые лучшие показатели продуктивного долголетия были у коров с твердостью копытцевого рога 86-90 Тш и упругостью $2,6-3,0 \times 10^{10}$. При этом доля коров с данными показателями в общем поголовье бывших животных, составляет в первом случае 23,6%, во втором 24,8%. Самая многочисленная группа коров, выбывших из стада по причине заболевания конечностей, характеризуется снижением твердости и повышением показателя упругости копытцевого рога. У животных данной группы отмечается сокращение периода жизни и уровня молочной продуктивности, как в среднем за лактацию, так и за весь период использования. Это говорит о том, что у большинства коров в стаде качество копытцевого рога ниже биологической нормы и очень важно выявить недостатки, которые обусловили нарушения в процессе роста и развития животных.

3.4 Экономическая эффективность

Увеличение удоев в среднем за лактацию сопровождается снижением себестоимости 1 кг молока на 3,4-9,0%. Это, в свою очередь, при одинаковой цене реализации молока, обусловило увеличение прибыли, по мере увеличения кровности коров, на 11,0-30,1%. В результате наивысший уровень рентабельности производства молока (30,91%) был в группе коров с кровностью более 50%, которые превосходили своих сверстниц на 76,3-11,84%.

В результате прибыль от производства молока, в группе коров узкотелого типа, по сравнению с группой коров широкотелого типа, была меньше на 18,3%, а уровень рентабельности, наоборот, выше на 3,75%.

Самая высокая прибыль получена от коров с индексом молочности 901-1000 кг – 99517,0 руб. Несмотря на это, самый высокий уровень рентабельности производства молока (32,57%) получен при разведении коров с индексом молочности более 1000 кг.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании полученных результатов и их анализа можно сделать следующие выводы:

1. Коровы разных заводских линий значительно различаются по показателям продуктивного долголетия. Самые высокие удои в среднем за лактацию (6334 кг) были у коров линии В.Б. Айдиала, а самые низкие (5063 кг)

в линии Примуса. Установлено, что мере увеличения удоя, сокращается период продуктивного использования коров, соответственно, на 10,3 и 22,9 %, но при этом удой в расчете на 1 день лактационного периода увеличивается на 9,4-11,3%.

Лучшими по величине пожизненного удоя в линии Примуса были дочери быка Пунша 1309, в линии В.Б. Айдиала – быка Грома 1410, в линии М.Чифтейн - быка Якоря 287.

При увеличении удоя коров за наивысшую лактацию с 4300 до 7000 кг и более, удой в среднем за лактацию их дочерей увеличивается на 12,2-61,9%, а продолжительность продуктивного использования снижается на 1,0-2,2 лактации (21,7-47,8%). Максимальный пожизненный удой коров-дочерей установлен при раздое их матерей до 4301-5000 кг молока за лактацию.

При использовании помесных коров, с разной долей крови по голштинской породе, самый продолжительный продуктивный период (4,1 лактации) и самый большой пожизненный удой (23263 кг) был у животных с кровностью менее 50%, а самые высокие удои в среднем за лактацию (6435 кг) и в расчете на 1 день лактации (18,0 кг) с кровностью 50%.

2. В условиях лесостепной зоны Среднего Поволжья коровы чернопестрой породы узкотелого типа были более высокорослыми и превосходили сверстниц широкотелого типа по удою в среднем за лактацию на 683 кг молока (12,5%), но при этом уступали им по продолжительности использования на 1,6 лактации (33,3%), величине пожизненного удоя на 25,0%, удоя в расчете на 1 день жизни – на 6,1%.

3. При увеличении стрессоустойчивости животных снижаются показатели естественной резистентности и содержание иммуноглобулинов в крови на 3,5-13,2%. В результате ослабления защитных механизмов у коров сокращается продолжительность использования на 0,2-2,5 лактации (1,0-55,6%), величина удоя в среднем за лактацию на 7,8-34,9%, пожизненного удоя – на 11,9-71,1%, удоя в расчете на 1 день жизни – на 1,8- 42,3%.

4. Увеличение индекса молочности приводит к повышению нагрузки на организм животного, в результате чего мобилизуются внутренние защитные механизмы, повышается естественная резистентность, содержание иммуноглобулинов в крови на 5,9-20,4%. В результате удой в среднем за лактацию увеличивается на 18,4-71,0%, а продолжительность использования сокращается на 0,4-1,9 лактации (9,1-43,2%). Пожизненный удой увеличивается до величины индекса молочности 901-1000 кг на 50,2-3,8%, а при увеличении индекса более 1000 кг, снижается на 21,0%, но при этом удой в расчете 1 день жизни повышается на 20,8-43,1%.

5. Изучение биофизических качеств копытцевого рога показало, что для дальнейшего использования желательнее предпочтительнее отдавать коровам, имеющим угол наклона передней стенки рогового башмака 45-55°, твердостью копытцевого рога 86-90 Тш, упругостью – $2,6-3,0 \times 10^{10}$ Па.

6. Расчет экономической эффективности разведения коров черно-пестрой породы показал, что максимальный уровень рентабельности производства молока получен в группе животных с долей крови голштинов более 50%, узкотелого типа, с индексом молочности более 1000 кг.

4.3 Предложения производству

При совершенствовании продуктивных качеств черно-пестрой породы, скрещивание с быками голштинской породы проводить до получения у помесей кровности более 50%. Для повышения эффективности использования полученного поголовья в селекционное ядро стада, отбирать коров широкотелого типа, I и II типа стрессоустойчивости, с индексом молочности 901-1000 кг, имеющих крепкие, правильно поставленные конечности с углом наклона передней стенки рогового башмака 45-55°, твердостью копытцевого рога 86-90 Тш, упругостью – $2,6-3,0 \times 10^{10}$ Па.

4.4 Перспективы дальнейшей разработки темы

Строительство высокомеханизированных комплексов, внедрение интенсивных технологий производства молока и создание новых внутривидовых типов скота, обуславливает появление новых факторов, оказывающих влияние на продуктивное долголетие коров и требующих детального изучения.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. Чупшева, Н. Ю. Показатели хозяйственного использования коров различной продолжительности жизни / Н. Ю. Чупшева, Ю. А. Светова // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 2. – С. 36-41.

2. Чупшева, Н. Ю. Продуктивное долголетие черно-пестрого скота в зависимости от некоторых генетических факторов / Н. Ю. Чупшева // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. – 2019. – № 1 (54). – С. 68-76.

3. Чупшева, Н. Ю. Продуктивное долголетие коров разного типа стрессоустойчивости / Н. Ю. Чупшева, С. В. Карамаев, А. С. Карамаева // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии – 2020. – № 3. – С. 39-46.

в международной базе Scopus

4. Чупшева, Н. Ю. Биофизические свойства копытцевого рога и его

влияние на продуктивное долголетие коров / Н. Ю. Чупшева, С. В. Карамаев, А. С. Карамаева, Х. З. Валитов // XIII Международная научно-практическая конференция: Состояние и перспективы развития АПК-Интерагромаш. – 2020. – Т. 175.

в других научных и научно-практических изданиях

5. **Чупшева, Н. Ю.** К вопросу о долголетию молочного скота / Н. Ю. Чупшева, Ю. А. Светова // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: сборник статей Международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященная 65-летию ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА. – 2016. – С. 226-228.

6. **Чупшева, Н. Ю.** Продуктивность молочного скота в зависимости от продолжительности жизни / Н. Ю. Чупшева, Ю. А. Светова // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: Материалы XIII Международной научно-практической конференции – 2017. – С. 125-127.

7. **Чупшева, Н. Ю.** Продуктивное долголетие коров в зависимости от кровности по голштинской породе / Н. Ю. Чупшева, Ю. А. Светова // Роль вузовской науки в решении проблем АПК: сборник статей Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Г.Б. Гальдина. – 2018. – С. 235-237.

8. **Чупшева, Н. Ю.** Причины выбраковки коров из стада при различных системах содержания / Н. Ю. Чупшева, Ю. А. Светова // Материалы международной научной конференции – 2018. – С. 349-351.

9. **Чупшева, Н. Ю.** Продуктивное долголетие коров в зависимости от твердости копытцевого рога / Н. Ю. Чупшева, С. В. Карамаев, А. С. Карамаева // Доклады ТСХА, выпуск 292 (часть IV). – 2020. – С. 603-606.

10. **Чупшева, Н. Ю.** Продуктивное долголетие коров в зависимости от индекса молочности / Н. Ю. Чупшева, С. В. Карамаев, А. С. Карамаева // Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства: Материалы VIII международной научно-практической конференции 3-6 июня. – 2020. – С. 112-115.

11. **Чупшева, Н. Ю.** Зависимость молочной продуктивности коров от индекса молочности / Н. Ю. Чупшева, С. В. Карамаев, А. С. Карамаева // Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства: Материалы VIII международной научно-практической конференции 3-6 июня. – 2020. – С. 115-118.

Подписано в печать 28.10.2020 г. 2020 г. Формат бумаги 60×841 /16. Усл. печ. л.
Бумага офсетная Печать трафаретная. Гарнитура «Таймс». Заказ __. Тираж 100 экз.

РИО ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, 440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30