

На правах рукописи

ГАБЕДАВА МАРГАРИТА АНАТОЛЬЕВНА

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ И
ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ СКОТА ХОЛМОГОРСКОЙ
ПОРОДЫ**

Специальность: 06.02.10 – частная зоотехния, технология производства
продуктов животноводства

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Москва – 2019

Работа выполнена на кафедре молочного и мясного скотоводства Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Научный руководитель: **Костомахин Николай Михайлович**
доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры молочного и мясного скотоводства ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Официальные оппоненты: **Попов Николай Александрович**
доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»

Усова Татьяна Петровна,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры зоотехнии, производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО «Российский государственный заочный университет»

Ведущая организация: ФГБНУ «Калужский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

Защита диссертации состоится «25» апреля 2019 г. в 15³⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 220.043.07 на базе ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» по адресу: 127550, г. Москва, ул. Прянишникова, 19. тел./факс: 8(499)976-21-84.

С диссертацией можно ознакомиться в Центральной научной библиотеке имени Н.И. Железнова ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» и на сайте университета: <http://www.timacad.ru>

Автореферат разослан « ____ » _____ 2019 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор с.-х. наук, доцент

Кульмакова Наталия Ивановна

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследований. Вопросы совершенствования продуктивных и воспроизводительных качеств крупного рогатого скота имеют особую актуальность при разведении молочного скота и вызывают интерес у ведущих селекционеров, как в нашей стране, так и за рубежом (Желтиков А.И. и др., 2010; Красота В.Ф. и др., 2005; Alhammad H.O.A., 2005; Aldersson L., 2003; Perez-Cabal, M.A. et al., 2006). Особенно большое значение данные вопросы имеют в Российской Федерации, в связи региональными особенностями разведения животных и наличием нескольких пород в каждом регионе (Ляшук, Р.Н. и др., 2007; Шендаков А.И., 2010).

В последние десятилетия для улучшения местных пород скота интенсивно используется голштинская порода, которая получила широкое распространение во всем мире. В нашей стране данная порода широко используется для совершенствования отечественных пород скота молочного направления продуктивности (Дунин И.М., 1994; Семенова Н.В., Кузнецов В.М., 2008).

В России холмогорская порода среди пород молочного направления продуктивности занимает четвертое место (Родионов Г.В. и др., 2017), с целью увеличения ее молочной продуктивности проводится скрещивание с голштинской породой, поэтому актуальным является выяснение влияния голштинской породы на продуктивные и воспроизводительные качества отечественной холмогорской породы.

Степень разработанности темы исследований. Вопросы совершенствования пород являются насущными при ведении молочного скотоводства. основополагающими для улучшения отечественных пород служат продуктивные признаки и воспроизводительные качества животных.

При широком распространении генофонда скота голштинской породы определяется его влияние на отечественные породы скота молочного направления продуктивности. Исследования по использованию разных типов подбора при линейном разведении скота холмогорской породы позволят разработать новые перспективные подходы к ее совершенствованию.

Цель исследований - совершенствование продуктивных и воспроизводительных качеств крупного рогатого скота холмогорской породы в условиях Калужской области.

В соответствии с целью работы были поставлены **задачи исследований:**

- изучить особенности молочной продуктивности коров по лактациям, в зависимости от происхождения по линиям и быкам-производителям;
- проанализировать воспроизводительные способности коров разного возраста, линейной принадлежности и по происхождению по отцу;
- провести ранговую оценку линий и быков-производителей по изученным показателям;
- установить влияние внутрilineйного и межlineйного подбора на признаки молочной продуктивности коров;
- рассчитать коэффициенты фенотипической корреляции (r_p), повторяемости (r_w) и наследуемости (h^2) изученных хозяйственно

полезных признаков.

Научная новизна работы. Проведен комплексный анализ современного состояния крупного рогатого скота холмогорской породы в племенном заводе колхозе имени Ленина, ведущем хозяйстве Калужской области. Впервые осуществлена комплексная характеристика основных линий, разводимых в хозяйстве, а также быков-производителей по основным показателям молочной продуктивности и воспроизводительным качествам потомства. Даны предложения по оптимизации подбора родительских пар и генеалогической структуры стада, с целью улучшения продуктивных и воспроизводительных качеств животных.

Теоретическое и практическое значение работы. Определены основные тенденции совершенствования продуктивных и воспроизводительных качеств маточного поголовья холмогорской породы при использовании основных генеалогических линий и быков-производителей в условиях конкретного хозяйства. Получены результаты внутрилинейного и межлинейного подбора, способствующие эффективному использованию генофонда линий и быков-производителей для совершенствования современного холмогорского скота. Установлены уровни корреляции, повторяемости и наследуемости, основных хозяйственно полезных признаков. Результаты исследований могут быть использованы в практике селекционной работы с голштинизированной холмогорской породой крупного рогатого скота.

Методология и методы исследований. Исследования проведены на голштинизированной холмогорской породе крупного рогатого скота с использованием современного оборудования, зоотехнических и популяционно-статистических методов.

Основные положения, выносимые на защиту:

- особенности молочной продуктивности коров по лактациям, в зависимости от происхождения по линиям и быкам-производителям;
- воспроизводительные способности коров разного возраста, линейной принадлежности и по происхождению по отцу;
- ранговая оценка линий и быков-производителей по изученным показателям;
- влияние внутрилинейного и межлинейного подбора на признаки молочной продуктивности коров;
- коэффициенты наследуемости (h^2), повторяемости (r_w) и фенотипической корреляции (r_p) изученных хозяйственно полезных признаков.

Степень достоверности и апробация результатов. Степень достоверности полученных данных подтверждается использованием современных зоотехнических и генетико-статистических методов исследований на большом количестве фактического материала. Основные положения диссертационной работы доложены и одобрены на XX Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии» (Новосибирск, 2017), Международной научной конференции, посвященной 130-летию Н.И. Вавилова (Москва, 2017), Всероссийской (национальной) научно-практической

конференции «Научное обеспечение безопасности и качества продукции животноводства» (Курган, 2018), Международной научной конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 175-летию со дня рождения К.А. Тимирязева (2018).

Публикация результатов исследований. По материалам диссертации опубликовано 6 работ, 3 из них в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 159 страницах, содержит 19 таблиц, 13 рисунков, 2 приложения; состоит из введения, обзора литературы, материала и методики исследований, результатов собственных исследований, их обсуждения, заключения и списка литературы. Список литературы содержит 206 источников, в том числе 79 на иностранных языках.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Диссертационная работа выполнена на кафедре молочного и мясного скотоводства ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» в 2016-2018 гг. Исследования проведены в колхозе имени Ленина Жуковского района Калужской области, который является племенным заводом по разведению скота холмогорской породы, согласно разработанной схеме (рисунок 1). Объектом для исследований послужило маточное поголовье крупного рогатого скота холмогорской породы разной линейной принадлежности и в зависимости от происхождения по быкам-отцам.

В связи с многолетним использованием генофонда голштинской породы современное маточное поголовье холмогорской породы принадлежит к основным линиям Вис Бэк Айдиал 1013415, Монтвик Чифтейн 95679, Пабст Говернер 882933, Рефлекшн Соверинг198998, Силинг Трайджун Рокит 252803 и Хлопчатник СХ-1097.

Оценку показателей молочной продуктивности коров и их воспроизводительных качеств в зависимости от происхождения по отцу провели по I лактации. Анализ проведен по дочерям 39 быков-производителей, принадлежащим к основным линиям, используемым в хозяйстве.

В качестве исходного материала использовали базу данных программы «СЕЛЭКС». На основании базы данных провели группировку животных по лактациям (с I по V), принадлежности к основным генеалогическим линиям и быкам-отцам.

У животных были изучены:

- показатели живой массы на I – V лактациях коров;
- удой молока за 305 сут или укороченную лактацию (по I – V лактациям), массовая доля жира, выход молочного жира, массовая доля белка, выход молочного белка;

- воспроизводительные способности животных: возраст при первом осеменении и отеле, индекс осеменения, сервис-период, сухостойный и межотельный период за I – V лактации.

Провели ранговую оценку линий и быков-производителей по молочной

продуктивности и воспроизводительным качествам коров. При ранговой оценке по молочной продуктивности и живой массе первый ранг присваивали группе животных с наибольшим показателем, последующие ранги по мере снижения показателя, а при оценке воспроизводительных качеств – первый ранг с наименьшим показателем, последующие ранги по мере возрастания показателя, в случае равенства показателей группа животных получала промежуточный ранг. Показатели продуктивности и воспроизводительные особенности животных были изучены в зависимости от типа подбора: внутрилинейный и межлинейный.

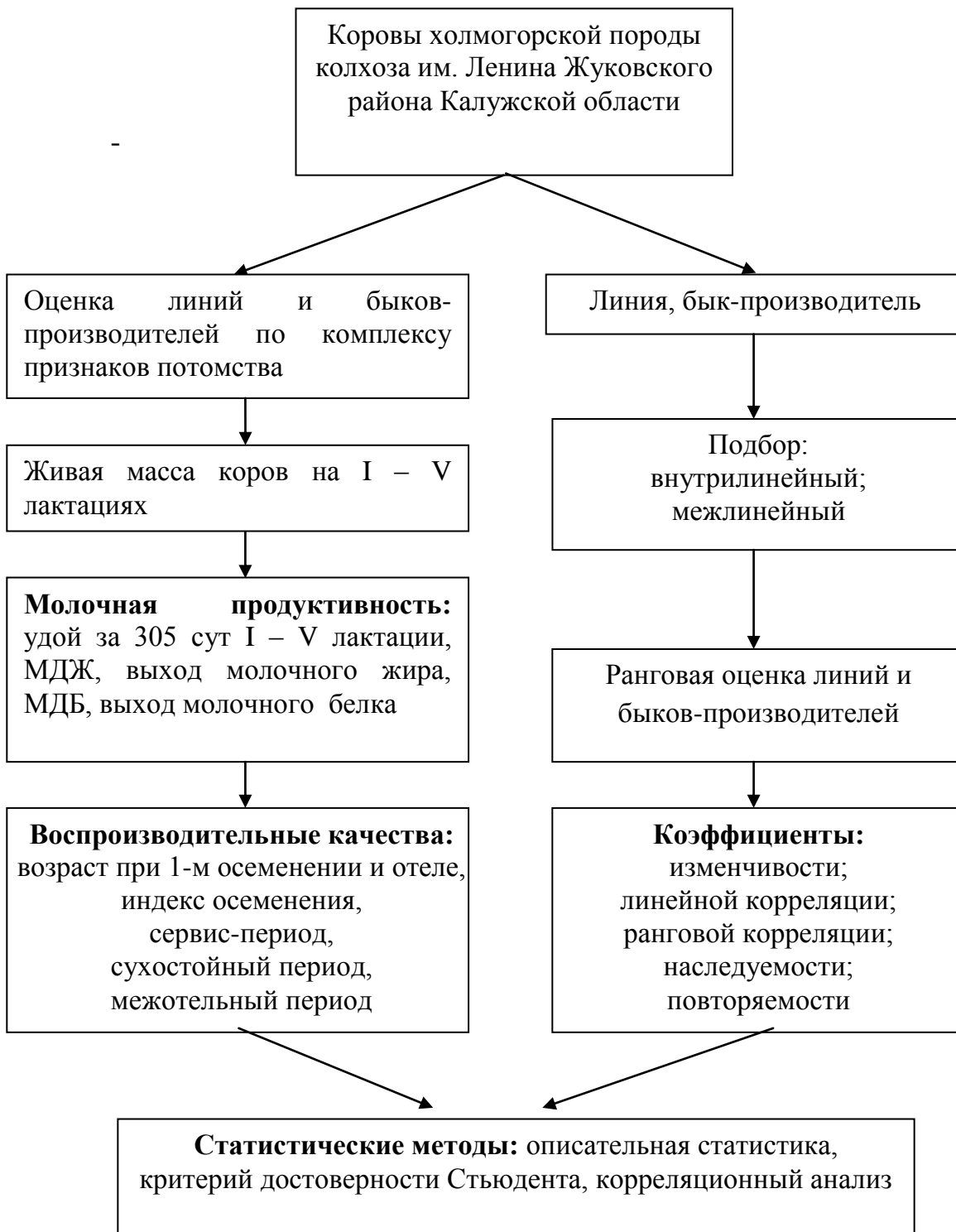


Рисунок - 1. Схема исследований

Статистическая обработка материалов исследований проведена согласно общепринятым методикам (Плохинский Н.А., 1970; Меркурьева Е.К., 1970) на персональном компьютере по программе Microsoft Excel. Были рассчитаны средние арифметические изученных показателей и их статистические ошибки ($X \pm S_x$), средние квадратические отклонения (σ) и пределы (Lim), коэффициенты изменчивости (C_v), наследуемости (h^2), повторяемости (r_w), линейной корреляции по Пирсону (r) и ранговой корреляции по Спирмену (r_s).

Коэффициенты наследуемости (h^2) рассчитывали как удвоенный коэффициент корреляции между показателями матерей и дочерей ($2r$) по изучаемому признаку, коэффициенты повторяемости (r_w) – как корреляцию между измерениями признака в разные возрастные периоды.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Динамика молочной продуктивности коров колхоза имени Ленина по лактациям

Анализ молочной продуктивности коров провели в динамике по пяти первым лактациям (табл. 1, рис. 2).

Изучили основные показатели, характеризующие молочную продуктивность коров. Установлено, что коровы-первотелки показали минимальный удой молока 6650 кг, что было ниже удоя коров за II лактацию на 661,1 кг ($P < 0,001$), или 9,2%. Коровы по III лактации превосходили коров-первотелок на 924,2 кг ($P < 0,001$), или на 13,9%. Высшие удои получены от коров за IV и V лактации 7721,6 кг и 7703,0 молока соответственно. Их превосходство на первотелками было статистически достоверно ($P < 0,001$).

Таблица 1 - Молочная продуктивность коров колхоза им. Ленина по лактациям

Показатель	Лактация				
	I	II	III	IV	V
n	1196	735	384	219	82
Удой за 305 сут лактации кг					
$X \pm S_x$	6650,4 \pm 30,50	7261,5 \pm 44,75	7574,6 \pm 64,63	7721,6 \pm 94,83	7703,0 \pm 161,52
C_v , %	15,86	16,70	16,72	18,18	18,99
МДЖ, %					
$X \pm S_x$	3,74 \pm 0,005	3,77 \pm 0,007	3,75 \pm 0,010	3,76 \pm 0,013	3,75 \pm 0,020
C_v , %	5,08	4,93	5,20	4,97	4,85
Выход молочного жира, кг					
$X \pm S_x$	248,7 \pm 1,21	273,9 \pm 1,81	284,4 \pm 2,60	290,2 \pm 3,76	290,0 \pm 6,91
C_v , %	16,85	17,93	17,88	19,19	21,56
МДБ, %					
$X \pm S_x$	3,12 \pm 0,002	3,12 \pm 0,002	3,12 \pm 0,003	3,12 \pm 0,003	3,13 \pm 0,005
C_v , %	1,86	1,70	1,67	1,47	1,41
Выход молочного белка, кг					
$X \pm S_x$	207,8 \pm 0,96	226,7 \pm 1,41	236,4 \pm 2,02	241,3 \pm 2,97	241,6 \pm 5,16
C_v , %	16,06	16,89	16,72	18,23	19,33

Уровень изменчивости молочной продуктивности в стаде имеет относительно невысокий уровень от 15,86% за I лактацию до 18,99% - за V

лактацию. Следовательно, стадо довольно консолидировано и в нем возможен эффективный отбор по удою.

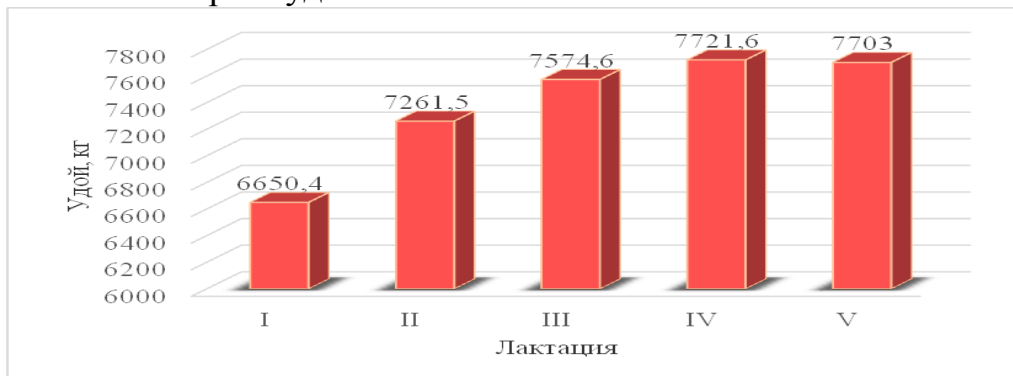


Рисунок 2 - Динамика удоев молока коров колхоза им. Ленина по лактациям

Жирномолочность коров в стаде изменялась незначительно в зависимости от лактации, но, в то же время, установленные различия в некоторых случаях были статистически достоверны. Так, например, коровы-первотелки имели МДЖ в молоке 3,74%, а коровы по II лактации – 3,77%, разность составила 0,03 абс. % ($P < 0,001$), или 0,8%. Коровы III, IV и V лактаций имели примерно равную жирность молока 3,75-3,76%.

За счет высокой разности в удое между коровами разных лактаций, установили значительные различия в выходе молочного жира за лактацию.

Так, высшие показатели выхода молочного жира за лактацию имели коровы за IV и V лактации, которые на 41,5 и 41,3 кг превосходили первотелок ($P < 0,001$). Коровы II и III лактаций также статистически достоверно превосходили первотелок по выходу молочного жира за лактацию. В то же время коровы III лактации имели незначительные различия с коровами IV и V лактаций, хотя и уступали им на 5,8 и 5,6 кг, или 2,0 и 1,9% соответственно.

Коэффициенты изменчивости выхода молочного жира колебались 16,85% за I лактацию до 21,56% - за V лактацию, что также указывает на их значения, которые обеспечивают эффективный селекционный процесс по этому признаку.

Анализ массовой доли белка в молоке коров разных лактаций показал, что она мало изменяется в зависимости от лактации. Коэффициенты изменчивости этого показателя были на уровне 1,41-1,86%, что несколько затрудняет селекционный процесс. В то же время даже среди коров-первотелок были особи с показателями МДБ от 2,76 до 3,36% (Lim), это дает основание полагать, что при достаточно жестком отборе по этому признаку коров и подборе к ним быков-производителей, детерминирующих высокую белковомолочность, можно весьма эффективно вести селекционный процесс на повышение белковомолочности стада.

Анализ показателей выхода молочного белка по лактациям свидетельствует, что максимальные показатели белка имели место за IV и V лактации 241,3 и 241,6 кг соответственно. Коровы-первотелки имели наименьший выход молочного белка за лактацию и уступали статистически достоверно коровам более старших лактаций от 18,9 кг коровам II лактации до 33,8 кг – коровам V лактации ($P < 0,001$). Степень изменчивости признака варьировала от 16,06% за I лактацию до 19,33% - V лактацию.

3.2 Молочная продуктивность коров в зависимости от линейной принадлежности

Генеалогическая структура стада колхоза им. Ленина показала, что наибольшее поголовье представлено коровами линии В.Б. Айдиал 1013415 (45%), затем линии Р. Соверинг 198998 (27%) и С.Т. Рокит 252803 (16%). Линия М. Чифтейн 95679 занимает (10%) и П. Говернер 882933 (1,7%). Наименьшее поголовье представлено коровами линии Хлопчатника СХ-1097 (0,3%).

Данные по молочной продуктивности коров разных линий по лактациям приведены в таблице 2.

Установлено, что за 305 сут I лактации наивысшими удоями молока характеризовались первотелки линии В.Б. Айдиал 1013415, удой которых составил 6725,5 кг молока, наименьшим удоём характеризовались их сверстницы из линии Хлопчатника СХ-1097 – 5656,6 кг, разность была статистически достоверной и составила 1068,9 кг, или 18,9% ($P < 0,05$).

Таблица 2 - Молочная продуктивность коров-первотелок разных линий

Показатель	Линия					
	ВБА	МЧ	ПГ	РС	СТР	ХЛ
Число коров, гол.	545	122	21	329	195	5
Удой, кг	6725,5± 46,06	6558,1± 95,42	6543,1± 156,70	6604,7± 60,33	6607,4± 72,19	5656,6± 464,31
МДЖ, %	3,75± 0,008	3,76± 0,017	3,71± 0,049	3,73± 0,010	3,72± 0,015	3,81± 0,152
Выход мол. жира, кг	252,1± 1,83	246,4± 3,79	242,2± 6,18	246,5± 2,36	245,6± 2,91	217,4± 24,3
МДБ, %	3,12± 0,002	3,12± 0,005	3,10± 0,026	3,12± 0,003	3,13± 0,051	3,14± 0,033
Выход мол. белка, кг	210,1± 1,46	204,6± 2,96	202,4± 4,55	206,3± 1,82	206,8± 2,27	177,3± 14,2

Первотелки линии В.Б. Айдиал 1013415 превосходили сверстниц из линии М. Чифтейн 95679 на 167,4 кг молока, или 2,6%, линии П. Говернер 882933 – на 182,4 кг, или 2,8%, линии Р. Соверинг 198998 – 120,8 кг, или 1,8% и линии С.Т. Рокит 252803 – на 118,1 кг или 1,8%.

Первотелки линий В.Б. Айдиал 1013415 и М. Чифтейн 95679 имели промежуточные показатели МДЖ – 3,75 и 3,76% соответственно.

По выходу молочного жира за лактацию превосходство было у первотелок линии В.Б. Айдиал 1013415 (252,1 кг), а наиболее низкий показатель наблюдали у коров линии Хлопчатника СХ-1097 (217,4 кг), разность составила 34,7 кг, или 16,0%. Коровы линии Хлопчатника СХ-1097 уступали по выходу молочного жира сверстницам других линий.

Массовая доля белка была наиболее высокой в молоке коров линии Хлопчатника СХ-1097 – 3,14%, и наиболее низкой в линии П. Говернер 882933 – 3,10%, разность составила 0,04 абс.%, или 1,3%. Первотелки других линий имели промежуточное значение признака, без наличия достоверных различий.

Наибольшим выходом молочного белка за I лактацию характеризовались

коровы линии В.Б. Айдиал 1013415 (210,1 кг), а наименьшим - линии Хлопчатника СХ-1097 (177,3 кг), разность составила 32,8 кг ($P < 0,05$), или 18,5%.

Таким образом, хотя у первотелок линии Хлопчатника СХ-1097 обнаружены наивысшие показатели МДЖ и МДБ, они значительно уступали сверстницам из других линий по выходу молочного жира и белка за лактацию за счет более низкого удоя молока.

3.3 Молочная продуктивность коров в зависимости от происхождения по отцу

Установлено, что удои за 305 сут I лактации более 7000 кг молока показали дочери быков Амбир 1839 (7240,1 кг), С-Хейвн Омар 61410460 (7086,2 кг), Файтер 387902773 (7153,5 кг), Галакси 63082425 (7159,9 кг) и Раздор 1127 (7038,8 кг). Общее число дочерей этих быков составило 187 голов, или 15,6% от всего поголовья коров-первотелок, включенных в анализ (табл. 3).

В то же время, дочери некоторых производителей показали относительно низкие удои. Так, например, дочери быков Реглан 4906 (5061,0 кг), Викинг 800 (5683,9 кг), Гладиолус 57 (5566,3), Министр 133588633 (5458,8 кг), Цуг 1324 (5656,6 кг). Общее число данных производителей составило 52 головы, или 4,3% от общего поголовья первотелок.

Определенная гетерогенность стада обусловлена гетерогенностью линий. Так, в линии В.Б. Айдиал 1013415 дочери быка Амбир 1839 показали удой 7240,1 кг молока, С-Хейвн Омар 61410460 – 7086,2 кг и быка Файтер 387902773 – 7153,5 кг. В то же время в этой линии были быки-производители, дочери которых показали за 305 сут I лактации низкую продуктивность: Реглан 4906 (5061,0 кг), Викинг 800 (5683,9 кг), Гладиолус 57 (5566,3 кг). Дочери Ампира 1839 превосходили дочерей Реглана 4906 на 2179,1 кг ($P < 0,01$), или на 43,0%, дочерей Викинга 800 – 1556,2 кг ($P < 0,001$), или 27,4% и дочерей Гладиолуса 57 – на 1673,8 кг ($P < 0,01$), или 30,1%.

Дочери Файтера 387902773 имели преимущество перед сверстницами дочерями Реглана 4906 на 2092,5 кг ($P < 0,001$), или 41,3%, Викинга 800 – на 1469,6 кг ($P < 0,001$), или 25,8% и Гладиолуса 57 – на 1587,2 кг ($P < 0,001$), или 28,5%.

В других линиях также обнаружена гетерогенность по дочерям разных быков-производителей. Так, в линии М. Чифтейн 95679 потомки быка Водопад 7787 дали удой 6869,8 кг молока, а дочери Министра 133588633 - 5458,8 кг. Разность составила 1411,0 кг, или 25,8% и была достоверной при $P < 0,01$.

В линии Р. Соверинг 198998 дочери быка Галакси 63082425 дали удой 7159,9 кг молока, а производителя Раздор 1127 - 7038,8 кг. В то же время в этой линии дочери быков-производителей Мегафон 1592 и Джурор 7783 показали удои 6286,4 и 6300,0 кг молока соответственно. Превосходство дочерей Галакси 63082425 по удою над сверстницами дочерьми производителя Мегафон 1592 составило 873,5 кг ($P < 0,01$), или 13,9, а производителя Джурор 7783 – 859,9 кг ($P < 0,01$), или 13,6%.

Наивысшую жирномолочность имели дочери быков Викинг 800 (3,89%), Роял 135426328 (3,95%), Санте 139453690 (4,05%). Все эти быки принадлежали к

линии В.Б. Айдиал 1013415. Однако в этой же линии были быки-производители, дочери которых имели низкую жирномолочность. Так, дочери производителя Лир

Таблица 3 - Молочная продуктивность коров-первотелок различного происхождения по отцу

Кличка, № быка	Показатель					
	n	удой, кг	МДЖ, %	выход мол. жира, кг	МДБ, %	выход мол. белка, кг
Амбир 1839	8	7240,1± 306,95	3,74± 0,096	270,8± 13,64	3,17± 0,022	229,4± 10,08
Викинг 800	25	5683,9± 229,41	3,89± 0,022	221,2± 9,31	3,06± 0,013	174,0± 6,96
Гладиолус 57	8	5566,3± 348,40	3,75± 0,034	208,9± 13,06	3,09± 0,029	172,4± 11,66
Дирол 989	52	6794,0± 123,35	3,67± 0,022	249,7± 4,92	3,14± 0,006	213,4± 4,01
Лир 2047	34	6717,1± 165,43	3,63± 0,034	243,9± 6,67	3,09± 0,011	207,6± 5,12
Р.Дж.Кэт 135653605	22	6932,3± 256,71	3,64± 0,024	252,7± 9,86	3,14± 0,007	217,8± 8,20
Реглан 4906	6	5061,0± 407,96	3,86± 0,034	195,2± 16,03	3,10± 0,035	157,4± 13,38
Роял 135426328	4	6566,5± 795,34	3,95± 0,038	258,3± 29,23	3,10± 0,010	203,8± 24,82
Санте 139453690	6	6540,2± 203,99	4,05± 0,065	264,4± 6,75	3,13± 0,040	204,3± 5,88
С-Хейвн Омар 61410460	23	7086,2± 191,25	3,76± 0,031	266,2± 7,72	3,14± 0,008	222,4± 6,03
Файтер 387902773	119	7153,5± 84,76	3,76± 0,017	269,5± 3,56	3,13± 0,003	223,8± 2,66
Хит 7777	22	6938,9± 137,25	3,66± 0,037	253,9± 5,56	3,12± 0,010	216,4± 4,32
Водопад 7787	14	6869,8± 174,09	3,73± 0,047	256,7± 8,11	3,09± 0,015	212,3± 5,58
Министр 133588633	8	5458,8± 414,52	3,77± 0,058	206,0± 16,01	3,15± 0,012	171,6± 12,87
Галакси 63082425	31	7159,9± 203,03	3,78± 0,035	271,1± 8,20	3,13± 0,010	224,0± 6,53
Джурор 7783	28	6300,0± 206,15	3,76± 0,038	237,4± 8,88	3,12± 0,013	196,4± 6,54
Мегафон 1592	21	6286,4± 214,57	3,75± 0,044	234,8± 7,58	3,13± 0,014	197,0± 6,97
Раздор 1127	6	7038,8± 250,89	3,86± 0,022	271,8± 9,81	3,07± 0,014	216,1± 8,46
Табун 1292	94	6677,1± 96,81	3,71± 0,021	247,8± 3,88	3,14± 0,007	209,4± 3,061
Цуг 1324	5	5656,6± 464,31	3,81± 0,152	217,4± 24,30	3,14± 0,033	177,3± 14,20

2047 имели жирномолочность 3,63%, Р.Дж.Кэт 135653605 - 3,64%, Аргонавта 1232 - 3,67%, Дирола 989 - 3,67% и Хита 7777 - 3,66%.

Разность между максимальными показателями содержания жира в молоке у дочерей Санте 139453690 и Лиры 2047 составила 0,42 абс.%, или 11,6% и была высоко достоверной ($P < 0,001$).

По выходу молочного жира также выявлена значительная гетерогенность, как внутри всего стада, так и внутри отдельных генеалогических линий. Так, в целом по стаду лучшими показателями характеризовались дочери быков: Амбир 1839 (270,8 кг), С-Хейвн Омар 61410460 (266,2 кг), Файтер 387902773 (269,5 кг), Галакси 63082425 (271,1 кг) и Раздор 1127 (271,8 кг).

Наименьший выход молочного жира за 305 сут I лактации имели дочери быков: Гладиолус 57 (208,9 кг), Реглан 4906 (195,2 кг), Министр 133588633 (206,0 кг) и Цуг 1324 (217,4 кг). Разность в показателях выхода молочного жира между потомством быков Раздор 1127 и Реглан 4906 составила 76,6 кг, или 39,2% ($P < 0,01$), в пользу дочерей Раздора 1127.

Внутри линий также выявлены значительные различия. Так, в линии В.Б. Айдиал 1013415 между дочерьми Амбира 1839 и Реглана 4906 статистическая разность составила 75,6 кг ($P < 0,01$), или 38,7%. В линии М. Чифтейн 95679 дочери Водопада 7787 (256,7 кг) превосходили дочерей Министра 133588633 (206,0 кг) на 50,7 кг ($P < 0,05$), или 24,6%. В линии Р. Соверинг 198998 дочери быка Раздор 1127 превзошли по выходу молочного жира (271,8 кг) потомков быка Мегафона 1592 (234,8 кг) на 37,0 кг ($P < 0,01$), или 15,8%.

По содержанию белка в молоке лучшими показателями в стаде отличались потомки быков: Амбир 1839 (3,17%), Аргонавт 1232 (3,15%), Министр 133588633 (3,15%), а худшими – их сверстницы, дочери быков: Викинг 800 (3,06%), Гладиолус 57 (3,09%), Лир 2047 (3,09%), Флокс 1448 (3,09%), Водопад 7787 (3,09%), Норд 1717 (3,01%) и Раздор 1127 (3,07%).

Дочери Амбира 1839, имевшие наибольшую в стаде МДБ в молоке, превосходили дочерей Норда 1717 на 0,16 абс. % ($P < 0,05$), или 5,3%. Их превосходство над дочерьми производителей Викинг 800 составило 0,11 абс. % ($P < 0,001$), или 3,4%, потомками Гладиолуса 57, Лиры 2047 и Флокса 1448 – 0,08 абс. % ($P < 0,05$), или 2,6%. В линии М. Чифтейн 95679 дочери Министра 133588633 превзошли потомков Водопада 7787 на 0,06 абс. %, или 1,9% при $P < 0,01$.

Анализ выхода молочного белка за I лактацию у дочерей отдельных быков, позволил выявить лучших из них. Такими оказались дочери быков: Амбир 1839 (229,4 кг), С-Хейвн Омар 61410460 (222,4 кг), Файтер 387902773 (223,8 кг) и Галакси 63082425 (224,0 кг), а худшими - Викинг 800 (174,0 кг), Гладиолус 57 (172,4 кг), Реглан 4906 (157,4 кг), Министр 133588633 (171,6 кг) и Цуг 1324 (177,3 кг).

Разность между максимальным показателем по стаду у дочерей быка Амбир 1839 и минимальным – дочерей Реглана 4906 составила 72,0 кг, или 45,7% и была достоверна при $P < 0,05$. Эти два производителя принадлежат к одной линии В.Б. Айдиал 1013415, что указывает не только на высокую гетерогенность признака в стаде, но и в отдельно взятой линии.

В стаде имеются быки-производители, на которых следует обратить серьезное внимание при проведении дальнейшей селекционно-племенной работы.

Таковыми быками являются Амбир 1839, С-Хейвн Омар 61410460 и Файтер 387902773 (линия Вис Бэк Айдиал 1013415), дочери которых показали высокую молочную продуктивность, сочетающуюся с высокой жирно- и белкомолочностью.

3.4 Динамика воспроизводительных качеств коров колхоза имени Ленина по лактациям

Оценку динамики некоторых признаков, характеризующих воспроизводительные качества коров, провели в разрезе лактаций (табл. 4).

Таблица 4 - Динамика воспроизводительных качества коров в колхозе имени Ленина

Показатель	Лактация				
	I	II	III	VI	V
Число коров, гол	1196	735	384	219	82
Индекс осеменения					
X±Sx	2,34±0,04	2,08±0,05	2,10±0,06	2,22±0,10	2,37±0,18
Cv, %	60,13	62,86	58,04	67,12	67,51
Сервис-период, сут					
X±Sx	167,9±2,49	153,5±3,45	153,8±4,86	157,0±6,53	179,6±11,49
Cv, %	51,28	61,01	61,99	61,56	57,90
Сухостойный период, сут					
X±Sx	55,1±0,29	55,4±0,43	55,3±0,40	55,7±0,62	-
Cv, %	14,08	15,08	10,83	10,00	-
Межотельный период, сут					
X±Sx	445,7±3,73	419,3±4,79	429,1±6,72	434,2±11,42	-
Cv, %	22,69	22,37	23,18	23,82	-
Живая масса, кг					
X±Sx	510,4±0,64	537,8±0,81	560,4±1,32	586,6±1,61	608,2±2,00
Cv, %	4,35	4,06	4,60	4,07	2,97

Установлено, что индекс осеменения коров после первого отела был 2,34, после второго отела индекс осеменения снижался на 0,26 (P<0,001), или 12,5%, третьего – на 0,24 (P<0,001), или 11,4%, четвертого – 0,12, или 5,4% и пятого возрастал на 0,03, или 1,3% по сравнению с первым отелом. Разность между средними значениями признака после первого отела и после четвертого и пятого была статистически недостоверна.

Следует отметить высокую изменчивость признака, составившую от 58,04% после третьего отела до 67,51% - после пятого.

Сервис-период в течение I лактации составил 167,9 сут и был выше, чем во II лактацию на 14,4 сут (P<0,001), или 9,4%, в III – 14,1 сут (P<0,01), или 9,2%, IV – 10,9 сут, или 6,9%. Сервис-период после пятого отела составил 179,6 сут и превышал все другие показатели. В целом продолжительность сервис-периода была значительно выше рекомендуемых норм, что говорит об острой необходимости сокращения данного показателя.

Изменчивость признака была высокой от 51,28% в I лактацию до 61,99% - в III лактацию.

Величина сухостойного периода мало менялась от лактации к лактации, и она находилась в оптимальных границах по продолжительности. Изменчивость признака была невысокой от 10,0 до 14,08%.

В связи со значительной продолжительностью сервис-периода, величина межотельного периода также была выше оптимальных значений. Его величина варьировала от 419,3 сут между II и III отелами до 445,7 сут – между I и II отелами, разность составила 26,4 сут ($P < 0,001$), или 6,3%. Межотельный период имел среднюю степень изменчивости признака.

Важным признаком, влияющим на воспроизводительные качества коров, является живая масса. Установлено, что коровы на всех лактациях были достаточно хорошо развиты. Так, например, коровы-первотелки имели массу 510,4 кг, что соответствует требованиям для молочного скота в условиях Российской Федерации. Коровы на II лактации имели живую массу выше, чем первотелки на 27,4 кг, или 5,4%, III – на 50,0 кг, или 9,8%, IV – на 76,2 кг, или 14,9% и V – 97,8 кг, или 19,2%. Все установленные различия были высоко достоверными при $P < 0,001$. Степень изменчивости живой массы была невысокой.

3.5 Воспроизводительные качества маточного поголовья в зависимости от линейной принадлежности животных

Анализ воспроизводительных качеств маточного поголовья (коров и телок) различной линейной принадлежности провели в два этапа. Первым этапом была оценка воспроизводительных качеств телок, так как от успешного осеменения телок в более раннем возрасте во многом зависит экономическая эффективность молочного скотоводства.

Установлено, что в среднем по стаду плодотворное осеменение телок происходит в возрасте 19,2 мес, что превышает современные требования на 2-3 мес. Следовательно, возраст 1 отела затягивается на это же время и составляет в племязаводе имени Ленина 28,3 мес. Индекс осеменения находился в допустимых пределах для телок и составил 1,24 осеменений на одно плодотворное. Между разными линиями не выявлено существенных различий по изученным показателям воспроизводительных качеств телок.

Анализируя воспроизводительные качества коров по лактациям и в зависимости от происхождения по линиям установили (табл. 5), что за I лактацию минимальный индекс осеменения имели первотелки линий Хлопчатника СХ-1097 (1,70) и П. Говернер 882933 (1,92), тогда как максимальный показатель установлен у их сверстниц из линии В.Б. Айдиал 1013415 (2,41).

У первотелок линии Хлопчатника СХ-1097 данный показатель был ниже на 0,71 ($P < 0,01$), или на 41,8%, у первотелок из линии П. Говернер 882933 – на 0,49, или 25,5, чем у сверстниц из линии В.Б. Айдиал 1013415.

Минимальная продолжительность сервис-периода также обнаружена у первотелок линии Хлопчатника СХ-1097 (116,0 сут), а максимальная – М. Чифтейн 95679 (176,5 сут), разность составила 60,5 сут ($P < 0,01$), или 52,1%. Отмечена высокая продолжительность сервис-периода во всех линиях.

Продолжительность сухостойного периода находилась в пределах физиологических норм и составляла от 54,6 сут в линии Р. Соверинг 198998 до 60,2 сут - в линии Хлопчатника СХ-1097.

Таблица 5 - Воспроизводительные качества коров разного возраста в зависимости от происхождения по линиям

Показатель	Линия					
	ВА	МЧ	ПГ	РС	СТР	ХЛ
I лактация						
n	545	122	21	308	195	5
Индекс осеменения	2,41± 0,06	2,21± 0,09	1,92± 0,20	2,37± 0,07	2,26± 0,08	1,70± 0,24
Сервис-период, сут	165,6± 3,54	176,5± 7,91	162,0± 25,40	168,8± 5,04	169,7± 6,31	116,0± 18,41
Сухостойный период, сут	54,8± 0,41	56,2± 1,08	58,4± 4,10	54,6± 0,50	55,0± 0,53	60,2± 3,44
Межотельный период, сут	441,1± 6,05	456,7± 11,19	440,5± 25,21	444,9± 7,10	444,9± 7,25	397,2± 15,60
II лактация						
n	264	79	21	200	166	5
Индекс осеменения	2,08± 0,09	2,13± 0,14	1,86± 0,21	2,14± 0,09	2,07± 0,10	1,20± 0,20
Сервис-период, сут	139,4± 5,79	159,8± 11,83	142,7± 15,99	154,3± 6,97	122,3± 6,39	87,0± 17,18
Сухостойный период, сут	56,2± 0,86	54,1± 1,67	58,7± 2,09	54,9± 0,70	55,2± 0,54	54,9± 2,74
Межотельный период, сут	419,3± 11,05	437,8± 10,97	416,7± 15,82	433,5± 8,98	398,8± 6,10	367,8± 21,69
III лактация						
n	102	57	20	106	95	4
Индекс осеменения	2,19± 0,12	2,18± 0,18	1,80± 0,21	2,03± 0,11	2,14± 0,13	1,50± 0,29
Сервис-период, сут	155,3± 8,47	153,3± 14,66	139,4± 18,80	149,5± 9,99	147,9± 8,17	131,5± 52,55
Сухостойный период, сут	56,4± 0,91	56,1± 0,88	56,5± 1,19	54,9± 0,64	52,7± 0,93	55,0± 2,12
Межотельный период, сут	428,6± 10,00	432,3± 15,21	415,1± 21,80	430,4± 15,36	429,0± 6,76	415,5± 74,50
IV лактация						
n	65	36	16	63	35	4
Индекс осеменения	2,37± 0,20	2,00± 0,20	3,00± 0,49	2,27± 0,19	1,77± 0,20	2,00± 1,00
Сервис-период, сут	177,7± 12,97	129,1± 16,19	145,2± 22,75	137,5± 11,99	121,6± 13,09	120,5± 51,68
Сухостойный период, сут	55,89± 1,01	57,15± 1,23	56,6± 1,60	54,57± 1,29	55,75± 1,03	50,50± 0,57
Межотельный период, сут	457,7± 18,07	410,6± 22,89	420,4± 31,64	425,7± 24,3	398,0± 25,59	397,0± 20,07

Минимальный межотельный период между I и II отелами был у коров из линии Хлопчатника СХ-1097 (397,2 сут), а максимальный – из линии М. Чифтейн 95679 (456,7 сут), разность составила 59,5 сут, или 15,0%, но была статистически недостоверной.

По II лактации меньшим показателем индекса осеменения отличались коровы линии Хлопчатника СХ-1097 (1,20), а наивысшим – линий Р. Соверинг 198998 (2,13) и М. Чифтейн 95679 (2,14), разность составила 0,93 и 0,94 ($P < 0,001$).

Минимальный сервис-период после второго отела имели коровы линии Хлопчатника СХ-1097 (87,0 сут), а максимальный - коровы из линий М. Чифтейн 95679 (159,8 сут) и Р. Соверинг 198998 (154,3 сут). Разность составила 72,8 и 67,3 сут ($P < 0,001$) соответственно. Продолжительность сервис-периода согласуется с показателями индекса осеменения. Межотельный период также соответствовал продолжительности сервис-периода в разных линиях и показателям индекса осеменения. Продолжительность сухостойного периода во всех линиях находилась в оптимальных границах 54,1-58,7 сут.

По III лактации меньшим показателем индекса осеменения отличались коровы линии Хлопчатника СХ-1097 (1,50) и линии П. Говернер 882933 (1,80). В этих же линиях были более короткие сервис-период (131,5 и 139,4 сут соответственно) и межотельный период (415,5 и 415,1 сут соответственно). В то же время наивысшими показателями данных признаков отличались потомки линий В.Б. Айдиал 1013415 и М. Чифтейн 95679, их индексы осеменения были соответственно 2,19 и 2,18, сервис-период – 155,3 и 153,3 сут. Максимальная продолжительность межотельного периода (432,3 сут) установлена в линии М. Чифтейн 95679. По изученным показателям наблюдалась статистически значимая разность ($P < 0,05-0,001$).

Анализируя показатели воспроизводительных качеств коров по IV лактации отмечаем, что минимальный индекс осеменения наблюдали в линии С.Т. Рокит 252803 (1,77), тогда как в линии П. Говернер 882933 он составил 3,00 и был достоверно выше на 1,23 ($P < 0,05$), или 69,5%. Минимальная продолжительность сервис-периода имела место в линиях С.Т. Рокит 252803 (121,6 сут) и Хлопчатника СХ-1097 (120,5 сут), а максимальная – в линиях В.Б. Айдиал 1013415 (177,7 сут) и П. Говернер 882933 (145,2 сут). Наиболее короткий межотельный период наблюдали в линиях С.Т. Рокит 252803 (398,0 сут) и Хлопчатника СХ-1097 (397,0 сут), а наиболее продолжительный - в линии В.Б. Айдиал 1013415 (457,7 сут). По данным показателям имели место достоверные различия ($P < 0,05-0,01$).

За анализируемые четыре лактации сухостойный период имел оптимальные значения у коров.

3.6. Воспроизводительные качества коров в зависимости от происхождения по отцу

Результаты анализа воспроизводительных качеств дочерей разных быков-производителей позволили установить, что между потомством отдельных быков имеются существенные различия.

Так, дочери быков некоторых производителей имели низкие показатели индекса осеменения. Например, такими быками явились: Амбир 1839 (1,50) и Реглан 4906 (1,47). Дочери быков: Хит 7777 (2,89), Файтер 387902773 (2,71), Раздор 1127 (2,80) имели самый высокий индекс осеменения после первого отела. Производители Амбир 1839 и Хит 7777 принадлежат к одной линии Вис Бэк Айдиал 1013415, а разность в индексе осеменения между их дочерьми составила 1,39, или 1,93 раза и была высоко достоверна ($P < 0,01$). Это указывает на высокую гетерогенность не только внутри анализируемого стада, но и внутри линий.

Продолжительность сервис-периода также значительно различалась у дочерей разных производителей. Так, минимальной продолжительностью сервис-периода отличались дочери быков: Ладди 135797213 (122,5 сут), Реглан 4906 (123,2 сут) и Цуг 1324 (116,0 сут), максимальной - Министр 133588633 (230,7 сут) и С-Хейвн Омар 61410460 (201,6 сут). Разность между минимальным показателем у дочерей Ладди 135797213 и максимальным – у дочерей Министра 133588633 составила 108,2 сут, или 1,88 раза и была достоверна при $P < 0,05$.

По продолжительности сухостойного периода, хотя и выявлены статистически достоверные различия между потомками отдельных быков производителей, но все показатели находились в пределах рекомендуемых норм.

Определена продолжительность межотельного периода между I и II отелами. Его продолжительность изменялась от 397,2 сут у дочерей быка Цуг 1324 до 480,4 сут - у дочерей быка Хит 7777. Разность составила 83,2 сут, или 20,9% и была статистически достоверна при $P < 0,05$.

3.7. Ранговая оценка линий по молочной продуктивности и воспроизводительным качествам коров

Одним из эффективных методов оценки селекционно-генетических групп животных является их ранговая оценка, которая позволяет провести анализ различных признаков, в разные возрастные периоды и дать комплексную оценку той или иной группе животных.

Ранговая оценка линий по комплексу изученных признаков, характеризующих молочную продуктивность коров в течение пяти лактаций, показала, что лучший средний ранг по комплексу признаков молочной продуктивности имели коровы линии П. Говернер 882933 (1,6), далее шли коровы линий М. Чифтейн 95679 (2,7), В.Б. Айдиал 1013415 (3,3), С.Т. Рокит 252803 (3,4). Худшие ранги имели коровы линий Р.С. 198998 и Хлопчатника СХ-1097, где они составили 5,0.

Одновременно с ранговой оценкой линий по показателям молочной продуктивности провели их оценку по воспроизводительным качествам. Выявлено, что лучший ранг по воспроизводительным качествам потомства имела холмогорская линия Хлопчатника СХ-1097 (1,8), тогда как более продуктивные коровы, принадлежащие к линиям В.Б. Айдиал 1013415 и Р.Соверинг 198998, имели худшие ранги – 4,66 и 4,16 соответственно.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что более продуктивные животные, как правило, имеют хуже воспроизводительные способности. В связи с этим провели расчет коэффициента ранговой корреляции (r_s) между признаками

молочной продуктивности и воспроизводительной способности коров, который составил $-0,186$, но был статистически недостоверен.

Таким образом, удалось установить слабо отрицательную корреляцию между признаками молочной продуктивности и воспроизводительными особенностями животных, что затрудняет эффективную комплексную селекцию по этим признакам.

3.8. Ранговая оценка быков-производителей по молочной продуктивности и воспроизводительным качествам дочерей

В дополнение к ранговой оценке основных линий, которые используются в колхозе им. Ленина, провели ранговую оценку быков по показателям молочной продуктивности и воспроизводительной способности их дочерей.

Установлено, наименьшие (лучшие) средние ранги по комплексу признаков молочной продуктивности получили быки-производители Амбир 1839 (4,3) и С-Хейвн Омар 61410460 (4,29), то есть их дочери имели лучшие показатели по комплексу показателей за I лактацию. Наименьший (худший) средний ранг имели производители Гладиолус 57 (30) и Реглан 4906 (29), то есть их дочери имели худшие показатели по комплексу показателей молочной продуктивности за I лактацию.

При оценке воспроизводительных качеств коров-первотелок выявлено, что лучшие (наименьшие) ранги имели быки-производители Цуг 1324 (6,8) и Флокс 1448 (7,3), то есть их дочери были лучшими по показателям воспроизводительной способности. Худшие (наибольшие) ранги имели производители Раздор 1127 (30) и Хит 7777 (29), то есть их дочери были худшими по показателям воспроизводительной способности.

На основе ранговой оценки быков по двум комплексам признаков провели расчет коэффициента ранговой корреляции. Установлено, что быки-производители, имеющие лучшие значения комплексного ранга по молочной продуктивности, как правило, имели гораздо хуже значение комплексного ранга по воспроизводительным качествам дочерей.

На основании проведенного ранжирования быков-производителей рассчитали коэффициент ранговой корреляции (r_s), который составил $-0,696$ и был высоко статистически достоверен ($P < 0,001$).

Таким образом, не удалось выявить быков, дочери которых сочетают высокую молочную продуктивность с хорошими воспроизводительными качествами. Это свидетельствует о том, что для одновременного улучшения продуктивных и воспроизводительных качеств коров, необходим строгий индивидуальный подбор пар, сочетающих данные признаки.

3.9. Эффективность использования различных вариантов подбора в повышении молочной продуктивности коров

Проведен анализ внутрilineйного (гомогенного) и межlineйного (гетерогенного) типов подбора и их влияние на продуктивные особенности коров-первотелок.

Так, при внутрилинейном подборе в линии С.Т. Рокит 252803 обнаружен наивысший удои молока за 305 сут I лактации (6714,5 кг), что было выше, чем в линиях В.Б. Айдиал 1013415 (6640,5 кг) на 74,0 кг, или 1,1%, М. Чифтейн 95679 (6414,7 кг) – на 299,8 кг, или 4,7%, и Р. Соверинг 198998 (6636,2 кг) – 78,3 кг, или 1,2%.

При гетерогенном подборе, когда происходил прямой межлинейный кросс, лучшие результаты по удою получены при сочетании линий: МЧ×ПГ (7210,3 кг), ВБА×МЧ (6903,5 кг), ВБА×ПГ (6796,9 кг), ВБА×СТР (6715,3 кг). В то же время обратный кросс линий ПГ×МЧ дал значительно худший результат по удою – 6600,4 кг молока, разность с прямым кроссом составила 609,9 кг, или 9,2% и была достоверна ($P<0,05$).

Наименее удачным кроссом было сочетание линий ХЛ×ВБА (5181,7 кг), данное сочетание линий по удою уступало всем другим сочетаниям и во многих случаях достоверно ($P<0,05-0,01$).

Высший показатель по МДЖ в молоке установлен при гомогенном подборе в линиях В.Б. Айдиал 1013415 (3,73%) и Р. Соверинг 198998 (3,73%), а наименьший – в линии С.Т. Рокит 252803 (3,69%), разность составила 0,04 абс.%, или 1,1%, но была недостоверна.

При межлинейном подборе лучший результат получен при прямом кроссе линий ВБА×СТР (3,81%), МЧ×РС (3,81%), а худший – ХЛ×ВБА (3,57%) и РС×ПГ (3,66%). Разность составила 0,24 абс.% ($P<0,001$), или 6,7% и 0,15 абс.% ($P<0,01$), или 4,1%.

При обратном кроссе линий СТР×ВБА жирность молока составила 3,70%, или была ниже, чем при прямом кроссе на 0,11 абс.% ($P<0,001$), а линий РС×МЧ – 3,72%, или была ниже на 0,09 абс.% ($P<0,05$).

Выход молочного жира также зависел от типа подбора родительских пар. Так, при внутрилинейном подборе между линиями В.Б. Айдиал 1013415, Р. Соверинг 198998 и С.Т. Рокит 252803 существенных различий не найдено. А вот линия М. Чифтейн 95679 при гомогенном подборе имела значительно хуже данный показатель – 238,4 кг, что было ниже, чем в линии В.Б. Айдиал 1013415 на 9,1 кг, или 3,8%, линии Р. Соверинг 198998 – на 9,2 кг, или 3,8% и линии С.Т. Рокит 252803 – на 9,4 кг, или 3,9%.

При межлинейном подборе лучший результат показало прямое сочетание линий МЧ×ПГ (268,3 кг), тогда как при обратном кроссе ПГ×МЧ выход молочного жира составил 238,1 кг при разности – 30,2 кг ($P<0,05$), или 12,7%. Худшим было сочетание линий ХЛ×ВБА, где выход молочного жира составил 184,8 кг.

Анализ влияния типа подбора на МДБ в молоке показал, что при внутрилинейном разведении худший показатель был в линии С.Т. Рокит 252803 (3,10%), которая уступала первотелкам других линий на 0,02-0,03 абс.%. При межлинейных кроссах лучшие показатели МДБ были в группах ПГ×МЧ (3,17%) и ХЛ×ВБА (3,17%), а худшие – в группах ПГ×ВБА (3,05%) и ПГ×РС (3,08%), разность составляла 0,12-0,09 абс.%.

По выходу молочного белка, также как и по выходу молочного жира, при внутрилинейном подборе не обнаружено существенной разности между линиями

В.Б. Айдиал 1013415, Р. Соверинг 198998 и С.Т. Рокит 252803. Тогда как первотелки линии М. Чифтейн 95679 при гомогенном подборе имели значительно хуже данный показатель – 200,8 кг и уступали сверстницам из других линий.

При межлинейном подборе лучший результат вновь показало прямое сочетание линий МЧ×ПГ (225,2 кг), тогда как при обратном кроссе ПГ×МЧ выход молочного белка составил 204,2 кг при разности 21,0 кг ($P>0,05$), или 10,3%. Худшим было сочетание линий ХЛ×ВБА, где выход молочного жира составил 164,5 кг, а также ХЛ×МЧ (196,5 кг), ПГ×РС (196,7 кг).

В результате анализа влияния типа подбора на молочную продуктивность коров-первотелок установлено, что он оказывает влияние на изученные показатели. Более того, существенное значение при межлинейном подборе имеет прямой или обратный кросс линий, что нужно учитывать при составлении перспективного плана подбора родительских пар как племенном заводе колхозе им. Ленина, так и при работе с голштинизированной холмогорской породой в целом.

3.10. Корреляция, повторяемость и наследуемость изученных показателей

Провели изучение фенотипической корреляции между изученными показателями. В результате установлено, что удои молока за 305 сут I лактации имел высокие, положительные и достоверные коэффициенты корреляции с выходом молочного жира ($r=0,953$), выходом молочного белка ($r=0,993$). Обнаружены достоверные связи удои с живой массой ($r=0,077$), продолжительностью сервис-периода ($r=0,232$), индексом осеменения ($r=0,198$), возрастом 1 осеменения ($r=0,110$) и 1 отела ($r=0,112$). Данное обстоятельство позволяет сделать заключение о возможной эффективной селекции коров по удою молока, с возможностью одновременного улучшения выхода молочного жира и белка довольно быстрыми темпами. В то же время повышение удоев влечет за собой увеличение сервис-периода и индекса осеменения, наиболее важных показателей воспроизводительных качеств коров.

Массовая доля жира имеет средний уровень корреляции с выходом молочного жира ($r=0,329$) и положительную, хотя и низкую связь с массовой долей белка ($r=0,208$). Это может служить показателем возможной эффективной селекции по указанным признакам.

Выход молочного жира очень высоко связан с выходом молочного белка ($r=0,954$). Данный показатель имел положительную, достоверную корреляцию со всеми изученными признаками, однако эти связи были на низком уровне.

Массовая доля белка положительно и достоверно коррелировала с выходом молочного белка ($r=0,166$) и живой массой коров ($r=0,108$). Выход молочного белка достоверно и положительно связан индексом осеменения, возрастом 1 осеменения и отела.

Следует отметить среднюю, положительную и высоко достоверную корреляцию сервис-периода с индексом осеменения ($r=0,541$), а также высокую и положительную связь возраста при 1 осеменении и 1 отеле ($r=0,988$).

Повторяемость оценивали по связи признаков молочной продуктивности за I лактацию с этими же признаками за последующие лактации, что позволяет

делать ранний прогноз продуктивности коров и в последующем оставлять для воспроизводства лучших из них (табл. 6).

Установлено, что удои, выход молочного жира и выход молочного белка имели существенную достоверную повторяемость за периоды I-II, I-III и I-IV лактации. Так, по удою повторяемость за эти периоды составила 0,38; 0,26; 0,24 ($P<0,001$), выходу молочного жира – 0,33; 0,24; 0,25 ($P<0,001$), выходу молочного белка – 0,39; 0,25; 0,25 ($P<0,001$). Это обстоятельство предполагает благоприятный прогноз по данным показателям вплоть до IV лактации, что позволяет успешно регулировать селекционный процесс. Обнаружена достоверная повторяемость по массовой доле белка за I-II и I-IV лактации - 0,10 ($P<0,01$) и 0,12 ($P<0,05$), а вот повторяемость по массовой доле жира была достоверной только между I-IV лактациями.

Таблица 6 - Коэффициенты повторяемости показателей молочной продуктивности коров(r_w)

Показатель	I-II	I-III	I-IV	I-V
Число коров, гол.	735	384	219	82
Удой	0,38***	0,26***	0,24***	0,04
МДЖ	0,06	0,12*	0,07	0,15
Выход молочного жира	0,33***	0,24***	0,25***	0,10
МДБ	0,10**	0,001	0,12*	0,02
Выход молочного белка	0,39***	0,25***	0,25***	0,001

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

Повторяемость между I-V лактациями по всем изученным показателям была низкой и недостоверной, что указывает на отсутствие прогноза за этот период.

Оценку наследуемости показателей молочной продуктивности провели на основе удвоенного коэффициента корреляции ($2r$) показателей матерей и дочерей за I лактацию (табл. 7).

Таблица 7 - Коэффициенты наследуемости признаков молочной продуктивности

Признак	n	r	h^2
Удой	1123	0,11***	0,22***
МДЖ	1123	0,05	0,10
Выход молочного жира	1123	0,08*	0,16*
МДБ	916	0,04	0,08
Выход молочного белка	916	0,10**	0,20**

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

Установлено, что коэффициенты наследуемости хотя и были низкими, но достаточными для успешной селекции на увеличение молочной продуктивности. Так, по удою коэффициент наследуемости составил 0,22 ($P<0,001$), выходу молочного жира – 0,16 ($P<0,05$) и выходу молочного белка – 0,20 ($P<0,01$). По массовой доле жира и массовой доле белка коэффициенты наследуемости были недостоверны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплексные исследования по изучению путей совершенствования молочной продуктивности и воспроизводительных качеств голштинизированного скота холмогорской породы в условиях племенного завода колхоза им. Ленина Калужской области позволяют сделать следующие **выводы**:

1. Коровы разных лактаций имели достаточно высокую молочную продуктивность при увеличении удоев с возрастом животных. Рост молочной продуктивности происходил до IV лактации (7721,6 кг) на 1071,2 кг молока, или 16,1% по сравнению с первотелками. На увеличение удоев молока положительно влияет живая масса коров, оптимальный уровень которой для полновозрастных коров колхоза им. Ленина составляет 580-600 кг.

2. При анализе динамики молочной продуктивности коров разной линейной принадлежности в течение пяти лактаций установлено преимущество линии Пабст Говернер 882933, как по удою, так и содержанию жира и белка в молоке, что нужно учитывать при дальнейшем совершенствовании стада путем увеличения поголовья данной линии. Холмогорская линия Хлопчатника СХ-1097 уступала сверстницам других линий на протяжении периода наблюдений.

3. Дочери быков-производителей Амбир 1839, С-Хейвн Омар 61410460 и Файтер 387902773 (линия Вис Бэк Айдиал 1013415) показали высокую молочную продуктивность, сочетающуюся с высокой жирно- и белкомолочностью. Дочери производителя Раздор 1127 (линия Рефлексн Соверинг 198998) сочетали высокие удои с содержанием жира в молоке и выходом молочного жира. Худшие быки-производители Реглан 4906 и Флокс 1448 (линия Вис Бэк Айдиал 1013415), их дочери показали низкие удои и содержание белка в молоке. В линии Монтвик Чифтейн 95679 худшим оказался бык-производитель Министр 133588633.

4. Среди животных основных линий, разводимых в хозяйстве, не установлено существенных различий в возрасте осеменения телок, хотя эта величина колебалась от 19,1 мес в линии Вис Бэк Айдиал 1013415 до 19,5 мес - в линиях Монтвик Чифтейн 95679, Пабст Говернер 882933 и Силинг Трайджун Рокит 252803. Разность составила 0,4 мес, или 2,1%. Минимальный возраст при 1 отеле выявлен в линии Вис Бэк Айдиал 1013415 – 28,2 мес, а максимальный - в линии Монтвик Чифтейн 95679 – 28,6 мес.

5. Коровы стада имели удлиненный сервис- и межотельный периоды, оптимальную продолжительность сухостойного периода на протяжении пяти лактаций (50,5-60,2 сут). Индекс осеменения коров находился на приемлемом уровне (1,20-3,40), в зависимости от отела коров.

6. Выявлены достоверные межлинейные различия по ряду воспроизводительных качеств коров. Лучшими были линии Хлопчатника СХ-1097 и Пабст Говернер 882933. По всем изученным признакам, характеризующим воспроизводительные качества дочерей отдельных быков, выявлены статистически значимые различия, как между быками-производителями из разных линий, так и принадлежащим к одной линии.

7. Ранговая оценка линий по комплексу признаков, характеризующих воспроизводительные и продуктивные особенности животных, показала

отрицательную корреляцию ($r_s=-0,186$) между признаками молочной продуктивности и воспроизводительными особенностями животных. Ранговая оценка быков-производителей не позволила выявить быков, дочери которых сочетают высокую молочную продуктивность с хорошими воспроизводительными качествами ($r_s=-0,696$ при $P<0,001$).

8. Установлено влияние подбора на молочную продуктивность коров-первотелок. При внутрилинейном подборе в линии Силинг Трайджун Рокит 252803 обнаружен наивысший удой молока за I лактацию (6714,5 кг), что было выше, чем в линиях Вис Бэк Айдиал 1013415 (6640,5 кг) на 74,0 кг, или 1,1%, линии Монтвик Чифтейн 95679 (6414,7 кг) – на 299,8 кг, или 4,7%, и линии Рефлекшн Соверинг 198998 (6636,2 кг) – 78,3 кг, или 1,2%. При межлинейном подборе и прямом кроссе линий, лучшие результаты по удою получены при сочетании линий: Монтвик Чифтейн 95679 × Пабст Говернер 882933 (7210,3 кг), Вис Бэк Айдиал 1013415 × Монтвик Чифтейн 95679 (6903,5 кг), Вис Бэк Айдиал 1013415 × Пабст Говернер 882933 (6796,9 кг), Вис Бэк Айдиал 1013415 × Силинг Трайджун Рокит 252803 (6715,3 кг). В то же время обратный кросс при подборе линий Пабст Говернер 882933 × Монтвик Чифтейн 95679 дал значительно худший результат по удою (6600,4 кг), разность с прямым кроссом составила 609,9 кг, или 9,2% ($P<0,05$).

9. Удой молока за 305 сут I лактации имел высокие, положительные и достоверные коэффициенты корреляции с выходом молочного жира ($r=0,953$), выходом молочного белка ($r=0,993$). Обнаружены достоверные связи удою с живой массой ($r=0,077$), продолжительностью сервис-периода ($r=0,232$), индексом осеменения ($r=0,198$), возрастом 1 осеменения ($r=0,110$) и 1 отела ($r=0,112$). Это свидетельствует о возможной эффективной селекции коров по удою молока, с одновременным повышением выхода молочного жира и белка довольно быстрыми темпами. Повышение удою влечет за собой увеличение сервис-периода и индекса осеменения, наиболее важных показателей воспроизводительных качеств коров.

10. Установлено, что удой, выход молочного жира и белка имели существенную повторяемость за периоды I-II, I-III и I-IV лактации. По удою повторяемость за эти периоды составила 0,38; 0,26; 0,24 ($P<0,001$), выходу молочного жира – 0,33; 0,24; 0,25 ($P<0,001$), выходу молочного белка – 0,39; 0,25; 0,25 ($P<0,001$). Это предполагает благоприятный прогноз по данным показателям вплоть до IV лактации и позволяет успешно регулировать селекционный процесс. Обнаружена достоверная повторяемость по массовой доле белка за I-II и I-IV лактации - 0,10 ($P<0,01$) и 0,12 ($P<0,05$), а вот повторяемость по массовой доле жира была достоверной только между I-IV лактациями.

11. Коэффициент наследуемости по удою составил 0,22 ($P<0,001$), выходу молочного жира – $h^2=0,16$ ($P<0,05$) и выходу молочного белка – $h^2=0,20$ ($P<0,01$). По массовой доле жира и массовой доле белка коэффициенты наследуемости были недостоверны. Установленные коэффициенты наследуемости изученных показателей молочной продуктивности указывают на возможность эффективной селекции коров по удою, выходу молочного жира и белка за лактацию.

Предложения производству

1. Для совершенствования признаков молочной продуктивности голштинизированного скота холмогорской породы рекомендуем шире использовать быков-производителей линии Пабст Говернер 882933, а воспроизводительных качеств коров – быков линии Хлопчатника СХ-1097.

2. Рекомендуем направленный индивидуальный подбор родительских пар с учетом конкретного селекционируемого признака, при этом нужно учитывать прямой и обратный кросс линий.

Перспективы дальнейших исследований

Дальнейшие исследования будут направлены на изучение факторов адаптации молодняка и коров, в связи с интенсивной голштинизацией скота холмогорской породы, что позволит лучше контролировать продуктивные и воспроизводительные качества животных.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. Костомахин, Н. Молочная продуктивность и воспроизводительные особенности коров разных пород в Калужской области / Н. Костомахин, **М. Габедава**, О. Воронкова // Главный зоотехник. – 2017. – № 4. – С. 3-7.

2. Костомахин, Н. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров разных линий в племенных хозяйствах Калужской области / Н. Костомахин, О. Воронкова, **М. Габедава**, Т. Пимкина // Главный зоотехник. – 2017. – № 5. – С. 31-36.

3. Костомахин, Н. Молочная продуктивность и продолжительность хозяйственного использования голштинизированных коров разной линейной принадлежности / Н. Костомахин, **М. Габедава**, О. Воронкова // Главный зоотехник. – 2018. – № 4. – С. 3-9.

Публикации в других изданиях:

4. Костомахин, Н.М. Продуктивные и воспроизводительные особенности коров разных пород в Калужской области / Н.М. Костомахин, **М.А. Габедава**, О.А. Воронкова // Аграрная наука - сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии: сб. науч. докл. XX Междунар. науч.-практи. конф. – 2017. – С. 213-215.

5. Костомахин, Н.М. Продуктивность и сроки хозяйственного использования голштинизированных коров разных линий / Н.М. Костомахин, О.А. Воронкова, **М.А. Габедава** // Научное обеспечение безопасности и качества продукции животноводства: сб. статей по мат-лам Всеросс. (национальной) науч.-практи. конф.; под общ. ред. С.Ф. Сухановой. – 2018. – С. 86-89.

6. Костомахин, Н.М. Характеристика молочной продуктивности коров разных пород в Калужской области / Н.М. Костомахин, **М.А. Габедава**, О.А. Воронкова // Доклады ТСХА: мат-лы междунар. науч. конф. – 2018. – С. 215-217.