

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

На правах рукописи

НИКИТИН КОНСТАНТИН ПАВЛОВИЧ

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНБРИДИНГА
ПРИ ЛИНЕЙНОМ РАЗВЕДЕНИИ ЧЕРНО-ПЕСТРОГО СКОТА**

06.02.07 – разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных

ДИССЕРТАЦИЯ

*на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук*

Научный руководитель:
кандидат сельскохозяйственных
наук, доцент Юдин В.М.

Ижевск – 2018

Оглавление

1 Введение.....	4
2 Обзор литературы.....	8
2.1 Характеристика черно-пестрого скота.....	8
2.2 Основные направления племенной работы по совершенствованию хозяйственно-полезных признаков черно-пестрого скота.....	13
2.2.1 Типы подбора при селекции линий крупного рогатого скота.....	20
2.2.2 Роль инбридинга в формировании и совершенствовании линий крупного рогатого скота.....	29
3 Методология и методы исследований.....	33
4 Результаты исследований.....	37
4.1 Состояние отрасли скотоводства, анализ условий кормления и содержания.....	37
4.2 Анализ линейной принадлежности коров и частоты применения инбридинга.....	41
4.3 Оценка роста и развития животных, полученных при разном методе подбора.....	43
4.4 Экстерьерные особенности коров разных линий, полученных при разном методе подбора.....	46
4.5 Молочная продуктивность коров.....	48
4.5.1 Молочная продуктивность коров разных линий в зависимости от метода подбора.....	48
4.5.2 Молочная продуктивность коров разных линий в зависимости от степени гомозиготности.....	55
4.6 Селекционно-генетические параметры разводимых линий.....	81
4.7 Функциональные свойства вымени коров разных линий.....	92
4.8 Пожизненная продуктивность и срок хозяйственного использования коров разных линий и метода подбора.....	95
4.9 Воспроизводительные качества коров.....	97

4.10 Экономическая эффективность разведения скота по линиям, при различных степенях инбридинга.....	101
5. Заключение.....	110
5.1 Выводы.....	110
5.2 Предложение производству.....	111
5.3 Перспективы дальнейшей разработки темы.....	112
Список литературы.....	113

1 ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы и степень её разработанности. В условиях интенсификации отрасли молочного скотоводства и перевода ее на промышленную основу существенно меняются требования к животным, уровню и характеру их продуктивности. В этой связи, возрастает значение племенной работы по качественному улучшению пород, получению высокопродуктивных генотипов путем чистопородного разведения. Ключевым звеном в организации племенной работы являются племенные заводы, в одну из функций которых входит совершенствование и формирование линий, без работы с которыми невозможно консолидировать ценные признаки, а закрепление ценных признаков в потомстве невозможно без применения родственного спаривания [33, 37, 87].

Изучению инбридинга, как неотъемлемой части современного разведения сельскохозяйственных животных, который имеет, как положительное влияние способствующее повышению количества и качества продуктивности животных, так и отрицательное, что проявляется в виде снижения резистентности животных и инбредной депрессии, уделяют внимание многие ученые [34, 45, 46, 60, 70, 79, 118, 142, 146, 149, 159].

В настоящее время, многими авторами проведено большое количество исследований, в определении влияния родственного подбора на воспроизводительные качества и показатели молочной продуктивности скота. В тоже время, достигнутые результаты не в полной мере используются в практике племенной работы, ввиду сложной природы проявления воздействий родственного подбора, а исследования влияния инбридинга при ведении линий, практически отсутствуют. В виду отсутствия комплексных исследований по данному направлению, перед нами была поставлена задача по выявлению более оптимальных методов подбора при ведении линий черно-пестрого скота.

Цель и задачи исследований. Цель работы - совершенствование хозяйственно-полезных признаков черно-пестрого скота разных линий с использованием целенаправленного инбредного и аутбредного подбора.

Для выполнения поставленной цели были определены следующие задачи:

- оценка частоты применения инбридинга и аутбридинга при разведении разных линий;
- проведение сравнительного анализа развития и живой массы животных с различной степенью инбридинга;
- изучение влияния степени инбридинга на молочную продуктивность коров в различные возрастные периоды;
- оценить показатели, характеризующие воспроизводительную способность коров;
- определить зависимость продолжительности хозяйственного использования от применения инбредного и аутбредного подбора;
- анализ селекционно-генетических параметров основных хозяйственно-полезных признаков;
- определение экономической эффективности разведения коров разных линий в зависимости от степени родственного спаривания.

Научная новизна исследований. Впервые на примере ведущих племенных заводов Удмуртской Республики проведены комплексные исследования по выявлению и сравнительному анализу применения родственного и неродственного подбора при разведении линий черно-пестрого скота. По результатам сравнительной оценки продуктивных и воспроизводительных качеств скота в зависимости от метода подбора и линейной принадлежности животных, выявлены более оптимальные степени родственного спаривания. Определена экономическая эффективность разведения инбредных и аутбредных животных.

Теоретическая и практическая ценность работы заключается в том, что научными исследованиями определена зависимость уровня молочной продуктивности и сроков хозяйственного использования коров от линейной принадлежности и степени инбридинга. Экспериментальные данные, полученные в ходе выполнения работы, пополняют теоретические знания и научные сведения о влиянии инбридинга на продуктивные, воспроизводительные и наследствен-

ные качества скота молочного направления продуктивности. Результаты исследований указывают на нежелательность использования близких и тесных степеней инбридинга при разведении линий черно-пестрого скота.

Методология и методы исследований. Методология работы основана на ранее проведенных исследованиях: Ерохина А.И., 1985; Ильева Ф.В., 1987; Солдатова А.П., 1990; Дунина И.М., 2012; Донник И.М., 2013; Айсанова З.М., 2015 и других. В качестве объекта исследований выступило поголовье голштинизированного крупного рогатого скота племенных заводов Удмуртской Республики СХПК «Молодая Гвардия» Алнашского района, СХПК «Луч», СХПК «Колос» – Вавожского района в период 2014-2017 гг. В процессе выполнения работы использованы общепринятые методы и методики для анализа зоотехнических, биологических и экономических показателей.

Полученные данные обработаны согласно методике Плохинского Н. А. (1969) и Меркурьевой Е. К. (1970), с использованием персонального компьютера и программы «Селэкс молочный скот», а также программного пакета «Microsoft Office».

Основные положения работы, выносимые на защиту:

- использование родственного подбора отдаленной и умеренной степеней способствует повышению молочной продуктивности;
- воспроизводительные качества инбредных коров несколько снижаются по сравнению с аутбредными полусибсами;
- продолжительность хозяйственного использования инбредных коров дольше, чем у аутбредных животных;
- использование инбредных животных для производства молока экономически более выгодно.

Степень достоверности и апробация работы. Основные положения и результаты исследований научно-квалификационной работы доложены, обсуждены и одобрены на секционных заседаниях научно-практических конференций профессорско-преподавательского состава и научных сотрудников ФГБОУ ВО

Ижевской ГСХА (2014, 2015, 2016, 2017 гг.).

Достоверность полученных результатов подтверждается использованием общепринятых методик и сертифицированного программного обеспечения при обработке данных; исследованием достаточного количества поголовья животных, позволяющем объективно оценивать полученные результаты; определением критерия достоверности по таблице Стьюдента. Работа достаточно освещена в публикациях.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 6 научных статей, достаточно подробно отображающих основные положения диссертации, в том числе 2 статьи изданы в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях согласно перечню ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации: «Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии» и «Аграрный Вестник Урала».

Объем и структура диссертации. Научно-квалификационная (диссертационная) работа изложена на 132 страницах компьютерного текста. Состоит из введения, обзора литературы, материала и методики исследований, результатов исследований и их анализа, заключения и списка литературы. Библиографический список используемой литературы включает 161 источник, в том числе 16 зарубежных авторов. Работа иллюстрирована 26 таблицами и 2 рисунками.

2 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

2.1 Характеристика черно-пестрого скота

Успех в реализации программы импортозамещения в сельском хозяйстве позиционируется государством как дело особой важности, ведь в результате мы можем обеспечить продовольственную безопасность страны и дать мощный толчок в развитии сельского хозяйства. В России молочное скотоводство считается одной из наиболее социально значимых отраслей сельского хозяйства. Проблема увеличения производства молока является важной задачей агропромышленного комплекса, главным фактором решения которой остается совершенствование племенных и продуктивных качеств отечественных молочных пород [9, 103,113].

Удмуртская Республика занимает 3 место в России по объемам производства молока в сельскохозяйственных предприятиях. В расчете на среднегодового жителя здесь производится в 2 раза больше молока, чем в среднем по стране.

Надой на одну корову за 2010 г. по республике составил 4581 кг молока. Средняя продолжительность использования коров в отелах – 3,2 лактации, выход телят на 100 коров – 79 голов. В 2010 г. пятитысячного надоя от коровы достигли 7 районов из 25, а 20 хозяйств имеют надой свыше 6000 кг молока, а такие хозяйства, как ООО «Чура» Глазовского района – 7592 кг, СПК «Путь к коммунизму» Базинского района – 7247 кг, ООО «Восход» этого же района – 7239 кг и «Мир» Шарканского района – 7126 кг молока [65].

Средний удой по республике в 2015 г. составлял 5535 кг на голову, а в племенных предприятиях – свыше 6 тыс. кг (Вавожский, Можгинский, Базинский, Шарканский и Алнашский районы).

Шаталов С.В. (2015) пишет, что черно-пестрая порода крупного рогатого скота является одной из наиболее распространенных в Российской Федерации (59% хозяйств России), причем в некоторых округах их число достигает 69,6 % (Приволжский ФО) и 86,1 % (Уральский ФО). Наилучшее самообеспечение населения молоком собственного производства достигнуто в Удмуртской Республике

(147,2%) [139].

Как отмечает Кудрин М. Р. (2008): в Удмуртии занимаются разведением двух высокопродуктивных пород коров: черно-пестрой (82 %) и холмогорской (18 %) [66].

Массив черно-пестрой породы в нашей стране образовался в результате скрещивания местного скота, разводимого в разных зонах, с породами черно-пестрого скота голландского происхождения. Порода обладает большими потенциальными возможностями в повышении молочной продуктивности, превосходящими многие породы по зоотехническим и экономическим показателям, хорошо акклиматизируется. Совершенствование ее ведется путем скрещивания с голштинской породой, а при чистопородном разведении – посредством отбора и широкого использования лучших животных и постепенной выбраковке худших [13, 112].

По развитию это достаточно крупные животные: живая масса телят при рождении 30-35 кг, тёлочек в 18-месячном возрасте 322 кг (в племенных хозяйствах 355-370 кг), коров 488 кг (524-541 кг в племенных хозяйствах), быков от 850 до 1070 кг. Взрослые животные достаточно высокорослые (высота в холке коров 128-135 см, быков – 138-156 см). Масть – преимущественно чёрно-пёстрая. У коров чёрно-пёстрой породы содержание белка в молоке составляет 3,2%. Животные достаточно скороспелы: средний возраст при первом отёле в 2011 году составил 29 мес., а в племенных заводах и племенных репродукторах – 27-29 месяцев. Характеризуются хорошим здоровьем, приспособлены к различным климатическим условиям. Большое значение для этого показателя имеет регион разведения коров. [62, 101, 151].

Свяженина М.А. (2012) в своих трудах установила, что у черно-пестрого скота большинство коров относится к группе с массовой долей жира 3,60...4,19 % [107].

Попов Н.А. (2013) отмечает, что дочери отдельных быков-производителей и групп, происходящих из разных стран по разведению голштинских линий черно-

пестрого скота, в племенных стадах имеют особенности по приросту живой массы на выращивании, удою, содержанию жира и белка в молоке. В качестве отцовской формы на современном уровне признаков селекции в базовых хозяйствах целесообразно наряду с отечественными интенсивно использовать быков-производителей датского и североамериканского генофонда с повышенным потенциалом родословных по жирно- и белковомолочности, а также из других стран, но оцененных по качеству потомства в хозяйствах Российской Федерации [104].

При линейной оценке экстерьера Шевелева О. М. (2012), коров черно-пестрой породы выявила, что голштинизированные коровы обладали достоверно большим ростом (+0,5-1,5 балла при $P \geq 0,95-0,999$), глубоким туловищем (+1,1-2,3 балла, $P \geq 0,999$), ярко выраженными молочными формами (+1,4 балла, $P \geq 0,999$), лучшим развитием зада (по длине и ширине +0,6-2,2 балла, $P \geq 0,99-0,999$, по положению –0,3-0,6, $P \geq 0,95-0,99$). Вымя у помесей более плотного прикрепления (+0,8-1,2 балла, $P \geq 0,95-0,999$), железистое (борозда вымени +0,7-1,4 балла, $P \geq 0,95$) с высоким расположением дна (+0,7-0,8 балла, $P \geq 0,95-0,999$) и узко поставленным (+0,5-0,9 балла, $P \geq 0,95-0,99$) коротковатыми сосками (–0,4-0,8 балла, $P \geq 0,99$) [140].

О.А. Вагапова (2016), проанализировав продуктивные качества коров черно-пестрой породы разных линий в хозяйствах северо-запада России северного Казахстана, пришла к выводу: наибольшую молочную продуктивность имели особи линии Рефлекшн Соверинга. Надой за 305 дней лактации у животных этой линии был больше на 124,5 кг (3,4 %). Наивысшее содержание жира установлено в молоке коров линии Рефлекшн Соверинга 198998 – 3,96, что на 0,1 % больше соответствующего показателя у сверстниц линии Вис Айдиала 933122. В проведенных исследованиях установлено, что содержание белка в молоке изменяется в зависимости от принадлежности особей к линии. Так, наибольшее количество белка было у коров, принадлежащих к линии Рефлекшн Соверинга, разница между группами по этому показателю составила 0,06 %. Параллельно изучена средняя живая масса коров разных линий, которая имела некоторые различия. Наиболь-

шей она оказалась у коров линии Рефлекшн Соверинга и составила 536,7 кг, что на 1,3 % больше, чем у особей линии Вис Айдиала. В сложившихся хозяйственных условиях коровы имеют коэффициент молочности более 500, что свидетельствует о молочном направлении продуктивности животных. Коровы линии Рефлекшн Соверинга 198998 характеризуются более выраженным молочным типом, так как по рассчитанному коэффициенту молочности они превосходили коров другой линии на 29,2 пункта [22].

Убойный выход туши составляет 50-55%. Кроме описанных выше, есть у этой породы и такие особенности, которые характерны абсолютно всем ее представителям, независимо от региональной группы. В первую очередь, это вымя – индекс вымени очень высокий – 43-45, этот показатель является одним из самых важных для молочных коров, поскольку указывает на соотношение количества получаемого молока из двух передних сосков к общему количеству надоя, который дает корова. Такой высокий показатель, как у данной породы, свидетельствует о равномерно развитых четвертных долях вымени и о высокой молочной продуктивности представительниц породы. Племенные и селекционные работы по отношению к данной породе ведутся до сих пор. Направлены они в основном на то, чтобы повысить показатель жирности молока. При скрещивании с другими породами черно-пестрые коровы являются источниками гена молочности, приспособляемости и сильной иммунной системы [101].

Анализ данных о промерах, изучаемых животных показал, что почти по всем промерам, за исключением косая длина туловища и ширина в маклаках, животные, принадлежащие к рыхлому типу конституции, превосходят коров, принадлежащих к плотному и нежному типам. Эта группа животных имеет хорошо развитую грудь - 39-40 см, соответственно. Наименьшей длиной туловища характеризуются животные, принадлежащие к нежному типу конституции. К наиболее важным индексам, характеризующим конституциональные особенности и степень развития животного, относятся следующие индексы: длинноногости, растянутости, тазо-грудной, грудной, сбитости, костистости. Индекс длинноногости у коров

в среднем составляет 46 %, что практически составляет оптимальный показатель, характеризующих молочный тип скота. Коровы, принадлежащие к плотному типу конституции, имеют индекс длинноногости 45 %, характерный для скота молочного и молочно-мясного направления продуктивности. Наибольшей величиной индекса отличаются животные нежного типа конституции, что вероятно связано с недоразвитием после рождения. Индекс растянутости, или формата, представляет собой отношение длины туловища к высоте в холке. Большой индекс формата свойственен мясному крупному рогатому скоту, меньший – молочному скоту. Тазо-грудной индекс выражает отношение ширины груди за лопатками к ширине зада в маклоках. С возрастом тазо-грудной индекс уменьшается. Грудной индекс дополняет тазо-грудной при характеристике развития груди. Индекс сбитости является хорошим показателем развития массы тела. Его величина у коров колеблется. Анализ молочной продуктивности и живой массы животных разных типов конституции показывает, что наивысший удой был получен от коров с плотным типом конституции. Более жирномолочными были животные с плотным типом конституции. Коровы плотного и нежного типа конституции имели более высокий коэффициент молочности. Воспроизводительные качества коров с разным типом конституции показывают, что у изучаемых животных возраст 1 отела колебался в пределах от 28 до 30 месяцев. Продолжительность стельности составила в среднем 280 дней с колебаниями от 276 дней (у коров с нежным типом конституции) до 285 дней (с рыхлым типом конституции). Оценка экстерьерных особенностей коров разного типа конституции позволяет сделать следующее заключение, что коровы с плотным типом конституции отличаются более высокими показателями молочной продуктивности и использование их в стадах хозяйства позволит получать более высокую прибыль [39, 53, 66, 156].

Черно-пестрый скот молочного телосложения с удоем свыше 7000 кг молока отличается высота в холке 134 см и более, высота в крестце 141 см, глубина груди 73 см и ширина груди 43 см. Сравнительный анализ вариационных рядов позволил установить для первотелок с продуктивностью свыше 7000 кг молока высо-

ту в холке более 134 см, глубину груди свыше 72 см, косую длину туловища более 148 см, ширину в маклаках не менее 52 см, обхват груди более 197 см, обхват пясти 19,5 см, косая длина туловища 148 см, ширина в маклаках 52 см, ширина в седалищных буграх 34 см, обхват груди 195 см, обхват пясти 19 см. Оценка и отбор животных по промерам экстерьера способствует повышению продуктивности. Первотелки с косой длиной туловища более 147 см превосходят сверстниц по удою с меньшей длиной туловища на 611–650 кг молока за лактацию ($P \leq 0,01$) [94].

Черно-пестрая порода – одна из наиболее конкурентоспособных в современном молочном скотоводстве России, обладающая большим потенциалом для дальнейшего совершенствования методами чистопородного разведения и скрещивания. Задачи при работе с породой являются общими для всего молочного скота – создание и сохранение популяций животных, сочетающих высокий генетический потенциал долголетия, продуктивности, плодовитости и адаптации к разнообразным климатическим условиям РФ [139].

2.2 Основные направления племенной работы по совершенствованию хозяйственно-полезных признаков черно-пестрого скота

Интенсификация молочного скотоводства невозможна без эффективной племенной работы. Отбор особей по степени развития селекционного признака является одним из основных процессов племенной работы. Базой, дающей материал для отбора, выступает изменчивость величины признака. Изучение основных хозяйственно-биологических свойств молочного скота показывает, что они характеризуются высоким размахом изменчивости. В связи с этим, возникает необходимость из общей массы изменчивости признака выделить ту ее часть, которая обусловлена особенностями наследственности животного [44, 126].

Процесс качественного совершенствования стад и пород на 70–80 % зависит от выбора ценных в племенном отношении производителей и интенсивного ис-

пользования лучших из них. Среди быков-производителей точно осуществляется генетическая оценка используемых особей и интенсивно ведется элиминация из воспроизводства худших по уровню племенной ценности и воспроизводительным качествам [74].

Основной задачей селекции в настоящее время является дальнейшее совершенствование хозяйственно полезных качеств молочного скота: увеличение продолжительности его использования, обеспечение роста генетического потенциала молочной продуктивности, увеличение производства молочного жира и белка, улучшение конституционального типа молочных коров, показателей вымени и ног [40].

Сельскохозяйственные животные, в том числе и крупный рогатый скот, обладают большим разнообразием морфологических, физиологических, хозяйственно-полезных признаков, которые изменяются в процессе селекции. К признакам, имеющим наибольшее хозяйственное и экономическое значение при разведении молочного скота, относятся воспроизводство, удой, продукция молочного жира, тип телосложения и продолжительность продуктивной жизни [131].

Важнейшим фактором повышения эффективности животноводства является плодовитость – способность самок и самцов производить потомство, а также обоснованность проведения селекционных мероприятий. Основным источником информации для принятия решений в области племенного дела является свод результатов бонитировки. Объективность оценки племенных качеств животных зависит от материальной базы по учету и контролю молочной и мясной продуктивности, а также уровня организации этой работы [133].

Увеличение производства животноводческой продукции должно осуществляться за счет повышения продуктивности скота, современных способов профилактики, лечения коров, строгом соблюдении технологических требований по содержанию животных, а также совершенствования селекционно-племенной работы. Первостепенная задача для селекционера – повышение продуктивного потенциала и его реализация у родителей и получаемого от них потомства. В реализа-

ции государственной программы развития сельского хозяйства в области животноводства ведущую роль играет селекционно-племенная работа, отвечающая за качественное совершенствование существующих и выведение новых высокопродуктивных пород, типов, линий. Новый молочный тип животных должен обладать хорошими технологическими свойствами вымени, крепкой конституцией, обеспечивающей высокую продуктивность и долготнее использование животных [2, 12, 17, 25, 30, 31, 41, 117].

По мнению, Новиковой Н. (2010) экономически выгодным является осеменение ремонтных телок в возрасте до 18 месяцев с живой массой 355-380 кг. [95]. В. Мымрин (2012) отмечает, что только 28,2% ремонтных телок черно-пестрого скота Уральского типа осеменяют в возрасте до 18 месяцев [91].

За последние 40 лет надои молока во многих странах Европы возросли более чем в 2 раза в результате достижений селекции, кормления и управления стадом. В настоящее время средний рост молочной продуктивности составляет 1,5% в год, и основная роль при этом отводится эффективному применению искусственного осеменения, обуславливающему высокий генетический потенциал стада [135, 158].

Современные технологии эксплуатации животных предъявляют все более высокие требования к уровню молочной продуктивности коров, что наряду с другими факторами оказывает негативное влияние на воспроизводительные функции маточного поголовья, а, следовательно, на экономическую эффективность молочного скотоводства. Проблема недостаточного уровня воспроизводства коснулась большинства хозяйств, разводящих скот молочного направления продуктивности, и, в первую очередь, высокопродуктивных стад крупного рогатого скота черно-пестрой породы. Любые нарушения в воспроизводстве проявляются в уменьшении выхода молока и телят, а также в повышении затрат на лечение животных. Недополучение телят приводит к появлению еще одной острой проблемы в высокопродуктивных стадах, как недостаток нетелей, что ограничивает возможности отбора и объемы реализации животных для племенных целей [32].

Емельянов Е.Г. (2015) для улучшения воспроизводства стада предлагает: получать 90-95 телят на 100 коров; рационы кормления ремонтных телок должны обеспечивать получение в хозяйствах среднесуточных приростов 650-700 г за весь период выращивания, что позволит довести живую массу при первом осеменении до 380-400 кг. Слабое развитие первотелок, низкая их продуктивность приводит к преждевременному выбытию коров после первой лактации, большому экономическому ущербу; во всех исследуемых хозяйствах необходимо довести ввод нетелей до 25-30 % и вводить в основное стадо первотелок, проверенных по собственной продуктивности; Повысить эффективность плодотворных осеменений, сократить индекс осеменений до 1,5-1,8; в племенных стадах необходимо ежемесячно проводить ректальные исследования коров, не пришедших в охоту в течение 60 суток после отела и осеменения, а также регулярно подвергать гинекологическому обследованию многократно перегуливающих коров. А также ежегодно проводить учебу и аттестацию техников-биологов по искусственному осеменению, паспортизацию пунктов искусственного осеменения. Главным условием проведения эффективной племенной работы в хозяйствах является хорошо налаженный племенной учет, что предусматривает ведение племенной работы в соответствии со стандартами, нормами и правилами племенного животноводства [41].

Улучшение крупного рогатого скота в целях повышения удоев и продукции молочного жира находилось в центре внимания в селекционной работе в течение многих лет. Состояние кормовой базы, дефицит белка и энергии в кормах является одной из основных причин, сдерживающих реализацию генетического потенциала молочного стада [38].

А. Нардид (2011) установил, что голштинизированные коровы превосходили чёрно-пёстрых чистопородных сверстниц по удою на 0,8-10,3%, по выходу молочного жира – на 3,3-15,7% и выходу молочного белка – на 2,9-12,0%. Наибольший эффект по молочной продуктивности получен от коров с кровностью более 75% по улучшающей породе [92].

Л. Ю. Овчинникова (2008) пишет, что удой черно-пестрых сверстниц был ниже, чем у $\frac{1}{2}$ и $\frac{3}{4}$ – кровных по голштинской породе на 755 и 815 кг (4,9 и 5,3%), но превышал удой животных с низкой долей крови и имеющих более 75,0% кровности на 978-3153 кг (6,8-25,9%) [96].

Л.Д. Герасимчук (2003), указывают на то, что с увеличением доли крови голштинской породы увеличивается удой и белковомолочность при некотором снижении жирности молока. Так, удой первотёлок с кровью голштинов более 50% составил 5204 кг, что выше, чем у животных с менее 50% крови на 5,7%, а полукровные сверстницы занимали промежуточное положение. Однако по содержанию жира в молоке преимущество было на стороне первотёлок с менее 50% крови голштинской породы (3,72%), наименьшими значениями этого показателя отличались высококровные по голштинам животные – 3,46%. [28, 137].

Исследования Родиной Н. Д. (2011) показали, что наибольшая продолжительность жизни (2922 суток) и продуктивного использования (5,11 лактации) были у коров черно-пестрой породы. У помесных коров разных генотипов эти показатели были ниже [105].

Белоусова Ю. В. (2016) отмечает, что более высоким удоём молока характеризовались помесные коровы, которые на 371,9 кг или на 8,3 % превосходили чистопородных сверстниц черно-пестрой породы. По содержанию жира в молоке также, лидировали помесные коровы, превосходя чистопородных животных на 0,36 %. В молоке помесей содержалось 177,3 кг молочного жира, что на 29,5 кг больше, чем у черно-пестрых коров. Автор констатирует, что скрещивание коров черно-пестрой породы с симменталами австрийской селекции способствует повышению молочной продуктивности и морфофункциональных свойств вымени [18].

Мишхожев А. А. (2016) отмечает, что выращивание черно-пестрого и помесного голштинского молодняка на повышенных рационах в период индивидуального развития способствует в дальнейшем получению первотелок с более вы-

сокими продуктивными показателями по сравнению со сверстницами хозяйственного уровня кормления [88].

Для эффективного ведения животноводства является обеспечение организма животных набором всех питательных веществ, необходимых для нормального протекания обмена веществ, обеспечивающих рост, развитие и получение высокой продуктивности. Однако, хроническая недостаточность переваримого протеина, витаминов, микро- и макроэлементов в кормах животных, связанная с дефицитом веществ в почвах, сопровождается нарушением обмена веществ, снижением продуктивности, возникновением болезней [124].

Удовицкая А. В. (2015) пишет в своих исследованиях, что включение в состав основного рациона коров экструдированной амидоконцентратной добавки АКД-1 и АКД-2 на основе мочевины и полисахарида, а также наполнителей – сои и подсолнечного жмыха в количестве 500 г/гол. обеспечило повышение молочной продуктивности на 8,9% ($P < 0,01$) (до 16,9 кг среднесуточного надоя молока). Добавки позволяют сбалансировать физиологические потребности организма высокопродуктивных лактирующих коров, что подтверждается улучшением основных параметров качества молока – по содержанию белка на 0,16 %, по содержанию жира – на 0,33 %, СОМО – на 0,28 %. Более эффективно для повышения молочной продуктивности и улучшения основных параметров качества молока использование экструдированной амидоконцентратной добавки на основе подсолнечного жмыха АКД-1 [120].

По данным Кота Е. Г. (2007) замена в рационах дойных коров кукурузного силоса комбинированным повышает среднесуточные удои 4%-ного молока на 136 кг, или на 9,7 %, а также способствует снижению затрат кормов на 1 кг молока на 6,8 %, по сравнению с контролем. Содержание жира в молоке при этом увеличивается на 0,5 %. Дополнительная прибыль на голову в опытной группе за 90 дней опыта составила 38,4 тыс. руб. [63].

Цыганковым В. В. (2015) установлены дополнительные резервы повышения продуктивности коров и улучшения качества молока за счет включения в рацион

лактующим коровам силосов, заготовленных с консервантами «Сера+горчичный жмых» и «Лактофид». Использование нового консерванта-обогапителя на основе серы и горчичного жмыха позволяет увеличить удои коров за 305 дней лактации на 11,2%; содержание жира в молоке – на 0,09; белка – на 0,1%. Включение добавки «Глималаск» в рационы коров черно-пестрой породы, повышает их молочную продуктивность на 7,41%, а в пересчете молока на базисную жирность, продуктивность коров возрастает на 9,94%, и соответственно – выход молочного жира на 9,94%, молочного белка на 11,98%. При расчете продуктивного индекса и коэффициента молочности отмечено увеличение этих показателей на 14,62% и 17,45% ($P < 0,001$) [127].

В работе по изучению эффективности применения различных витаминно-минеральных комплексных препаратов наибольшее внимание привлекают органические препараты – более безопасные и экологически чистые соединения, активно влияющие на интенсивность роста и развития животных, их резистентность. О. А. Краснова (2014) выявила, что использование композиций биоантиоксидантных эмульсий в составе рациона кормления животных оказало стимулирующее действие на динамику роста и развития бычков черно-пестрой породы. Наиболее выраженный эффект был получен во II опытной группе при добавлении в основной рацион биоантиоксидантной эмульсии, обогащенной биофлавоноидом – дигидрокверцетином. Полученные результаты предоставляют возможность продолжить научно-практические исследования по применению биоантиоксидантных комплексов в кормлении бычков черно-пестрой породы [64].

По мнению Галатовой С. В. (2016), первотелки с живой массой 431-450 кг наиболее эффективны, поскольку от них получают по 1364 кг молока на каждые 100 кг живой массы. Они превосходят своих сверстниц с другой живой массой на 134-91 кг или на 10,9 %-7,1 % [27].

Хозяйственно полезные признаки молочного скота связаны между собой и между ними существует сложная разнообразная связь. Знание коррелятивных свя-

зей дает возможность при отборе по одному признаку оказывать влияние на другой.

Экстерьерная оценка животных занимает важное место в селекционно-племенной работе при создании высокопродуктивных стад с запланированными показателями промышленного использования животных и рентабельности производства. Правильная оценка и анализ признаков телосложения необходимы для получения и определения генетических достоинств животного, очень перспективна для проведения направленного отбора и позволит повысить продуктивность животных [50, 93].

Оценка животных по экстерьеру является важной составляющей в селекционной работе. Экстерьер характеризует их племенные, продуктивные и адаптационные качества. Практикой стран с развитым молочным скотоводством и многими учеными доказано, что лучшие по экстерьерным качествам животные характеризуются высокой молочной продуктивностью и долголетием. Высокопродуктивные коровы – высокорослые, с объемистым телом и большой живой массой. Животные с «хорошим» экстерьером превосходят коров других групп по продолжительности жизни и срокам хозяйственного использования, соответственно, на 2,6 года и 2,1 лактации [130].

2.2.1 Типы подбора при селекции линий крупного рогатого скота

Важный элемент племенной работы с любой породой – разведение по линиям, так как каждая из них имеет свои ценные качества. Линии – своеобразное орудие производства, умело пользуясь которым, можно исправлять те или иные недостатки и развивать другие особенности стада и, в конечном счете, всей породы. Во многих хозяйствах в селекционно-племенной работе с молочными стадами крупного рогатого скота широко применяется метод разведения по линиям. Цель этого метода – сохранение и усиление ценных качеств родоначальников, ослабление их нежелательных сторон, то есть приближение к типу рекордистов при помощи инбридинга и отбора, а не получение контрастных форм. Данный

метод преследует в основном решение двух задач: во-первых, передачу нескольким поколениям потомства присущих родоначальнику задатков высокой молочной продуктивности, во-вторых, получение в товарных стадах положительного эффекта от использования быков-улучшателей, а также получение межлинейного гетерозиса, применяя чередование созданных в племязаводах неродственных линий. Численность линий в породе, их качественный состав определяет в большой степени «ранг» породы, так как именно линии характеризуют генетическое разнообразие маточного поголовья стада. Научный и практический интерес приобретает изучение генотипической конструкции линий, особенно структуры генотипической изменчивости при различных системах подбора. При разведении линий применяется две формы подбора: внутрилинейный подбор – предполагает замкнутое разведение каждой линии по ветвям, в которых в процессе подбора происходит ротация. Вторая форма – открытое ведение линий. Подбор – наиболее действенный прием улучшения существующих и создания новых, более ценных пород, типов и линий животных. В то же время, это один из самых сложных и важных вопросов племенной работы [3, 4, 78].

В последние годы большую роль при совершенствовании стад имеют не целые линии, которые в настоящее время относятся к генеалогическим, а ценные отдельные ветви, выделенные из линий. Ветви линии, формируясь в различных племенных хозяйствах, проходят в них как бы своеобразную «заводскую обработку», приобретают различные оттенки, отпечатки тех заводов, в которых они образовались [72, 76, 125].

Бекиш Р. В. (2010) пишет, что быки-производители белорусской чернопестрой породы РСУП «Гомельгосплемпредприятие» отличаются достаточно высоким потенциалом молочной продуктивности. Он достигнут путем целенаправленного подбора лучших по продуктивности и племенной ценности животных. Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что методы подбора родителей, применяемые при выведении быков-улучшателей, оказывают определенное влияние на их племенную ценность. Более высокие надои молока имеют матери

быков, полученных при кроссах различных линий. Они превосходят своих аналогов, полученных при внутрилинейном методе подбора, по удою на 824 кг молока и по молочному жиру – на 39 кг. Разница высоко достоверна ($P < 0,01$). Выявлены разные показатели молочной продуктивности в одних и тех же линиях, но при разных методах подбора. В линии Рефлексн Соверинга 198998 величина удоя выше у матерей быков, полученных при кроссах, а жирномолочность – выше при внутрилинейном подборе. Следовательно, при выведении племенных быков нужно применять как внутрилинейный подбор родительских пар (инбридинги на выдающихся родоначальников), так и кроссы линий [16].

Технологии разведения молочного скота предусматривают использование различных типов подбора – как внутрилинейного, так и кросса линий. Преимуществом внутрилинейного подбора, по мнению ряда авторов, является стабильное наследование уровня признаков молочной продуктивности при снижении степени их изменчивости, обусловленное повышением уровня гомозиготности, в то время как при кроссе линий прогнозируется повышение уровня молочной продуктивности как следствие увеличения гетерозиготности и, в ряде случаев, межлинейного гетерозиса. С генетической точки зрения, при проведении внутрилинейных подборов следует ожидать повышения генетического сходства животных внутри генеалогических линий, в то время, как при кроссе линий, напротив, – увеличения степени их гетерогенности. Принимая во внимание генетическую обусловленность продуктивных признаков, можно предполагать, что в группах коров, характеризующихся максимальным генетическим сходством (консолидацией), следует ожидать минимальную изменчивость продуктивных показателей. Применение ДНК-маркеров открывает новые возможности в оценке состояния и дифференциации популяций и групп животных [48].

Широкое использование кроссов линий в системе разведения крупного рогатого скота приводит к тому, что животные разных генеалогических групп становятся мало отличимы друг от друга по своим продуктивным, экстерьерным и производительным характеристикам. При этом теряется специализация линий. В

настоящее время нельзя отказываться от разведения по линиям в совершенствовании генетических качеств молочного скота, необходимо расширять генеалогическое и, как следствие, генетическое разнообразие, без которого невозможно увеличение молочной продуктивности скота [8, 125].

Линейное разведение, без учета происхождения по материнской стороне, нивелирует генотип линии на среднем, популяционном, уровне, в результате чего не создается необходимых предпосылок для комбинационной способности, сочетаемости линий. Перминова О. В. отмечает, что рекордные по удою коровы-дочери будут получены от рекордисток только в том случае, когда подбор проводился особенно тщательно, продуманно: с учетом возраста, сочетаемости линий, племенных качеств подбираемых быков и прочих условий, обеспечивающих получение высокопродуктивного потомства [99].

Как отмечает Лебедев Е. Я. (2009), по линиям отцов удои у дочерей быков голштинских линий были выше, а содержание жира в молоке ниже, чем у черно-пестрых, однако в итоге по выходу молочного жира преимущество на стороне голштинских быков-производителей. Анализ использования быков-производителей для совершенствования стада показал, что от кроссированных быков получено больше дочерей с продуктивностью более 7 тыс. кг молока. При подборе быков необходимо учитывать уровень их гетерогенности в отношении удоя коров материнских стад. Нерациональные варианты подбора не дают эффекта, либо отрицательно сказываются на потомстве. В связи с интенсивным использованием голштинской породы в различных странах, появились негативные моменты в вопросах воспроизводства в сторону снижения его уровня в результате скрытого процесса инбридинга, осложнений при отелах и при сохранности телят. Результаты внутрилинейного и межлинейного подбора рекомендуется учитывать при проведении селекционно-племенной работы по улучшению продуктивных качеств животных. Продуктивность первотелок, полученных при внутрилинейном подборе, плавно снижалась по всем показателям, а их сверстниц, полученных при кроссе линий – увеличивалась [72].

В работе с племенными стадами научно обоснованный подбор родительских пар, способствует гарантированному улучшению стада и во многом определяет темпы его генетического прогресса. Высокопродуктивным коровам для дальнейшего закрепления в генотипе потомства высоких показателей основных признаков молочной продуктивности необходимо подбирать только быков-улучшателей ведущих линий в породе [90, 134].

Для улучшения скота разводимого в Удмуртской Республике широко применяется голштинская порода. Она является одной из лучших пород, обладающих высокой молочной продуктивностью, крупностью, хорошей оплатой корма молоком. В результате использования этой породы для улучшения отечественного черно-пестрого скота, достигнут значительный прогресс в увеличении молочной продуктивности, создан скот нового генотипа. А. И. Любимов (2014), в своих исследованиях установил что, использование голштинской породы для улучшения продуктивных качеств черно-пестрого скота, привело к получению более высоких удоев коров за 305 дней лактации, повышению сыропригодности, термоустойчивости молока и изменению его состава: коровы нового генотипа превышают контроль по массовой доле жира и белка в молоке, при более низком содержании СОМО и лактозы [79].

В. А. Бычкова (2014) отмечает, что в нашем регионе от дочерей быка Сармата 651 с генотипом АА, благодаря самому высокому удою при средней массовой доле белка в молоке, также получено наибольшее количество молочного белка за период раздоя – 83,97 кг, что достоверно превышает показатели сверстниц на 7,45 кг ($P \geq 0,95$) и на 10,06 ($P \geq 0,95$) [21, 136].

Стрекозов Н. И. (2014) пишет, что интенсивное использование быков-производителей голштинской породы в совершенствовании стад оказало существенное влияние на систему разведения. Эффективность внутрилинейных подборов родительских пар по признакам продуктивного долголетия снижалась по мере увеличения доли крови голштинской породы (чёрно-пёстрая порода, Калужская область). Так, в потомстве животных линии Рефлексн Соверинга воз-

растал межотельный период, по продуктивности возрастала изменчивость признака, что негативно сказывалось на долголетию животных. При росте кровности по голштинам с 74,2 % до 96,9 %, пожизненный надой на корову сократился с 14,2 до 8,8 тыс. кг. Также при кроссах голштинских линий Рефлекшн Соверинга (отцовская) и линий Вис Бэк Айдиала, Монтвик Чифтейна, Пабста Говернёра и Силинг Трайджун Рокита (материнские формы) при росте кровности по голштинской породе отмечено снижение продуктивной жизни и воспроизводительных качеств [114].

Проведенные исследования Чукариковым П.В (2012) и Зиновьевой Н. (2013) показывают, что по величине удою более результативными оказались кроссы следующих линий: Вис Бэк Айдиала 1013415 X Рефлекшн Соверинга 198998, Силинг Трайджун Рокита 252803 X Рефлекшн Соверинга 198998 и Монтвик Чифтейна 95679 X Рефлекшн Соверинга 198998. Удой коров при этих сочетаниях составил, соответственно, 4958, 5181 и 5138 кг молока. По содержанию жира в молоке наиболее удачные кроссы линий Вис Бэк Айдиала 1013415 X Силинг Трайджун Рокита 252803 (4,06%) и Монтвик Чифтейна 95679 X Вис Бэк Айдиала 1013415 (4,05%) [48, 132].

При сравнении в опыте Коростелевой Н. И. (2007) со средним значением по стаду показателей молочной продуктивности коров по III лактации лучшими по удою являются коровы от кроссов линий (линия отца x линия матери): Р. Соверинг x М. Чифтейн (6125 кг), М. Чифтейн x Р. Соверинг (5839 кг), В.Б. Айдиал x Р. Соверинг (5562 кг). Превосходство этих кроссов, соответственно, составило 579,293 и 16 кг [62].

Катмаков П. С. (2012) отмечает, что высокой продуктивностью характеризовались потомки от кросса линий В.Б. Айдиал × А.Адема. Их удои достиг уровня 4708 кг, что на 451 кг, или на 10,6% выше удои сверстниц. Неплохая сочетаемость линий В.Б. Айдиал × М. Чифтейна. Потомки от такого подбора имели продуктивность 4526 кг и превосходили своих сверстниц по удою на 261 кг (6,1%). Подбор быков линии В.Б. Айдиала 101415 к маточному поголовью линии

Р.Соверинга 198998 снизил продуктивность животных на 275 кг, или на 6,4%. Не эффективен кросс линий М. Чифтейн × А. Адема. Животные от таких подборов имели удой в среднем 3487 кг, или на 864 кг ($P < 0,01$) ниже, чем у сверстниц. Кросс линий М.Чифтейн × В.Б. Айдиал увеличил удой потомков, в сравнении со сверстницами, на 161 кг, а С.Т.Рокит × М.Чифтейн – на 258 кг. От межлинейного кросса С.Т.Рокит × В.Б.Айдиал получено потомство с продуктивностью 4024 кг, что ниже удоя сверстниц на 292 кг, или на 6,8% [54].

В результате исследования молочной продуктивности первотелок в АО «Тубинск» было установлено, что дочери быка Дюшес 3193 линии Пабст Говернер обладают не только более высокой молочной продуктивностью, но и лучшими морфологическими функциональными свойствами вымени, которые целесообразно учитывать при отборе коров для промышленной технологии [14].

Представительницы линии Рефлекшн Соверинга отличались более высоким родительским индексом по удою – 9145 кг молока, что выше показателей других линий в среднем на 439-652 кг, в результате чего фактическая продуктивность их оказалась на 838-1266 кг выше. Концентрация жира и белка была выше в продукции, полученной от особей линий Вис Бэк Айдиала и Монтвик Чифтейна, преимущество которых варьировало в пределах 0,03-0,05% [116].

Анализ Голубева А. (2011) количественных и качественных показателей при межлинейном подборе за наивысшую лактацию показал, что среди всех кроссов линий лучшим по количеству молока следует считать кросс Силинг Трайджун Рокит 252803 × Монтвик Чифтейн 95679. Молочная продуктивность потомков, полученных от этого кросса, составила 8535 кг, что достоверно выше, чем у коров кросса Вис Бэк Айдиал 1013415 × Монтвик Чифтейна 95679 на 601 кг, а также кросса Вис Бэк Айдиала 1013415 × Силинг Трайджун Рокит 252803 – на 695 кг, Вис Бэк Айдиала 1013415 × Рефлекшн Соверинг 198998 – на 727 кг и Силинг Трайджун Рокит × Рефлекшин Соверинг – на 538 кг ($P < 0,05$). В результате исследований установлено, что при внутрилинейном подборе лучший удой был отмечен у потомков линии Силинг Трайджун Рокит,

(8266 кг), однако, это на 269 кг меньше, чем у коров кросса Силинг Трайджун Рокит 252803 × Монтвик Чифтейн 95679. Таким образом, выбрав наиболее оптимальный вариант подбора родителей, можно в сочетании с целенаправленным отбором закрепить в потомстве желаемые признаки – молочность, жирномолочность и белкомолочность [29].

При изучении стада черно-пестрого скота разводимого в племязаводе «Ладожское», Шостак В.А. (2013) пришел к выводу об эффективности применения различных методов подбора, также установил, что хорошие результаты получены при линейном разведении с использованием отдаленного инбридинга. Коровы (67 голов), от такого подбора дали за 305 дней 1 лактации 8735 кг, по 3-й – 10005 кг, по высшей – 10532 кг молока, жирностью 3,4 %, что на 100-200 кг выше сверстниц другого происхождения. Линейное разведение, в том числе с отдаленным инбридингом, не известных быков Волианта, Элевейшн и др. в перспективе планируется в линии Р. Соверинга. При кроссированном разведении довольно эффективными в хозяйстве оказались сочетания: Р. Соверинг х У. Идеал (23 коровы дали за 305 дней 1 лактации 8359, по высшей – 10287 кг молока жирностью 3,4-3,5 %). Франц х М.Чифтейн (соответственно, 8 голов, 8239 кг, 9616 кг, 3,4 %); Р. Соверинг х М. Чифтейн (5 – 8738 кг, 10626 кг, 3,2 %) и другие. Эти сочетания будут повторяться при выполнении составленного подбора. В настоящий период (а также в прошлые годы) относительно хорошую продуктивность при линейном и кроссированном разведении в хозяйстве проявили животные черно-пестрой породы линии Франса [141].

В результате выполненных исследований Воронковой О. А. (2016), установлено: – существенная связь показателей продуктивности коров стада с линейной и кросслинейной принадлежностью к линиям, разводимым в стаде; – при внутрилинейном подборе коров и быков линии Монтвик Чифтейна отмечены наиболее высокие показатели удоя, массовой доли и массы жира; – при межлинейных кроссах коров Вис Бэк Айдиала и Наилучшего с быками линии Монтвик Чифтейна продуктивность животных была выше остальных кроссли-

нейных сочетаний в стаде; – изменчивость показателей продуктивности связана с характером подбора животных в стаде [26].

При разведении стад украинского красно-молочного скота со средним уровнем производительности в пределах 3-5 тыс. кг молока за лактацию, лучшим вариантом подбора для животных жирномолочного внутренне породного типа является высокогетерогенный подбор с уровнем разницы между родительскими парами 6-7 среднеквадратических отклонений. Для животных голштинизованого типа наиболее эффективным является гетерогенный подбор при разнице между исходными родительскими парами на уровне 4-5 среднеквадратических отклонений. Именно эти варианты подбора обуславливают наибольший уровень фенотипического проявления удоя и количества молочного жир [147].

Не каждое внутрилинейное разведения позволяет получить лучшие результаты производительности потомства так, равно, как и межлинейный кросс, поэтому необходимо в процессе системного мониторинга селекционной информации отыскивать удачные межлинейные сочетания с привлечением продолжателей линий быков-лидеров пород [157].

Различия в отношении к разведению по линиям не случайны и обусловлены прежде всего тем, что разведение по линиям, как система работы с породой, требует ее единства и достаточно крупных хозяйств, разводящих породу. Однако, это труднодостижимо в условиях капиталистического хозяйства, где этот метод хотя и применяется, но более односторонне – как умеренное родственное спаривание. Благодаря естественному стремлению заводчиков обеспечить свои стада наиболее ценными и сходными с выдающимися предками производителями, идет соответствующий отбор, а использование умеренных инбридингов неизбежно влечет к кроссам разных линий, т.е. используются те же методы работы, которые характерны для разведения по линиям [43].

2.2.2 Роль инбридинга в формировании и совершенствовании линий крупного рогатого скота

В условиях ускоренного импортозамещения становится более актуальным вопрос увеличения производства молока и молочных продуктов, так как генетический потенциал скота уже находится довольно таки на высоком уровне, перед селекционерами остро стоит задача его раскрытия. Одним из наиболее перспективных вариантов решения данной проблемы является индивидуальный подбор с прогнозированием желательного селекционного эффекта и обоснования сочетаемости пар. Наиболее результативным будет применение данного метода при родственном подборе [9, 82].

Инбридинг - один из важных приемов, используемых для консолидации наследственных свойств животных, создания новых и совершенствования существующих пород, типов, линий. По сегодняшний день инбридинг широко применяется при чистопородном разведении, породообразовании, разведении по линиям, по этой причине необходимо подробно изучить его сущность, роль и место в системе племенной работы. Особенно остро проблема стоит в молочном скотоводстве ввиду широкого использования генофонда зарубежных пород, ввозимых в регионы России. На основе отечественных пород создаются региональные типы молочного скота, а консолидация типа возможна только с использованием инбридинга [5, 35, 81, 143, 145].

Однако в науке нет единого мнения о вреде или пользе инбридинга [51, 60, 144, 159].

Родственное спаривание, или инбридинг (от англ. inbreeding, что означает: in – внутри, breed – разводить), то есть разведение внутри родственных особей – это спаривание животных, имеющих сходную наследственность, то есть сходное происхождение от одного или нескольких общих предков, и находящихся вследствие этого в той или иной степени кровного родства между собой. В результате такого спаривания получается инбредное потомство (от англ. Inbred –рожденный

от родителей, состоящих в родстве между собой) [69].

Совершенствование молочного скота с использованием генофонда голштинской породы позволяет улучшить продуктивные и технологические качества коров. Разведение по линиям и семействам часто не дает должных результатов из-за низкого уровня селекции, так как сводится к беспорядочным кроссам. Анализ использования быков-производителей для совершенствования стада показал, что от кроссированных быков получено больше дочерей с продуктивностью более 7 тыс. кг молока. При подборе быков необходимо учитывать уровень их гетерогенности в отношении удоя коров материнских стад. Нерациональные варианты подбора не дают эффекта, либо отрицательно сказываются на потомстве. В связи с интенсивным использованием голштинской породы в различных странах, появились негативные моменты в вопросах воспроизводства в сторону снижения его уровня в результате скрытого процесса инбридинга, осложнений при отелах и при сохранности телят. Результаты внутрилинейного и межлинейного подбора рекомендуется учитывать при проведении селекционно-племенной работы по улучшению продуктивных качеств животных. Продуктивность первотелок, полученных при внутрилинейном подборе, плавно снижалась по всем показателям [10, 71, 161].

Подречнева И. Ю. (2016), анализируя методы селекции коров-рекордисток костромской породы, пришла к выводу о племенной ценности быков родственных групп Мастера 106902, Меридиана 90827, Концентра 106157 и линии Ладка КТКС-253 при внутрилинейном разведении и при кроссировании родственных групп Мастера 106902 – Меридиана 90827, Мастера 106902 и Хилла 76059. Сделала вывод об эффективности применения инбридинга при селекции высокопродуктивных коров костромской породы [103].

Основа всестороннего улучшения и регуляции генетической структуры породы является система использования линейных лидеров породы, животных-улучшателей, выявленных с использованием маркерных генов и характеризующихся консолидированной наследственностью, высокой продуктивностью. Гене-

тическим анализом селекционных процессов в структуре линейных быков-производителей установлено, что отбор и подбор животных, в сочетании с инбридингом, способствует концентрации в линиях аллелей родоначальника [73, 150].

Худшая молочность у коров, полученных при внутрилинейном инбридинге. По этому признаку они уступают ровесницам, полученным от инбридинга на мужских представителей линии, к которой принадлежит мать инбредного животного, на «посредника» и от комплексного родственного разведения. Потомки, полученные при таких типах инбридинга, по молочности превосходят на 2,1-4,1 % сверстниц, полученных от внутрилинейного родственного спаривания. Инбредная депрессия наблюдается чаще всего во время родственного спаривания представителей одной и той же линии, но не проявляется по инбридингу, когда отец и мать пробанда являются представителями разных линий (кросс), селекцию в которых ведут в несколько других направлениях. При подборе животных разных линий следует стараться не нивелировать, а наоборот, усиливать через женскую сторону родословной ценные свойства линии. Кросс с использованием инбридинга даёт возможность широко применять гетерогенный подбор, значительно уменьшить рост гомозиготности [119].

При использовании инбридинга в селекции быков-производителей желательной является отдаленная степень родства, при которой гомозиготность возрастает незначительно, но увеличивается влияние выдающихся предков на генотип потомства. Дочери быков, полученных от близкого и умеренного родственного спаривания, имели низкие удои и выход молочного жира. Таким образом, в племенной работе со стадом крупного рогатого скота, использование межлинейных кроссов способствует повышению молочной продуктивности получаемого потомства. Для консолидации определенных положительных качеств, лучше применять умеренный и отдаленный инбридинг, и в исключительных случаях прибегать к близким степеням родства. Кроме того, необходимо учитывать сочетания линий, которые явились основой для получения животных с высокой молочной продуктивностью [122].

3 МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научно-исследовательская работа проводилась на поголовье голштинизированного черно-пестрого скота, разводимого в стадах племенных заводов Удмуртской Республики: СХПК «Молодая Гвардия» Алнашского района, СХПК «Луч», СХПК «Колос» – Вавожского района. Диссертационная работа выполнена на кафедре «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия» в течение 2014-2017 гг.

Проведён ретроспективный анализ базы данных «Селэкс молочный скот». При расчётах использован статистический анализ первичных данных племенного и зоотехнического учета согласно схемы исследований (рисунок 1) в период с 2014 по 2017 год.

Среди изучаемого поголовья животные были распределены по линиям, а затем были выделены животные, полученные при инбридинге и аутбридинге. Животные, полученные при родственном подборе, распределялись по степеням инбридинга согласно общепринятому методу Пуша-Шапоружа и коэффициента гомозиготности Райта-Кисловского по следующим степеням:

- I-II; II-I; II-II - очень тесный (кровосмешение) инбридинг, при степени гомозиготности - 25 % и более;
- III-III; III-I; I-III; II-III; III-II – тесный (близкий) инбридинг, при степени гомозиготности - 3,13-12,5 %;
- IV-IV; III-IV; IV-III; II-IV; IV-II - умеренный инбридинг, при степени гомозиготности – 0,78-3,12 %;
- V-V; IV-V; V-IV - отдаленный инбридинг, при степени гомозиготности - 0,19-0,77 %.

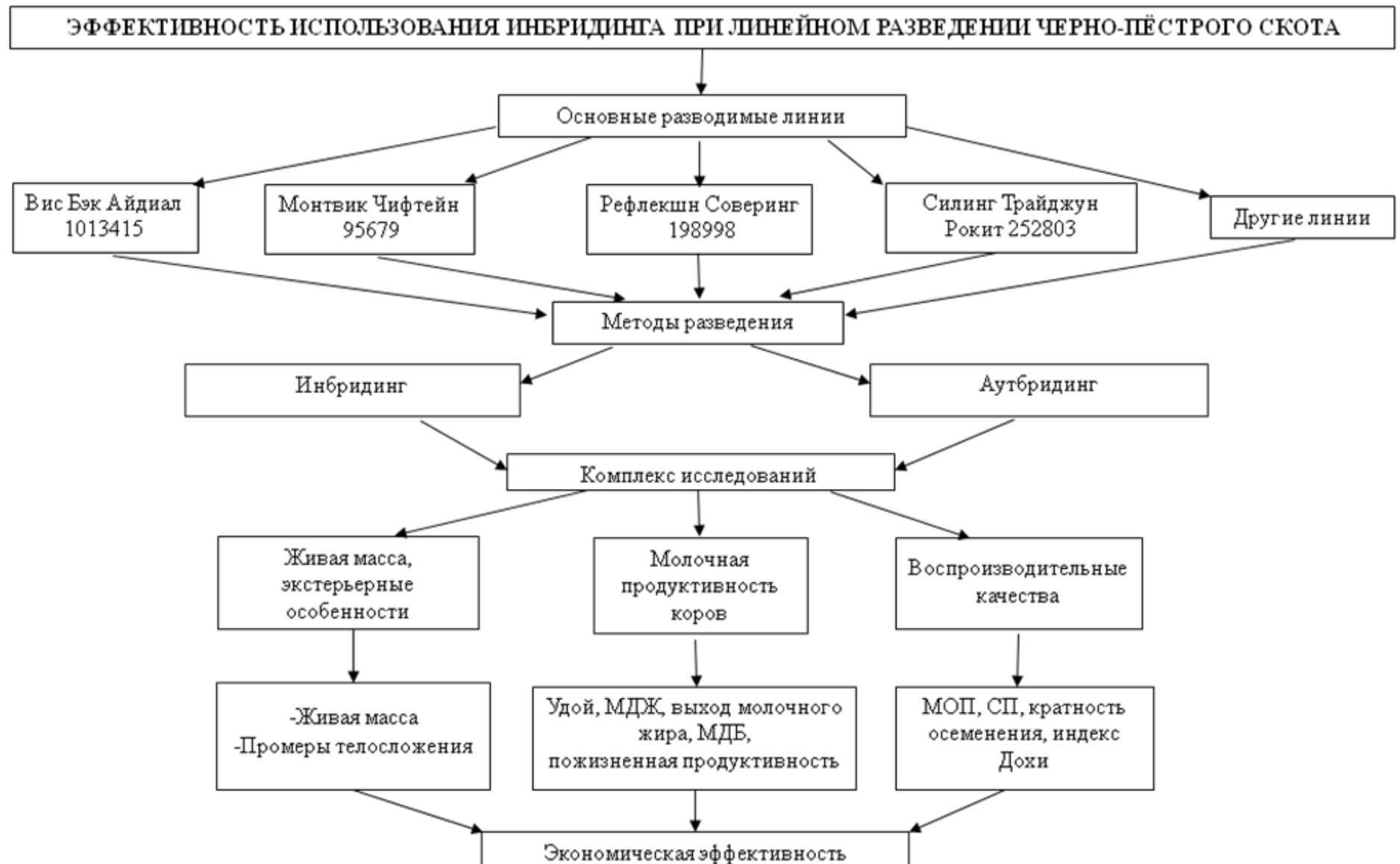


Рисунок 1 – Общая схема исследования

Коэффициент гомозиготности определялся по общепринятой формуле Райта – Кисловского (1965):

$$F = \sum [(1/2)^{n+n_1-1} \times (1 + fa)] \times 100\%$$

где: Σ – знак суммы (используется при сложном и комплексном инбридинге);

1/2 – доля наследуемости признаков от каждого из родителей;

n и n₁ – ряды родословной, в которой встречается общий предок;

f a – коэффициент инбридинга общего предка, в случае, когда общий предок получен методом родственного подбора [57].

Влияние инбридинга на показатели роста изучалась путем анализа живой массы животных в разные возрастные периоды онтогенеза, а именно при рождении, в 6, 10, 12 и 18 месяцев на основании данных первичного зоотехнического учета. Оценка экстерьера животных проводилась путем анализа основных промеров статей тела по общепринятым методикам.

Оценка молочной продуктивности проводилась по следующим показателям: удой, содержание массовой доли жира и выход молочного жира, массовой доли белка за 305 дней за первую, максимальную лактацию и в среднем за ряд лактаций. Для оценки вышеперечисленных признаков животные были подобраны по методу дочери-полусибсы (дочери-полусестры) с учетом возраста, живой массы и периода отела.

Функциональные свойства вымени изучались с использованием методики «Оценка вымени и молокоотдачи коров молочных и молочно-мясных пород» (1970) и методическим указаниям ВАСХНИЛ (1985) [86, 97].

Пожизненная продуктивность оценивалась по пожизненному удою, пожизненному выходу молочного жира, возрасту лактаций и срокам производственного использования.

Воспроизводительные качества коров анализировалась, используя данные зоотехнического учета по возрасту и живой массе при первом осеменении, продолжительности сервис-периода, продолжительности межотельного периода, кратности осеменения и индекса плодовитости (индекс Дохи):

$$T = 100 - (K + 2i)$$

где: Т - индекс плодовитости (индекс Дохи) коровы;

К - возраст животных, в месяцах, при первом отеле;

i - средний промежуток, в месяцах, между отелами [36].

Определены основные селекционно-генетические параметры линий, а именно: коэффициенты корреляции (r), коэффициент вариации (C_v) и коэффициент наследуемости (h²) основных хозяйственно-полезных признаков (удой, массовая доля жира и белка в молоке).

Коэффициент наследуемости определяли путем удвоения коэффициента корреляции одноименных показателей матерей и дочерей:

$$h^2 = 2r$$

где: r – коэффициент корреляции между смежными показателями матерей и дочерей.

Показатели экономической эффективности производства молока рассчитывались на основе затрат, сложившихся на производство продукции. Затраты на производство молока и соответственно себестоимость молока определялась согласно данным бухгалтерского учета, за цену реализации молока, принята сводная цена за килограмм молока, сложившаяся в разных пунктах приемки молока.

Исследуемые показатели обработаны согласно методике Плохинского Н. А. (1969) и Меркурьевой Е. К. (1970), с использованием персонального компьютера и программы «Селэкс молочный скот», а также программного пакета «Microsoft Office», достоверность разницы показателей определялась по таблице Стьюдента [85, 102].

4 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

4.1 Состояние отрасли скотоводства в исследуемых хозяйствах

В России молоко и молочная продукция относятся к группе социально значимых и являются одними из основных продуктов питания, на их долю приходится около 12,0 % затрат на питание среднероссийской семьи. Поэтому в последние годы государство уделяет все более пристальное внимание проблемам развития молочной отрасли. Согласно Доктрине продовольственной безопасности РФ, доля собственного производства в общем объеме товарных ресурсов внутреннего рынка молока и молочных продуктов должна составлять не менее 90% [95].

За период с 1990 по 2013 гг. сокращение поголовья крупного рогатого скота в Российской Федерации составило 65%, при этом объемы производства молока снизились на 42,9%. Наибольший удельный вес производства молока в общероссийском масштабе на протяжении всего анализируемого периода принадлежит Приволжскому федеральному округу. В 1990 г. здесь производилось 26% общероссийского объема производства. В период с 2000 по 2012 гг. вклад Приволжского федерального округа в развитие отрасли молочного скотоводства был наиболее высоким и возрос с 26% до 31,5%. В то же время в Приволжском федеральном округе снижение объемов производства молока в натуральном выражении составило 30,7%. Уровень надоев молока на одну корову в целом по стране за анализируемый период повысился на 62,5%, по-прежнему актуальными являются вопросы внедрения инноваций в производственные процессы молочного скотоводства, вопросы механизации и автоматизации трудовых процессов, повышение качества производимой продукции, решение задач импортозамещения продукции молочного скотоводства и других [1].

Сельскохозяйственный производственный кооператив «Колхоз Луч» Вавожского района (юго-запад Удмуртской Республики) – племенной завод по разведению крупного рогатого скота черно-пестрой породы, улучшенной голштин-

ской породой, ежегодно реализующий более 100 голов племенного молодняка, который пользуется большим спросом как внутри республики, так и за ее пределами. В хозяйстве имеется современный коровник с беспривязным содержанием коров на 400 голов и доением их в доильном зале. Молоко реализуется на молокозавод «Ува-молоко». Организация зарегистрирована 11 декабря 1992 года. Председатель хозяйства – Владыкин Анатолий Геннадьевич с 2011 года.

Территория СХПК «Колос» расположена в западной части Вавожского района и находится в 18 км от районного центра с. Вавож и в 118 км от республиканского центра г. Ижевска. Ближайшая железнодорожная станция п. Ува – расположена в 50 км от центральной усадьбы хозяйства д. Новая Бия. Связь осуществляется с основными пунктами реализации продукции (г. Ижевск, п. Ува, с. Вавож, г. Можга) осуществляется автодорогами Вавож-Ижевск, д. Новая Бия-Можга, Вавож-Ува с асфальтированным покрытием. Состояние дорог хорошее. Красильников В.А. руководит сельскохозяйственным производственным кооперативом – колхозом «Колос» с 1979 г. СХПК «Колос» является одним из лучших, стабильно развивающихся и крупнейших сельскохозяйственных предприятий Удмуртской Республики. Это предприятие с достаточно высоким уровнем производства продукции: молока, мяса, зерна и картофеля. Хозяйство имеет узкую специализацию, основная доля в общем объеме прибыли приходится на молоко. По объемам производства молока и говядины уверенно занимает первое место в Удмуртии. В СХПК «Колос» построен молочный комплекс с беспривязным содержанием коров и доением их в доильном зале. Использование доильных аппаратов нового поколения с электронными пульсаторами позволяет не только увеличить молочную продуктивность коров, но и значительно улучшить качественные характеристики молока. Кооператив является племенным заводом по разведению крупного рогатого скота черно-пестрой породы, улучшенной голштинской породой. Увеличению производства продукции животноводства способствует прочная кормовая база. Все животные в хозяйстве переведены на корма, приготовленные миксерами.

Колхоз «Молодая гвардия» Алнашского района Удмуртской Республики расположен в юго-западной части Алнашского района. Пункт сдачи сельскохозяйственной продукции-город Можга. Ближайшая железнодорожная станция-ст.Алнаши. Основным видом деятельности колхоза является молочное скотоводство. Председатель – Крылов Михаил Александрович. Сельскохозяйственный производственный кооператив «Колхоз Молодая гвардия» имеет статус племенного завода по разведению черно-пестрого скота. На сегодняшний день хозяйство отвечает всем требованиям, предъявляемым к племенным заводам. В хозяйстве применяется стойловая и стойлово-пастбищная система содержания. Ежедневно животных выводят на прогулку в специальные загоны. Животные содержатся в стойлах, где происходит кормление, доение, чистка.

Состояние отрасли скотоводства в племенных заводах Удмуртской Республики представлены в таблице 1.

Анализируя таблицу 1, видно, что наибольшее поголовье крупного рогатого скота - 7864 головы имеет сельскохозяйственный производственный кооператив «Колос», что на 4764 и 5455 головы или на 2,5 и 3,3 раза больше, чем по хозяйствам «Луч» и «Молодая Гвардия», соответственно. Таким образом наибольшее поголовье дойного стада прослеживается по СХПК «Колос» – 2410 голов, что соответствует общему поголовью по СХПК «Молодая Гвардия». По СХПК «Луч» и СХПК «Молодая Гвардия» маточное поголовье составляет 850 и 840 голов. Наибольшее племенное ядро - 34,9 % составляет по колхозу «Молодая Гвардия», что на 7,5 % и 4,3 % больше, чем по колхозам «Луч» и «Колос».

Все три племзавода имеют среднегодовой надой на одну корову свыше 6000 килограммов, однако, следует выделить показатели по производству молока в СХПК «Колос». Надой в данном хозяйстве составляет 6779 кг, что на 3 кг ниже, чем по СХПК «Луч» и на 289 кг выше, чем по СХПК «Молодая Гвардия», также в этом хозяйстве наблюдаются наилучшие показатели жирно - и белкомолочности.

Таблица 1 – Состояние отрасли скотоводства на 1 января 2017 год

Показатель	Хозяйство		
	«Колос»	«Луч»	«Молодая Гвардия»
Наличие скота, всего, гол.	7864,0	3100,0	2409,0
в т.ч. коров, гол.	2410,0	850,0	840,0
%	30,6	27,4	34,9
Среднегодовой удой на корову, кг	6779,0	6782,0	6490,0
Массовая доля жира в молоке, %	3,70	3,56	3,67
Массовая доля белка в молоке, %	3,18	3,14	3,05
Живая масса первотелок, кг	546	503	523
Получено телят на 100 голов коров, гол.	90,0	96,0	83,0
Выбытие коров, в % от начала года	28,0	39,0	25,7
Ввод первотелок в основное стадо в расчете на 100 коров, гол.	34,0	39,0	25,7
Продано племенного молодняка всего, гол.	145,0	200,0	85
в т.ч. бычков, гол.	2,0	0,0	0,0
Продолжительность производственного использования коров, отелов	3,6	3,4	3,6
Возраст телок при первом осеменении	18,0	19,0	17,6
Годовой расход кормов на 1 усл. гол., ц.корм.ед.	50,80	47,70	47,73

Наихудшие показатели по воспроизводству стада имеет «Молодая Гвардия», что следует по выходу телят от 100 коров (83 головы), тогда как в СХПК «Луч» от 100 коров получено 96 телят. В СХПК «Колос» в единственном из исследуемых хозяйств, увеличилось маточное поголовье, о чем свидетельствует разница по выбытию коров (28 %) и вводе первотелок в основное стадо (34 %), тогда как по другим хозяйствам показатели по выбытию и вводу животных одинаковы. В среднем по хозяйствам продолжительность производственного использования коров составляет 3,5 лактации, хотя максимальная продуктивность молока приходится к 5-6 лактации, что косвенно свидетельствует об интенсивном использовании животных.

Наибольший годовой расход кормов 50,8 ц. корм.ед. на 1 условную голову выявлен в СХПК «Колос», данный показатель на 3,1 и 3,07 ц. корм.ед. выше, чем по хозяйствам СХПК «Луч» и СХПК «Колос», соответственно.

4.2 Анализ линейной принадлежности коров и частоты применения инбридинга

Наибольшими показателями молочной продуктивности среди пород молочного направления продуктивности характеризуются коровы, принадлежащие породам голштинская и черно-пестрая. Не следует забывать, что молочная продуктивность в первую очередь определяется индивидуальными наследственными особенностями животных, в связи с этим, принимая во внимание значительную зависимость продуктивности молочного скота от индивидуальной и породной своеобразности животных, необходимо разработать систематически обоснованный план совершенствования и производить отбор на племя молодняка от наилучших по продуктивным и воспроизводительным качествам родителей, применять эффективные методы и приемы селекции [6, 7, 52, 106].

Генеалогическая структура маточного стада племенных заводов представлена ведущими линиями голштинского скота: Вис Бэк Айдиал, Рефлекшн Соверинг, Монтвик Чифтейн, Силинг Трайджун Рокит и прочими линиями. Распределение маточного поголовья по линиям отцов в исследуемых хозяйствах представлено на рисунке 2.

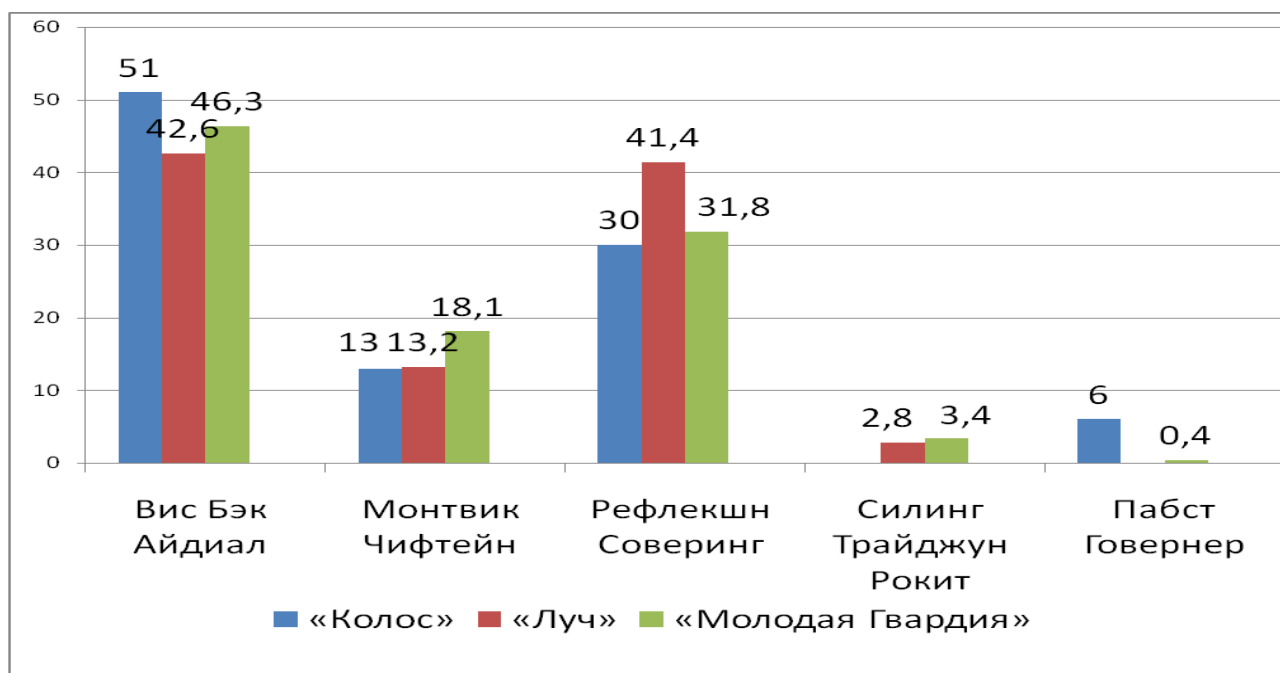


Рисунок 2 - Распределение маточного поголовья в хозяйствах по линиям, %

Анализируя распределение маточного поголовья по линиям (рисунок 2), отмечаем, что по всем племенным заводам чаще всего используется семя быков линий Вис Бэк Айдиал и Рефлексн Соверинг, так по стаду СХПК «Колос» - 51 % коров принадлежит линии Вис Бэк Айдиал, а по СХПК «Луч» - 41,4 % линии Рефлексн Соверинг, на долю линий Силинг Трайджун Рокит и Пабст Говернер приходится не более 6 % животных.

Для оценки использования инбридинга в исследуемых хозяйствах были проанализированы данные за последние 20 лет. В общей сложности проанализирована родословная 13201 коровы, при анализе пяти рядов предков выявлено 2429 животных, полученных методом родственного спаривания, что составляет 18,4 % всего исследованного поголовья (таблица 2).

Таблица 2 – Частота встречаемости случаев инбридинга

Показатель	Всего по вы- борке		«Колос»		«Луч»		«Молодая Гвардия»	
	голов	%	голов	%	голов	%	голов	%
Период исследований, лет	20		20		20		20	
Всего исследовано	13201	100	6424	100	3029	100	3748	100
Всего инбридировано	2429	18,4	1729	26,9	481	15,9	218	5,9
В т.ч. по степеням применяемого инбридинга								
Отдаленный	1792	13,6	1202	18,7	147	4,9	109	2,9
Умеренный	657	5,0	407	6,3	196	6,5	54	1,5
Близкий	283	2,1	113	1,8	120	4,0	50	1,3
Тесный (кровосмеше- ние)	31	0,2	7	0,1	18	0,6	6	0,2

Анализируя частоту применения случаев инбридинга, обращаем внимание на то, что количество инбредного поголовья по хозяйствам варьирует от 5,9 до 26,9 %. На отдаленную степень инбридинга приходится 13,6 % всех исследованных животных, по отдельным хозяйствам данный показатель достигает 18,7 %. Методом тесного инбридинга получено не более 0,6 % животных.

По племенным заводам наибольшая концентрация инбредных коров приходится на СХПК «Колос», в данном хозяйстве обнаружено 1729 животных, полу-

ченных методом родственного спаривания. Большая часть, а именно 13,6 % инбридированных животных получена при отдаленном инбридинге. Наименьшая частота встречаемости использования инбридинга наблюдается в племенном заводе «Молодая Гвардия» - 5,9 %.

4.3 Оценка роста и развития животных, полученных при разном методе подбора

В условиях интенсивной технологии повышение эффективности производства молока невозможно без правильной организации технологии выращивания ремонтного молодняка [15]. Рациональная система выращивания молодняка с учётом биологических особенностей животных должна способствовать нормальному росту, развитию, формированию крепкой конституции и длительному сроку хозяйственного использования [47, 56, 98, 128].

Мониторинг роста тёлочек является одним из факторов, который может помочь достигнуть успеха при их выращивании и является гарантией будущей молочной продуктивности коров [67]. Динамика живой массы тёлочек разных линий, полученных при разных методах подбора, представлена в таблице 3.

Анализируя таблицу 3, установлено, что средняя живая масса тёлочек при рождении составляет 37,19 кг, в данный период не выявлено существенных различий, однако, по отдельным линиям животные, полученные при использовании родственного спаривания, несколько уступают аутбредным (1,9-3,7 %). Далее по основным возрастным периодам наблюдается явное превосходство инбредных тёлочек над аутбредными: в возрасте 6 месяцев – 0,3-2,1 %; в возрасте 10 месяцев – 0,2-1,1 %; в возрасте 12 месяцев – 0,4-3,2 %; в возрасте 18 месяцев – 1,5 - 2,3 %.

При сравнении живой массы в среднем по линиям выявлено, что наиболее крупноплодными являются телки линий Пабст Говернер - 39,57 кг ($P \geq 0,95$) и Аннас Адема - 38,60 кг, а наименьшая средняя живая масса при рождении выявлена по линиям Говернер Оф Корнейшн - 29,60 кг и Силинг Трайджун Рокит 30,32 кг ($P \geq 0,99$).

Таблица 3 – Динамика живой массы телок разных линий, полученных при разных методах подбора

Линия	n	Метод подбора	Возраст, мес				
			При рождении	6	10	12	18
Среднее по выборке	4633	Все	37,19±0,08	156,45±0,35	232,99±0,56	272,95±0,66	383,20±0,73
	2429	Инбридинг	37,24±0,11	156,88±0,47	233,00±0,74	273,21±0,88	384,24±1,00
	2204	Аутбридинг	37,15±0,11	155,96±0,52	232,97±0,84	272,65±0,99	382,03±1,08
Вис Бэк Айдиал	2190	Все	37,51±0,11	156,02±0,54	232,70±0,88	272,72±1,01	382,98±1,10
	1233	Инбридинг	37,79±0,15**	156,74±0,69	233,04±1,11	274,03±1,28	385,52±1,44**
	957	Аутбридинг	37,14±0,18	154,99±0,88	232,21±1,44	270,85±1,63	379,36±1,69
Говернер Оф Корнейшн	27	Все	29,60±0,53	157,21±2,51	213,12±4,78	241,75±5,48	351,57±2,32
	14	Инбридинг	29,84±0,67	156,83±1,98	212,72±3,81	242,22±7,46	351,30±1,73
	13	Аутбридинг	29,49±0,36	157,47±2,76	213,56±3,18	241,36±2,53	351,84±2,13
Пабст Говернер	139	Все	39,57±0,34	158,84±2,26	239,00±3,58	284,50±4,53	384,34±2,17
	68	Инбридинг	38,85±0,46	159,27±3,38	241,06±5,27	288,30±6,27	388,14±2,86*
	71	Аутбридинг	40,32±0,50*	158,25±2,76	236,16±4,52	279,48±6,50	379,55±3,17
Монтвик Чифтейн	803	Все	37,61±0,19	160,05±0,91	241,05±1,39	281,46±1,63	391,42±1,61
	379	Инбридинг	37,83±0,25	159,92±1,29	239,86±1,87	279,81±2,16	390,29±2,16*
	424	Аутбридинг	37,36±0,29	160,19±1,28	242,38±2,09	283,33±2,47	392,68±2,40
Рефлекшн Соверинг	1309	Все	36,93±0,12	156,60±0,55	232,40±0,87	272,63±1,04	383,89±1,25
	647	Инбридинг	36,55±0,19	157,01±0,80	232,81±1,24	272,94±1,48	384,83±1,77
	662	Аутбридинг	37,25±0,17	156,25±0,76	232,04±1,23	272,36±1,46	383,10±1,75
Аннас Адема	7	Все	38,60±0,67	147,75±1,14	225,25±1,94	261,25±3,60	342,00±2,84
	5	Инбридинг	39,00±0,71	147,84±2,28	223,27±2,86	260,46±5,41	341,37±3,39
	2	Аутбридинг	37,0±1,00	147,5±0,50	226,0±2,00	262,5±2,50	342,5±1,50
Силинг Трайджун Рокит	156	Все	30,32±0,43	142,73±1,92	203,18±2,81	234,77±3,49	343,03±5,15
	82	Инбридинг	29,07±0,53	143,01±2,38	199,07±3,09	227,75±3,89	335,01±6,69
	74	Аутбридинг	31,74±0,66**	142,42±3,09	207,80±4,81	242,53±5,83*	351,61±7,80

Примечание: * - $P \geq 0,95$, ** - $P \geq 0,99$

Наибольшей живой массой при рождении среди инбредных животных отличаются линии Аннас Адема и Пабст Говернер, живая масса при рождении по данным группам составляет 38,60 и 38,85 кг соответственно, в то время как аутбредные животные по данным линиям при рождении имеют живую массу 37,0 и 40,32 кг.

Таким образом, наиболее крупными при рождении были аутбредные телки линии Пабст Говернер (40,32 кг) и инбредные телки линии Аннас Адема (39,00 кг), а более мелкими рождались телки линий Говернер Оф Корнейшн и Силинг Трайджун Рокит, средняя живая масса при рождении по данным линиям составляет 29,60 и 30,32 кг соответственно ($P \geq 0,99$). В 18 месяцев средняя живая масса телок составила 383,20 кг, что является довольно неплохим показателем в плане соответствия возрасту и живой массы для осеменения. Значительных различий по методам подбора в 18- месячном возрасте в среднем по выборке не выявлено. Так, средняя живая масса по аутбредным животным составила 382,03 кг, что на 2,21 кг ниже, чем по инбредным полусибсам. Наименьшей живой массой в 18 месячном возрасте обладают телки линий Силинг Трайджун Рокит и Аннас Адема, живая масса по данным линиям равна 343,03 и 342,0 кг, соответственно. Анализируя живую массу в 18 месяцев по методам подбора, следует отметить, что наиболее крупными являются аутбредные телки линии Монтвик Чифтейн, живая масса по данной группе составляет 392,68 кг.

В среднем по выборке живая масса инбредных телок во все возрастные периоды несколько превышает живую массу аутбредных животных за аналогичные периоды.

4.4 Экстерьерные особенности коров разных линий, полученных при разном методе подбора

Экстерьер является важным составным элементом комплексной оценки животных и отражает общее строение, внешний вид и формы организма, которые обусловлены анатомо-физиологическими особенностями и наследственными факторами. Экстерьерные особенности животных, прямо связанные с темпераментом, прочностью строения тела, характером индивидуального развития, резистентностью, направлению и уровню продуктивности, приспособленностью к условиям эксплуатации, оплатой корма, воспроизводительной способностью [153].

В селекционной практике при создании новых и совершенствовании существующих молочных пород крупного рогатого скота важное значение приобретает консолидация животных по типу телосложения.

Экстерьер является одним из основных показателей, который характеризует породу животных и направление их продуктивности. Важным методом оценки экстерьера является измерение статей тела животных. Промеры и индексы телосложения дают возможность оценить абсолютное развитие животного, пропорциональность строения его тела и соотношение отдельных частей тела [121].

Показатели промеров статей тела коров разных линий, в зависимости от метода подбора по первой лактации представлены в таблице 4.

Анализируя промеры статей тела коров по первой лактации, следует отметить, что в большинстве случаев не наблюдается существенной разницы между промерами (таблица 4) у коров разных линий, полученных при разных методах подбора. Так, в среднем по промеру высота в холке составляет 129,06 см, по инбредным животным высота в холке на 0,05 см меньше среднего и на 0,13 см ниже, чем по аутбредным животным. Наибольшая высота в холке 130,03 см выявлена по аутбредным животным линии Силинг Трайджун Рокит, а наименьшая 128,10 см по инбредным коровам линии Пабст Говернер. Средняя глубина груди по выборке находится на уровне 78,3 см.

Таблица 4 – Промеры статей тела коров разных линий, в зависимости от метода подбора по первой лактации

Линия	Метод подбора	n	Промеры, см						
			Высота в холке	Глубина груди	Ширина груди	Ширина зада в маклаках	Косая длина туловища	Обхват груди	Обхват пясти
			X±m	X±m	X±m	X±m	X±m	X±m	X±m
Среднее по выборке	Все	4633	129,06±0,10	78,30±0,12	42,98±0,09	48,98±0,11	157,03±0,18	185,11±0,25	18,96±0,02
	Инбридинг	2429	129,01±0,13	78,28±0,16	42,93±0,12	48,91±0,15	156,71±0,23	185,04±0,33	18,97±0,03
	Аутбридинг	2204	129,14±0,16	78,32±0,19	43,06±0,14	49,08±0,18	157,50±0,28*	185,21±0,39	18,96±0,04
Вис Бэк Айдиал	Все	2190	128,97±0,15	78,73±0,20	42,88±0,14	49,43±0,17	156,90±0,27	186,57±0,37	19,00±0,04
	Инбридинг	1233	128,98±0,19	78,93±0,24	42,73±0,18	49,33±0,21	156,43±0,33	186,23±0,50	18,98±0,05
	Аутбридинг	957	128,96±0,27	78,39±0,36	43,14±0,24	49,60±0,30	157,71±0,47*	187,13±0,53	19,03±0,08
Пабст Говернер	Все	139	128,32±0,37	79,98±0,37	43,10±0,36	50,07±0,34	157,08±0,61	188,16±0,70	18,98±0,07
	Инбридинг	68	128,10±0,47	79,48±0,54	43,59±0,47	50,31±0,47	156,78±0,82	187,77±0,92	18,93±0,11
	Аутбридинг	71	128,60±0,59	80,60±0,50	42,50±0,57	49,76±0,49	157,44±0,92	188,65±1,08	19,05±0,10
Монтвик Чифтейн	Все	803	129,26±0,25	76,96±0,34	43,08±0,21	48,27±0,27	156,87±0,40	183,11±0,59	18,85±0,06
	Инбридинг	379	129,48±0,35	76,64±0,47	43,10±0,28	48,53±0,32	157,28±0,54	183,42±0,69	18,87±0,08
	Аутбридинг	424	128,94±0,35	77,47±0,48	43,04±0,33	47,86±0,48	156,20±0,58	182,64±1,04	18,82±0,1
Рефлекшн Соверинг	Все	1309	128,96±0,24	77,85±0,20	42,92±0,24	47,69±0,32	156,77±0,44	182,76±0,62	19,02±0,07
	Инбридинг	647	128,96±0,24	77,85±0,21	42,92±0,24	47,69±0,32	156,77±0,44	182,76±0,62	19,02±0,07
	Аутбридинг	662	129,60±0,30	78,09±0,22	43,02±0,22	48,73±0,29	157,72±0,47	182,90±0,72	18,91±0,07
Силинг Трайджун Рокит	Все	156	129,80±0,48	77,96±2,40	43,79±0,87	49,66±0,48	156,97±0,59	190,25±0,86	19,02±0,11
	Инбридинг	82	129,52±0,15	77,07±0,34	44,08±0,86	49,91±0,43	156,97±0,61*	189,94±1,07	19,00±0,07
	Аутбридинг	74	130,03±0,16	78,94±0,86*	43,57±0,91	48,52±0,53	156,95±0,57	190,48±0,70	19,05±0,15

Примечание: * - $P \geq 0,95$

Наибольшей глубиной груди отличаются животные линий Вис Бэк Айдиал (78,73 см) и Пабст Говернер (79,98 см), а вот наименьшая глубина груди - 76,64 см выявлена по инбредным животным линии Монтвик Чифтейн, что на 1,66 см меньше среднего по выборке. Наибольшей шириной груди отличаются животные линий Пабст Говернер - 43,10 см, Монтвик Чифтейн - 43,08 см и Силинг Трайджун Рокит - 43,79 см ($P \geq 0,95$).

Обхват груди за лопатками является важным показателем, свидетельствующим о развитии внутренних органов и, как следствие, высокой молочной продуктивности скота. В среднем по выборке обхват груди составляет 185,11 см, практически по всем линиям, инбредные животные по обхвату груди за лопатками имеют несколько меньше своих аутбредных полусестер, за исключением линии Монтвик Чифтейн, по данной линии обхват груди за лопатками составляет 183,11 см, в то время, как инбредные животные превышают этот показатель на 0,31 см.

Обхват пясти по всем линиям не зависимо от метода подбора родительских пар остаётся на уровне 19,0 см.

Подытоживая сказанное, следует отметить, что промеры телосложения животных, полученных методом родственного подбора несколько меньше, чем у аутбредных животных.

4.5 Молочная продуктивность коров

4.5.1 Молочная продуктивность коров разных линий в зависимости от метода подбора

Молочная продуктивность крупного рогатого скота и её качественные показатели в большой степени зависят от породных и индивидуальных, наследственных факторов, но кроме этого, подвержены значительным изменениям под воздействием всевозможных причин [61, 138].

Наиболее высокими показателями продуктивности среди пород молочного направления продуктивности отличаются коровы голштинской и черно-пестрой

породы. Не следует забывать, что кроме этого, в пределах одной породы и каждого стада в отдельности показатели молочной продуктивности обуславливаются индивидуальными наследственными особенностями представителей породы. Зная данный факт, необходимо разработать систематически обоснованный план по совершенствованию и разведению животных, отбирая на племя молодняк от лучших по продуктивным качествам представителей породы, необходимо применять наиболее действенные приемы и методы селекции [52, 55].

Обильномолочность и качественные показатели молока является основной целью в молочном скотоводстве, в связи с этим необходимо выявить взаимосвязь молочной продуктивности с линейной принадлежностью и степенью гомозиготности животных, поэтому был проведен сравнительный анализ продуктивности инбредных и аутбредных коров.

Оценка молочной продуктивности животных проводилась по типу дочери-полусибсы (дочери-полусестры). Молочная продуктивность и живая масса коров по линиям отцов по первой лактации представлена в таблице 5.

Анализируя молочную продуктивность и живую массу коров по первой лактации (таблица 5), отмечаем, что средний удой по трем хозяйствам составил 5069,4 кг, при этом удой инбредных коров был на 50,1 кг больше удоя животных, полученных при аутбридинге. Показатели массовой доли жира и белка в молоке, живая масса при первом отеле по методам подбора родительских пар значительно не отличаются от среднего показателя по выборке, так средний показатель массовой доли жира составил 3,66 %, массовой доли белка 3,11 % и живая масса при первом отеле 505,6 кг.

Наибольший удой за 305 дней первой лактации отмечен у коров линии Говернер Оф Корнейшн, полученных методом родственного подбора, их удой составил 5751,8 кг ($P \geq 0,95$), что на 682,4 кг выше среднего показателя по выборке.

Таблица 5 – Молочная продуктивность и живая масса коров по линиям отцов по первой лактации

Линия	п	Метод подбора	Удой за 305 дней, кг	МДЖ, %	Кол-во молочного жира, кг	МДБ, %	Живая масса, кг
Среднее по выборке	4633	Все	5069,4±16,8	3,66±0,003	185,70±0,65	3,11±0,001	505,6±0,7
	2429	Инбридинг	5090,1±21,8	3,66±0,01	186,61±0,84	3,12±0,002	507,3±0,9**
	2204	Аутбридинг	5040,0±26,4	3,65±0,01	184,41±1,02	3,11±0,002	503,5±1,1
Вис Бэк Айдиал	2190	Все	5010,85±24,59	3,68±0,006	184,25±0,94	3,12±0,002	505,14±1,03
	1233	Инбридинг	5030,9±30,7	3,68±0,01	185,33±1,17	3,12±0,003	506,7±1,32
	957	Аутбридинг	4975,1±40,9	3,66±0,01	182,33±1,59	3,10±0,004	502,8±1,63
Говернер Оф Корнейшн	27	Все	5110,35±292,31	3,51±0,04	179,69±11,07	3,01±0,04	469,05±9,54
	14	Инбридинг	5751,8±292,8*	3,57±0,07	206,27±13,45*	-	460,8±13,3
	13	Аутбридинг	4540,1±411,9	3,46±0,04	156,07±13,19	3,01±0,03	480,0±13,4
Пабст Говернер	139	Все	4889,34±94,42	3,71±0,03	180,47±3,53	3,18±0,008	498,45±3,72
	68	Инбридинг	4974,9±123,1	3,72±0,04	184,91±4,53	3,19±0,01	503,9±4,8
	71	Аутбридинг	4756,5±148,1	3,69±0,06	174,47±5,56	3,18±0,01	491,8±5,8
Монтвик Чифтейн	803	Все	5227,93±43,38	3,66±0,007	191,37±1,63	3,13±0,004	511,84±1,70
	379	Инбридинг	5223,2±56,6	3,66±0,01	191,18±2,09	3,14±0,005	513,4±2,19
	424	Аутбридинг	5307,5±58,5	3,67±0,01	191,62±2,60	3,11±0,005	508,5±2,31
Рефлекшн Соверинг	1309	Все	5149,99±28,90	3,64±0,005	188,02±1,14	3,10±0,003	507,44±1,31
	647	Инбридинг	5190,5±40,2*	3,64±0,01	189,53±1,60	3,10±0,004	510,5±1,85*
	662	Аутбридинг	5032,1±44,8	3,63±0,01	186,4±1,63	3,10±0,005	505,1±1,98
Аннас Адема	7	Все	4496,6±272,74	3,68±0,14	164,85±8,56	3,04±0,02	506,00±26,38
	5	Инбридинг	4496,6±272,7	3,68±0,14	164,86±8,56	3,04±0,02	506±26,4
	2	Аутбридинг	5182	3,74	193,8	3,03	510
Силинг Трайджун Рокит	156	Все	4651,35±102,71	3,53±0,02	165,35±4,08	3,03±0,008	474,85±5,05
	82	Инбридинг	4634,7±138,1	3,48±0,02	162,08±5,11	3,01±0,01	469,7±6,5
	74	Аутбридинг	4672,4±162,9	3,61±0,02	169,40±6,61	3,06±0,01	480,1±7,6

Приемчание: * - $P \geq 0,95$, ** - $P \geq 0,99$

Неплохой показатель по удою среди инбредных животных имеют коровы линий Монтвик Чифтейна и Рефлексн Соверинга, их удой за 305 дней первой лактации составил 5223,2 и 5190,5 кг ($P \geq 0,95$), соответственно.

Наилучший удой среди аутбредных животных отмечен у коров линии Монтвик Чифтейн (5307,5 кг), удой коров данной линии превышает средний показатель молочной продуктивности среди аутбредных животных по выборке на 267, 5 кг. Как отмечалось ранее, значительных различий по содержанию жира в молоке в среднем по стаду не выявлено. Однако, при анализе жирномолочности по линиям выяснилось, что разброс по содержанию массовой доли жира довольно велик, так наибольшие показатели по содержанию жира в молоке отмечены по линии Пабст Говернер, массовая доля жира в молоке составляет 3,72 и 3,69 % по инбредным и аутбредным животным, соответственно, что на 0,06 и 0,03 % выше среднего по выборке. Наименьшее содержание жира в молоке среди инбредных животных имеют коровы линии Говернер Оф Корнейшн - 3,46 %, что на 0, 02 % ниже наименьшего показателя среди аутбредных животных линии Силинг Трайджун Рокит.

Молочная продуктивность коров по линиям отцов в среднем за ряд лактаций представлена в таблице 6.

Сравнительный анализ продуктивных качеств коров в среднем за ряд лактаций (таблице 6) показал, что по выборке средний удой составляет 5425,46 кг, удой инбредных коров на 112,12 кг больше аутбредных животных. Содержание жира в молоке находится на уровне 3,67 % не зависимо от метода подбора, достоверных различий по содержанию жира в молоке не выявлено.

За счет большей молочной продуктивности по инбредным животным по сравнению с аутбредными полусибсами средний выход молочного жира по инбредным животным (201,42 кг) на 4,27 кг больше аутбредных животных. Массовая доля белка в молоке в среднем по выборке составила 3,12 %, данный показатель соответствует содержанию белка в молоке по гомогенным животным и на 0,01 % больше жирномолочности по аутбредным животным.

Таблица 6 - Молочная продуктивность коров по линиям отцов в среднем за ряд лактаций

Линия	п	Метод подбора	Удой за 305 дней, кг	МДЖ, %	Кол-во молочного жира, кг	МДБ, %
Среднее по выборке	4633	Все	5425,46±15,04	3,67±0,002	199,56±0,58	3,12±0,001
	2429	Инбридинг	5474,20±19,62***	3,67±0,003	201,42±0,76***	3,12±0,001
	2204	Аутбридинг	5362,08±20,04	3,67±0,004	197,15±0,91	3,11±0,002
Вис Бэк Айдиал	2190	Все	5351,02±21,62	3,68±0,004	197,05±0,83	3,11±0,002
	1233	Инбридинг	5413,41±26,79***	3,68±0,005	199,52±1,04***	3,12±0,002
	957	Аутбридинг	5255,07±35,98	3,67±0,007	193,26±1,38	3,10±0,003
Говернер Оф Корнейшн	27	Все	5309,81±241,70	3,61±0,03	191,66±8,97	3,01±0,02
	14	Инбридинг	5911,8±255,41*	3,64±0,03	215,42±10,22**	3,00±0,02
	13	Аутбридинг	4762,54±326,79	3,59±0,05	170,06±11,12	3,01±0,03
Пабст Говернер	139	Все	5545,91±83,96	3,67±0,02	203,52±3,29	3,16±0,01
	68	Инбридинг	5738,63±109,95*	3,66±0,03	210,20±4,18*	3,16±0,007
	71	Аутбридинг	5341,32±123,69	3,67±0,04	196,42±5,01	3,15±0,01
Монтвик Чифтейн	803	Все	5507,67±39,39	3,67±0,006	202,35±1,51	3,13±0,003
	379	Инбридинг	5537,51±52,19	3,67±0,007	203,42±1,97	3,13±0,004
	424	Аутбридинг	5466,99±60,07	3,67±0,01	200,88±2,33	3,13±0,005
Рефлекшн Соверинг	1309	Все	5522,81±26,73	3,67±0,004	203,12±1,07	3,12±0,004
	647	Инбридинг	5557,75±37,16	3,67±0,006	204,36±1,48	3,12±0,003
	662	Аутбридинг	5487,23±39,78	3,67±0,006	201,86±1,54	3,12±0,004
Аннас Адема	7	Все	4669±205,02	3,69±0,01	171,96±3,05	3,05±0,01
	5	Инбридинг	4576,4±273,3	3,67±0,12	167,28±8,25	3,06±0,02
	2	Аутбридинг	4900,50±246,50	3,75±0,05	183,64±6,79	3,05±0,05
Силинг Трайджун Рокит	156	Все	5183,04±91,77	3,62±0,01	189,47±3,62	3,04±0,01
	82	Инбридинг	5209,94±133,06	3,59±0,01	190,03±5,07	3,02±0,01
	74	Аутбридинг	5151±124,82	3,65±0,02	188,83±0,02	3,07±0,01

Примечание: * - $P \geq 0,95$, ** - $P \geq 0,99$, *** - $P \geq 0,999$

Наилучшей продуктивностью отличаются коровы линий Пабст Говернер, Монтвик Чифтейн и Рефлексн Соверинг, средняя молочная продуктивность по данным линиям составляет 5545,91; 5507,67; 5522,81 кг, соответственно.

По всем разводимым линиям инбредные животные превосходят аутбредных полусибсов, исключение составляют коровы линии Аннас Адема. Наивысшая продуктивность 5911,81 кг отмечена у инбредных животных линии Говернер Оф Корнейшн, но по данной группе животных отмечен наименьший показатель белковомолочности 3,0%.

Молочная продуктивность коров разных линий в зависимости от методов подбора по наивысшей лактации представлена в таблице 7.

Анализ молочной продуктивности коров по максимальной лактации (таблица 7), показал, что по большинству линий, коровы, полученные с применением родственного подбора родительских пар обладают более высокой молочной продуктивностью в сравнении с коровами, полученными при аутбридинге, за исключением линии Вис Бэк Айдиал - 5973,41 кг ($P \geq 0,99$).

В среднем по выборке удой по максимальной лактации составил 5988,25 кг, при этом удой инбредных животных так же был выше, чем у аутбредных животных на 2,23 %. Наибольший удой 6473,51 кг отмечен по линии Пабст Говернер, инбредные животные данной линии превосходят по уровню молочной продуктивности аутбредных полусестер на 357,38 кг или 2,84 %. Наименьший уровень продуктивности отмечен по линии Аннас Адема, удой коров данной линии по максимальной лактации составил 5095,29 кг, что ниже среднего по выборке на 892,96 или 14,9 %.

Таблица 7 - Молочная продуктивность и живая масса коров разных линий по максимальной лактации

Линия	n	Метод подбора	Удой за 305 дней, кг	МДЖ, %	Кол-во молочно-го жира, кг	МДБ, %	Живая масса, кг
Среднее по выборке	4633	Все	5988,25±18,91	3,71±0,003	223,13±0,77	3,13±0,002	542,87±0,78
	2429	Инбридинг	6045,66±24,82***	3,72±0,05	225,32±1,01**	3,13±0,002	543,40±1,01
	2204	Аутбридинг	5913,58±29,05	3,71±0,005	220,29±1,20	3,12±0,003	542,19±1,22
Вис Бэк Айдиал	2190	Все	6112,06±27,22	3,70±0,01	227,32±1,12	3,13±0,002	545,18±1,16
	1233	Инбридинг	5973,41±34,56**	3,73±0,01	223,34±1,41	3,13±0,003	541,79±1,43
	957	Аутбридинг	5812,55±45,14	3,72±0,01	217,09±1,84**	3,11±0,004	539,96±1,81
Говернер Оф Корнейшн	27	Все	5808,8±289,18	3,67±0,05	213,21±11,17	2,97±0,02	544,5±11,69
	14	Инбридинг	6519,00±336,48*	3,72±0,06	242,67±13,08*	2,97±0,04	551,11±14,29
	13	Аутбридинг	5274,72±368,21	3,64±0,08	191,68±14,01	2,99±0,03	543,50±19,08
Пабст Говернер	139	Все	6473,51±113,42	3,74±0,03	242,16±4,81	3,17±0,01	553,60±5,51
	68	Инбридинг	6646,87±145,21	3,74±0,04	248,85±6,17	3,18±0,01	556,48±8,15
	71	Аутбридинг	6289,49±174,08	3,73±0,04	235,06±7,41	3,17±0,01	550,58±7,41
Монтвик Чифтейн	803	Все	6021,45±47,44	3,71±0,008	223,60±1,94	3,14±0,004	541,13±1,81
	379	Инбридинг	6050,64±63,04	3,70±0,01	224,87±2,56	3,15±0,005	539,79±2,10
	424	Аутбридинг	5981,64±72,08	3,70±0,01	221,87±2,96	3,14±0,007	542,91±3,15
Рефлексн Соверинг	1309	Все	6056,97±33,52	3,70±0,006	225,03±1,38	3,13±0,003	545,65±1,44
	647	Инбридинг	6121,26±46,45	3,70±0,008	227,09±1,90	3,13±0,005	546,92±1,95
	662	Аутбридинг	5991,63±48,26	3,71±0,01	222,93±2,01	3,13±0,005	544,38±2,13
Аннас Адема	7	Все	5095,29±289,77	3,73±0,10	190,39±12,67	3,06±0,02	520,00±20,08
	5	Инбридинг	5093,00±417,90	3,72±0,14	189,95±18,27	3,05±0,02	514,00±27,85
	2	Аутбридинг	5101,00±130,00	3,75±0,04	191,48±2,58	3,07±0,07	535,00±20,00
Силинг Трайджун Рокит	156	Все	5901,67±112,93	3,66±0,01	218,69±4,53	3,06±0,01	541,80±4,68
	82	Инбридинг	5990,41±165,71	3,65±0,02	222,46±6,42	3,03±0,01	545,74±5,98
	74	Аутбридинг	5796,02±149,61	3,67±0,02	214,27±6,36	3,09±0,01	537,54±7,31

Примечание: * - $P \geq 0,95$, ** - $P \geq 0,99$, *** - $P \geq 0,999$

4.5.2 Молочная продуктивность коров разных линий в зависимости от степени гомозиготности

J.R. Thompson (2000) в ходе своих исследований пришел к выводу о том, что при повышении коэффициента инбридинга, идет снижение удоя на 35 кг, на каждый процент повышения гомозиготности, но идет увеличение молочной продуктивности на 55 кг, у инбредных коров, чей коэффициент инбридинга колеблется в пределах от 7 % до 10 % [160].

Следует отметить разное действие инбридинга на молочную продуктивность и содержание жира в молоке. Как правило, между величиной коэффициента инбридинга и удоем зависимость обратная, чего нельзя сказать о содержании жира в молоке [42].

Молочная продуктивность и живая масса коров, разводимых в СХПК «Колос», полученных при разных вариантах подбора по первой лактации представлена в таблице 8.

Анализируя молочную продуктивность коров, разводимых в СХПК «Колос» Вавожского района (таблица 8) отмечаем, что практически по всем линиям молочная продуктивность инбредных животных значительно выше по сравнению с аутбредными животными, так превосходство животных, полученных методом родственного подбора, по молочной продуктивности по линии Вис Бэк Айдиал (5018,16 кг) составляет 51,41 кг, Пабст Говернер (4974,85 кг) – 218,40 кг, Рефлекшн Соверинг (5270,25 кг) – 75,12 кг, исключение составляют линии Монтвик Чифтейн и Силинг Трайджун Рокит, по данным линиям превосходство по обильномолочности принадлежит аутбредным животным, разница составляет 31,12 и 424,02 кг, соответственно.

Отмечено, что по большинству разводимых в СХПК «Колос» линий, наибольшей продуктивностью по линиям обладают животные полученные методом родственного подбора умеренной степени инбридинга.

Таблица 8 – Молочная продуктивность и живая масса коров, разводимых в СХПК «Колос», полученных при разных вариантах подбора по первой лактации

Линия	п	Метод подбора	Удой за 305 дней, кг	МДЖ, %	Кол-во молочного жира, кг	МДБ, %	Живая масса, кг
1	2	3	4	5	6	7	8
Вис Бэк Айдиал	1577	Все	5001,63±29,04	3,71±0,01	185,39±1,08	3,14±0,003	510,38±1,13
	654	Аутбридинг	4966,75±51,44	3,71±0,01	183,73±1,95	3,13±0,04	508,97±1,86
	923	Инбридинг	5018,16±35,19	3,72±0,01	186,18±1,30	3,14±0,004	511,23±1,41
	3	Тесный	4558,66±632,03	3,76±0,05	170,82±21,48	3,17±0,06	464,33±17,52
	71	Близкий	4553,00±114,51**	3,78±0,05	171,07±4,22**	3,11±0,01	499,01±3,52**
	237	Умеренный	4858,47±72,52	3,72±0,02	180,32±2,77	3,12±0,01	510,81±2,78
	592	Отдаленный	5140,41±41,95**	3,71±0,01	190,42±1,54**	3,15±0,05	513,08±1,78
Пабст Говернер	139	Все	4881,25±94,87	3,71±0,03	180,13±3,54	3,18±0,08	498,40±3,75
	71	Аутбридинг	4756,45±148,11	3,69±0,06	174,47±5,56	3,18±0,01	491,81±5,81
	68	Инбридинг	4974,85±123,11	3,72±0,04	184,38±4,56	3,19±0,01	503,89±4,82
		Тесный	-	-	-	-	-
	2	Близкий	3940,50±321,50	3,78±0,08	148,87±8,81	3,13±0,03	492,00±7,00
	15	Умеренный	4859,46±175,69	3,76±0,06	182,71±7,03	3,17±0,03	503,86±10,42
	51	Отдаленный	5049,35±153,06	3,71±0,05	186,26±5,65	3,19±0,01	504,38±5,70
Монтвик Чифтейн	576	Все	5310,54±47,00	3,67±0,01	194,74±1,71	3,15±0,004	516,72±1,77
	252	Аутбридинг	5330,31±76,58	3,67±0,01	195,33±2,82	3,16±0,006	517,18±2,93
	324	Инбридинг	5299,19±59,59	3,67±0,01	194,41±2,16	3,15±0,005	516,38±2,20
	1	Тесный	4334	3,65	158,19	3,15	500
	29	Близкий	5070,25±146,44	3,68±0,03	186,55±5,36	3,15±0,02	532,17±10,11
	90	Умеренный	5527,19±104,55	3,65±0,01	201,82±3,71	3,14±0,01	525,87±3,75
	204	Отдаленный	5234,29±79,01	3,68±0,01	192,37±2,89	3,15±0,006	509,97±2,63

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8
Рефлексн Соверинг		Все	5232,16±32,99	3,67±0,005	192,42±1,25	3,12±0,003	513,92±1,49
	509	Аутбридинг	5195,7±48,2	3,67±0,01	190,68±1,78	3,12±0,01	510,3±2,15
	426	Инбридинг	5270,82±45,16	3,67±0,01	193,85±1,71	3,12±0,004	518,15±2,01**
	3	Тесный	5917,00±326,92	3,81±0,08	226,35±17,53	3,11±0,07	493,33±3,33
	11	Бликий	5383,36±233,29	3,79±0,07	204,88±10,78	3,12±0,03	504,81±5,97
	62	Умеренный	5253,55±111,64	3,70±0,01	194,59±4,34	3,13±0,01	505,70±3,92
	350	Отдаленный	5264,71±50,70	3,66±0,01	193,09±1,90	3,12±0,004	520,97±2,31**
Аннас Адема	7	Все	4496,60±272,74	3,68±0,14	164,85±8,56	3,04±0,02	506,00±26,38
	2	Аутбридинг	-	-	-	-	-
	5	Инбридинг	4496,60±272,74	3,68±0,14	164,85±8,56	3,04±0,02	506,00±26,38
		Тесный	-	-	-	-	-
		Бликий	-	-	-	-	-
	2	Умеренный	4443,50±133,50	3,84±0,18	170,87±13,12	3,03±0,005	460,00
	3	Отдаленный	4532,00±490,35	3,58±0,20	160,84±12,93	3,04±0,04	536,66±31,79
Силинг Трайджун Рокит	20	Все	5221,73±189,75	3,70±0,03	193,90±8,65	3,13±0,02	525,78±10,90
	17	Аутбридинг	5288,68±219,09	3,71±0,03	197,10±10,03	3,13±0,02	518,75±12,10
	3	Инбридинг	4864,66±237,54	3,63±0,01	176,86±8,14	3,14±0,01	563,33±8,81
		Тесный	-	-	-	-	-
		Бликий	-	-	-	-	-
	1	Умеренный	5328	3,62	192,87	3,12	550
	2	Отдаленный	4633,00±91,00	3,64±0,01	168,85±2,62	3,15±0,01	570,00±10,00

Примечание: ** - $P \geq 0,99$

Так по линии Вис Бэк Айдиал продуктивность животных отдаленной степени инбридинга составляет 5140,41 кг, что на 173,66 и 122,25 кг больше, чем по средним показателям среди аутбредных и инбредных животных ($P \geq 0,99$). Исключениями являются линии Рефлекшн Соверинг, по данной линии наибольшая продуктивность 5917,00 кг отмечена по животным полученным при тесной степени инбридинга, и линии Силинг Трайджун Рокит и Монтвик Чифтейн, по этим линиям наибольшей продуктивностью обладают животные умеренной степени инбридинга.

Живая масса инбредных животных несколько выше по сравнению с аутбредными полусестрами, так по линии Силинг Трайджун Рокит живая масса инбредных животных составляет 563,33 кг, что на 44,58 кг или 7,91 % больше аутбредных животных. Следует отметить о нежелательности применения тесного и близкого степеней инбридинга, поскольку живая масса и молочная продуктивность значительно уступает аутбредным животным, чего нельзя сказать об умеренном и отдаленном степенях.

В целом анализируя продуктивность стада СХПК «Колос», обращаем внимание на очень хороший показатель содержания белка в молоке, так по линии Пабст Говернер массовая доля белка в молоке составляет 3,18 %, а по инбредным животным и того больше на - 0,01 %, подобная тенденция превосходства содержания белка в молоке у инбредных животных прослеживается и по другим линиям.

По данному хозяйству наиболее продуктивными являются инбредные животные отдаленных степеней инбридинга линий Вис Бэк Айдиал, Монтвик Чифтейн и Рефлекшн Соверинг.

Молочная продуктивность и живая масса коров, разводимых в СХПК «Луч», полученных при разных вариантах подбора по первой лактации представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Молочная продуктивность и живая масса коров, разводимых в СХПК «Луч», полученных при разных вариантах подбора по первой лактации

Линия	п	Метод подбора	Удой за 305 дней, кг	МДЖ, %	Кол-во молочного жира, кг	МДБ, %	Живая масса, кг
1	2	3	4	5	6	7	8
Вис Бэк Айдиал	401	Все	4743,52±54,75	3,50±0,01	16,04±2,18	3,02±0,006	486,25±2,73
	192	Аутбридинг	4695,94±80,47	3,50±0,01	164,87±3,14	3,02±0,01	482,50±3,78
	209	Инбридинг	4782,29±74,74	3,51±0,01	168,81±3,02	3,02±0,01	489,65±3,91
	9	Тесный	3665,78±454,77*	3,37±0,04	124,49±16,38*	3,02±0,01	459,87±13,07
	79	Близкий	4796,80±101,63	3,42±0,02	164,68±4,01	3,01±0,01	501,54±4,63**
	84	Умеренный	4733,44±127,03	3,55±0,02	168,85±5,03	3,01±0,01	477,74±6,82
	37	Отдаленный	5145,94±166,01*	3,67±0,03	189,69±7,18**	3,04±0,01	497,89±11,77
Говернер Оф Корнейшн	27	Все	5110,35±292,31	3,51±0,04	179,69±11,07	3,01±0,03	469,04±9,54
	13	Аутбридинг	4540,11±411,98	3,46±0,04	156,07±13,19	3,01±0,03	480,00±13,46
	14	Инбридинг	5751,88±292,84*	3,57±0,07	206,27±13,45*	-	460,81±13,29
		Тесный	-	-	-	-	-
		Близкий	-	-	-	-	-
	2	Умеренный	6963,5±125,5	3,94±0,01	274,34±4,93**	-	547,5±12,5
	12	Отдаленный	5578,86±272,81*	3,52±0,06	196,54±10,74*	-	453,0±11,77
Монтвик Чифтейн	76	Все	4502,18±129,16	3,48±0,02	157,56±5,01	3,01±0,01	490,01±6,39
	34	Инбридинг	4509,61±193,34	3,49±0,04	158,19±7,38	2,99±0,04	497,03±9,08
	42	Аутбридинг	4495,95±175,94	3,47±0,03	157,04±6,93	3,04±0,02	485,02±8,85
	2	Тесный	2277,50±584,50	3,58±0,02	81,65±21,38	-	457,50±7,50
	8	Близкий	4276,50±352,92	3,37±0,06	144,20±12,60	2,93±0,02	467,00±13,80
	12	Умеренный	4855,0±288,07	3,47±0,06	169,07±10,64	3,01±0,04	517,0±13,8
	12	Отдаленный	4762,60±250,01	3,61±0,08	172,72±11,40	2,99±0,03	514,50±17,42

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8
Рефлекшн Соверинг	301	Все	4638,76±63,00	3,48±0,01	162,32±2,55	3,01±0,01	485,67±3,11
	153	Аутбридинг	4575,03±88,42**	3,50±0,02	160,80±3,48	3,01±0,01	485,71±4,45
	148	Инбридинг	4699,61±89,67	3,46±0,02	163,78±3,72	3,02±0,01	485,64±4,37
	5	Тесный	3566,75±345,55**	3,44±0,07	122,27±10,66***	2,85±0,02	421,00±4,93***
	25	Близкий	4214,26±114,75	3,36±0,02	140,76±4,19***	2,97±0,03	475,40±9,38
	52	Умеренный	4464,77±145,03	3,43±0,02	153,79±5,72	3,07±0,01	487,96±5,98
	66	Отдаленный	5152,69±134,98***	3,53±0,03	183,15±5,78**	3,02±0,01	492,32±7,68
Силинг Трайджун Рокит	123	Все	4427,47±114,47	3,47±0,02	154,12±4,27	3,01±0,01	461,03±5,41
	47	Аутбридинг	4131,73±187,3	3,50±0,03	144,54±6,96	3,02±0,01	458,65±9,60
	76	Инбридинг	4573,13±192,00	3,46±0,02	158,84±5,32	3,00±0,01	462,58±6,44
	2	Тесный	3865,50±261,50	3,48±0,11	135,01±13,55	-	466±34,0
	8	Близкий	3811,75±390,09	3,37±0,04	128,18±12,50	-	464,8±15,5
	46	Умеренный	4720,36±159,48*	3,45±0,03	163,78±6,47*	2,99±0,01	462,63±8,61
	15	Отдаленный	4661,33±361,10	3,53±0,06	164,54±12,68	3,00±0,02	465,45±15,91

Примечание: * - $P \geq 0,95$, ** - $P \geq 0,99$, *** - $P \geq 0,999$

Молочная продуктивность инбредных животных, разводимых в СХПК «Луч» Вавожского района (таблица 9) несколько выше удою аутбредных животных.

Прослеживается увеличение молочной продуктивности с уменьшением степени гомозиготности, так у животных умеренного и близкого степеней инбридинга наивысшая продуктивность по стаду, аналогичная тенденция прослеживается и по показателям содержания жира в молоке и живой массы животных, так по линии Рефлекшн Соверинг животные, полученные при отдаленной степени инбридинга, имеют продуктивность 5152,69 кг ($P \geq 0,999$), показатель обильномолочности с увеличением коэффициента гомозиготности уменьшается и составляет при тесной степени родственного подбора лишь 3566,75 кг ($P \geq 0,99$), тогда как продуктивность аутбредных животных составляет 4575,03 кг.

Содержание массовой доли белка в молоке в целом по хозяйству очень низкое, так по линии Рефлекшн Соверинг содержание белка в молоке у животных тесной степени инбридинга всего 2,85 %, что ниже базисного содержания белка на 0,15 %.

По стаду СХПК «Луч» наиболее продуктивными являются коровы линий Говернер Оф Корнейшн и Вис Бэк Айдиал, полученные методом родственного подбора родительских пар.

Молочная продуктивность и живая масса коров, разводимых в СХПК «Молодая Гвардия», полученных при разных вариантах подбора, по первой лактации представлена в таблице 10.

Как и по предыдущим хозяйствам наблюдается более высокая продуктивность инбредных животных по отношению к аутбредным полусибсам, так же прослеживается обратная зависимость увеличения продуктивности от коэффициента гомозиготности животных (таблица 10).

Таблица 10 – Молочная продуктивность и живая масса коров, разводимых в СХПК «Молодая Гвардия», полученных при разных вариантах подбора по первой лактации

Линия	n	Метод подбора	Удой за 305 дней, кг	МДЖ, %	Кол-во молочного жира, кг	МДБ, %	Живая масса, кг
1	2	3	4	5	6	7	8
Вис Бэк Айдиал	233	Все	5576,25±68,22	3,73±0,01	208,27±2,59	3,02±0,002	501,56±3,31
	112	Аутбридинг	5526,01±99,13	3,74±0,01	207,22±3,80	3,02±0,003	503,98±4,75
	121	Инбридинг	5619,90±94,25	3,72±0,02	209,18±3,55	3,02±0,003	499,35±4,67
	3	Тесный	4745,00±1197	3,66	173,66±43,81	3,02±0,01	523,33±23,21
	17	Близкий	5267,63±346,48	3,62±0,05	190,71±12,54	3,00±0,01	484,05±9,52
	39	Умеренный	6009,40±138,26**	3,66±0,03	220,78±5,86	3,02±0,01	484,15±8,03
	63	Отдаленный	5535,61±107,47	3,78±0,02	209,54±3,09	3,02±0,003	512,11±6,70
Монтвик Чифтейн	64	Все	5387,24±142,80	3,77±0,01	199,46±6,67	3,01±0,004	490,41±6,12
	43	Аутбридинг	5509,89±171,57	3,78±0,02	208,43±6,53	3,01±0,005	491,73±6,32
	21	Инбридинг	5092,87±249,47	3,74±0,02	191,24±9,95	3,01±0,004	487,70±13,71
	11	Близкий	4946,75±367,48	3,73±0,03	185,30±14,77	3,02±0,003	466,09±16,83
	2	Умеренный	3378,00	3,77	124,98	-	428,50±28,50
	8	Отдаленный	5573,50±183,50	3,77±0,03	210,20±7,61	3,01±0,007	583,57±14,13***
Рефлексн Соверинг	161	Все	5622,66±83,68	3,75±0,01	210,93±3,16	3,02±0,003	506,35±3,72
	87	Аутбридинг	5551,97±112,70	3,72±0,01	207,16±4,32	3,02±0,004	502,78±4,56
	74	Инбридинг	5712,20±124,99	3,78±0,01	215,78±4,59	3,03±0,004	510,45±6,05
	3	Тесный	4823,33±445,15	3,67±0,11	177,91±21,28	-	549,66±5,23
	21	Близкий	5472,73±201,79	3,77±0,02	206,49±7,66	3,04±0,01	508,95±14,37
	13	Умеренный	5429,30±230,21	3,83±0,04	208,28±8,72	3,01±0,01	516,53±13,70
	36	Отдаленный	5996,19±185,62*	3,77±0,02	226,03±6,60*	3,03±0,005	505,86±7,49

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8
Силинг Трайджун Рокит	13	Все	5539,92±348,32	3,78±0,01	210,00±13,51	3,03±0,003	508,84±13,60
	10	Аутбридинг	5470,70±450,90	3,78±0,02	207,14±17,53	3,03±0,002	504,30±16,85
	3	Инбридинг	5770,67±264,94	3,81±0,02	219,55±8,85	3,03±0,01	524,00±20,0
		Тесный	-	-	-	-	-
	1	Близкий	6156,00	3,75	230,85	3,03	484,00
		Умеренный	-	-	-	-	-
	2	Отдаленный	5578,00±315,00	3,83±0,005	213,90±11,80	3,04±0,02	544,00±2,00

Примечание: * - $P \geq 0,95$, ** - $P \geq 0,99$, *** - $P \geq 0,999$

При анализе удоя инбредных животных, выявлено, что наибольшим удоём 6009,40 кг по линии Вис Бэк Айдиал обладают животные умеренной степени инбридинга ($P \geq 0,99$), а по линии Рефлекшн Соверинг наибольший удой 5996,19 кг у животных отдаленной степени инбридинга ($P \geq 0,95$), в обоих случаях прослеживается понижение продуктивности при увеличении гомозиготности.

Наиболее продуктивными по стаду СХПК «Молодая Гвардия» являются коровы линий Вис Бэк Айдиал и Рефлекшн Соверинг, а в целом при сравнении продуктивности между хозяйствами продуктивность животных в данном хозяйстве несколько выше.

Животные линии Монтвик Чифтейн имеют несколько меньшую живую массу по сравнению с коровами других линий. Содержание массовой доли жира в молоке (3,62-3,83 %) по данному хозяйству находится на уровне массовой доли жира по стаду СХПК «Колос».

Молочная продуктивность разных линий в среднем за ряд лактаций, в зависимости от метода подбора в СХПК «Колос» представлена в таблице 11.

Анализируя молочную продуктивность в среднем за ряд лактаций по стаду СХПК «Колос» (таблица 11) видно, что стадо выравнено по продуктивности, так как по всем линиям, за исключением линии Аннас Адема удой находится на уровне 5200 – 5600 кг, а по линии Аннас Адема удой составляет всего 4669,0 кг, что ниже удоя за 305 дней лактации в среднем за ряд лактаций по линии Рефлекшн Соверинг на 981,76 кг ($P \geq 0,99$).

По всем анализируемым линиям, кроме линии Аннас Адема, инбредные животные имеют продуктивность несколько выше по сравнению с аутбредными полусибсами. Содержание жира и белка в молоке по данному хозяйству находится на довольно высоком уровне, так массовая доля жира в молоке варьирует в пределах от 3,62% при умеренной степени инбридинга по линии Силинг Трайджун Рокит до 3,80 % при близкой степени инбридинга по линии Пабст Говернер.

Таблица 11 - Молочная продуктивность коров разных линий в среднем за ряд лактаций, в зависимости от метода подбора в СХПК «Колос»

Линия	n	Метод подбора	Удой за 305 дней, кг	МДЖ, %	Кол-во молочного жира, кг	МДБ, %
1	2	3	4	5	6	7
Вис Бэк Айдиал	1577	Все	5362,98±25,49	3,69±0,004	198,216±0,961	3,14±0,002
	654	Аутбридинг	5257,98±43,83	3,69±0,01	193,92±1,64	3,13±0,004
	923	Инбридинг	5424,4±31,06**	3,70±0,005	200,72±1,17***	3,15±0,002
	3	Тесный	5336,00±257,80	3,42±0,24	181,65±6,65*	3,13±0,06
	71	Близкий	5155,27±111,62	3,72±0,02	191,99±4,26	3,14±0,01
	237	Умеренный	5345,88±68,94	3,70±0,01	197,85±2,60	3,14±0,005
	592	Отдаленный	5488,00±35,86***	3,70±0,006	203,01±1,35***	3,15±0,003
Пабст Говернер	139	Все	5543,61±84,59	3,67±0,02	20338±3,31	3,16±0,01
	71	Аутбридинг	5341,32±123,69	3,67±0,03	196,42±5,01	3,15±0,01
	68	Инбридинг	5736,97±111,56*	3,66±0,03	210,04±4,24*	3,16±0,01
		Тесный	-	-	-	-
	2	Близкий	5780,50±429,50	3,80±0,08	219,31±11,69	3,14±0,04
	15	Умеренный	5622,93±181,86	3,68±0,04	206,94±7,33	3,15±0,01
	51	Отдаленный	5768,8±138,82*	3,65±0,03	210,59±5,25	3,17±0,01
Монтвик Чифтейн	576	Все	5588,39±42,21	3,68±0,01	205,73±1,57	3,15±0,003
	252	Аутбридинг	5559,60±64,29	3,68±0,01	204,66±2,40	3,16±0,005
	324	Инбридинг	5605,87±55,54	3,68±0,01	206,37±2,02	3,14±0,003
	1	Тесный	5227	3,58	187,12	3,2
	29	Близкий	5510,29±160,71	3,70±0,02	204,36±6,27	3,16±0,01
	90	Умеренный	5660,28±100,70	3,66±0,01	207,07±3,62	3,15±0,006
	204	Отдаленный	5596,93±72,87	3,68±0,01	206,44±2,74	3,14±0,004

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7
Рефлекшн Соверинг	935	Все	5650,76±31,35	3,69±0,004	208,93±1,21	3,15±0,02
	509	Аутбридинг	5635,45±46,08	3,69±0,006	208,38±1,79	3,15±0,04
	426	Инбридинг	5665,20±42,74	3,69±0,006	209,44±1,65	3,14±0,003
	3	Тесный	5817,00±553,11	3,77±0,09	220,51±26,76	3,17±0,03
	11	Близкий	5692,00±290,33	3,76±0,03	214,45±12,16	3,12±0,01
	62	Умеренный	5801,39±111,54	3,72±0,01	215,94±4,35	3,15±0,01
	350	Отдаленный	5639,17±47,11	3,68±0,006	208,05±1,80	3,14±0,004
Аннас Адема	7	Все	4669,00±205,02	3,69±0,09	171,96±6,61	3,05±0,01
	2	Аутбридинг	4900,50±246,50	3,75±0,05	183,64±6,79	3,05±0,05
	5	Инбридинг	4576,40±273,30	3,67±0,12	167,28±8,25	3,05±0,01
		Тесный	-	-	-	-
		Близкий	-	-	-	-
	2	Умеренный	4166,00±144,00	3,76±0,10	156,49±1,24	3,05±0,01
	3	Отдаленный	4850,00±385,35	3,61±0,21	174,48±12,72	3,06±0,03
Силинг Трайджун Рокит	20	Все	5240,53±154,99	3,67±0,01	192,90±6,33	3,15±0,01
	17	Аутбридинг	5311,00±175,28	3,68±0,02	195,91±7,19	3,15±0,02
	3	Инбридинг	4864,67±237,55	3,63±0,01	176,86±8,14	3,14±0,01
		Тесный	-	-	-	-
		Близкий	-	-	-	-
	1	Умеренный	5328,00	3,62	192,87	3,12
	2	Отдаленный	4633,00±91,00	3,64±0,01	168,85±2,62	3,15±0,005

Примечание: * - $P \geq 0,95$, ** - $P \geq 0,99$, *** - $P \geq 0,999$

Наименьшим содержанием белка в молоке, так же, как и низкой продуктивностью молока отличается линия Аннас Адема, массовая доля белка в молоке по данной линии составляет 3,05 % ,тогда как по другим линиям находится на уровне 3,15 %.

Молочная продуктивность коров разных линий в среднем за ряд лактаций, в зависимости от метода подбора в СХПК «Луч» представлена в таблице 12.

Анализ таблицы 12 показывает, что наибольшей продуктивностью обладают коровы линии Говернер Оф Корнейшн, средняя продуктивность коров по данной линии составляет 5309,81 кг, а наихудшей продуктивностью обладают коровы линии Монтвик Чифтейн, их продуктивность на 418,53 кг меньше чем продуктивность коров по линии Говернер Оф Корнейшн.

По всем без исключения линиям наибольшей продуктивностью обладают инбредные животные отдаленной и умеренной степеней. Применение кровосмешения не желательно, поскольку по всем линиям животные с тесной степенью инбридинга обладают наименьшей продуктивностью, так по линиям Вис Бэк Айдиал и Силинг Трайджун Рокит продуктивность таких животных составляет всего лишь 3939,78 и 3871,00 кг, соответственно.

При анализе массовой доли жира в молоке прослеживается обратная зависимость увеличения содержания жира в молоке от коэффициента гомозиготности.

По всем анализируемым линиям массовая доля белка в молоке чуть выше базисного содержания белка, но при более подробном анализе видно, что меньшее содержание белка в молоке у коров при умеренном инбридинге по линии Говернер Оф Корнейшн (2,98 %) и при тесном и близком степенях инбридинга по линии Рефлекшн Соверинг 2,92 и 2,99 %, соответственно.

Таблица 12 - Молочная продуктивность коров разных линий в среднем за ряд лактаций, в зависимости от метода подбора в СХПК «Луч»

Линия	n	Метод подбора	Удой за 305 дней, кг	МДЖ, %	Кол-во молочного жира, кг	МДБ, %
1	2	3	4	5	6	7
Вис Бэк Айдиал	401	Все	5114,43±52,23	3,57±0,01	183,21±2,11	3,02±0,005
	192	Аутбридинг	5064,01±82,65	3,57±0,01	181,80±3,28	3,03±0,01
	209	Инбридинг	5157,06±66,44	3,56±0,01	184,39±2,74	3,02±0,006
	9	Тесный	3939,78±377,21**	3,41±0,05	135,76±14,36**	3,11±0,01
	79	Близкий	5164,04±95,20	3,49±0,01	180,82±3,81	3,00±0,01
	84	Умеренный	5110,27±102,55	3,58±0,02	184,03±4,32***	3,02±0,01
	37	Отдаленный	5565,29±152,28**	3,70±0,03	206,15±6,12	3,04±0,01
Говернер Оф Корнейшн	27	Все	5309,81±241,70	3,61±0,03	191,66±8,97	3,00±0,02
	13	Аутбридинг	4762,55±326,79	3,59±0,05	170,06±11,12	3,01±0,03
	14	Инбридинг	5911,80±255,41*	3,64±0,03	215,42±10,22**	3,00±0,02
		Тесный	-	-	-	-
		Близкий	-	-	-	-
	2	Умеренный	6605,50±656,50	3,72±0,02	246,21±26,10	2,98±0,04
	12	Отдаленный	5738,38±260,70*	3,61±0,04	207,72±10,06*	3,01±0,02
Монтвик Чифтейн	76	Все	4891,28±114,47	3,51±0,02	172,44±4,55	3,02±0,01
	34	Инбридинг	4790,47±165,62	3,50±0,03	168,51±6,62	3,04±0,01
	42	Аутбридинг	5014,84±154,01	3,52±0,02	177,25±6,05	3,01±0,02
	2	Тесный	3656,50±539,50	3,56±0,005	130,38±19,41	3,01
	8	Близкий	4967,25±206,10	3,42±0,05	170,47±9,07	3,00±0,01
	12	Умеренный	5233,45±255,44	3,57±0,04	187,08±9,19	3,04±0,03
	12	Отдаленный	5084,10±291,37	3,54±0,06	181,24±12,23	2,99±0,02

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7
Рефлекшн Сове- ринг	301	Все	5008,52±54,06	3,54±0,01	178,20±2,22	3,02±0,01
	153	Аутбридинг	4937,64±74,96	3,54±0,01	175,81±3,12	3,02±0,01
	148	Инбридинг	5078,37±77,69	3,54±0,01	180,58±3,16	3,01±0,01
	5	Тесный	4417,40±317,26	3,49±0,07	153,95±9,30*	2,92±0,09
	25	Ближкий	4663,96±125,11	3,48±0,03	161,83±4,32	2,99±0,02
	52	Умеренный	4941,94±117,92	3,49±0,02	173,33±4,77	3,05±0,01
	66	Отдаленный	5402,95±126,40**	3,60±0,01	195,54±5,13**	3,01±0,01
Силинг Трайджун Рокит	123	Все	5109,38±108,67	3,58±0,01	184,25±4,38	3,02±0,01
	47	Аутбридинг	4948,03±161,54	3,59±0,03	178,89±6,68	3,04±0,1
	76	Инбридинг	5200,58±143,19	3,58±0,01	187,28±5,73	3,01±0,01
	2	Тесный	3871,00±267,00***	3,44±0,07	133,35±11,89**	3,01
	8	Ближкий	4413,75±176,06*	3,42±0,03	150,68±4,95**	3,01±0,01
	46	Умеренный	5312,58±162,58	3,59±0,02	191,72±6,46	3,01±0,01
	15	Отдаленный	5459,19±389,89	3,64±0,04	200,41±15,42	3,01±0,02

Примечание: * - $P \geq 0,95$, ** - $P \geq 0,99$, *** - $P \geq 0,999$

Молочная продуктивность коров разных линий в среднем за ряд лактаций, в зависимости от метода подбора в СХПК «Молодая Гвардия» представлена в таблице 13.

Анализируя молочную продуктивность в среднем за ряд лактаций по стаду СХПК «Молодая Гвардия» (таблица 13), отмечаем небольшую неравномерность молочной продуктивности по линиям, так наименьший удой - 5538,94 кг получен от животных линии Монтвик Чифтейн, что меньше средней продуктивности по линиям Вис Бэк Айдиал, Рефлекшн Соверинг, Силинг Трайджун Рокит, соответственно, на 140,27; 246,69 и 109,37 кг.

По всем анализируемым линиям, за исключением линии Монтвик Чифтейн, животные, полученные методом родственного подбора несколько превышают по продуктивности аутбредных полусибсов, следует отметить, что по инбредным животным более желательной продуктивностью обладают животные отдаленных степеней инбридинга.

По содержанию массовой доли жира в молоке значительных различий по методам подбора животных не выявлено, так наименьшая массовая доля жира в молоке 3,66 % выявлена по животным близкой степени инбридинга линии Вис Бэк Айдиал, а наибольшая 3,83% по группе животных отдаленной степени инбридинга линии Силинг Трайджун Рокит. Массовая доля белка в молоке по всем группам животных чуть выше базисного содержания белка и варьирует в пределах 3,00-3,04 %.

Молочная продуктивность и живая масса коров разных линий по максимальной лактации, в зависимости от метода подбора СХПК «Колос» представлена в таблице 14.

Таблица 13 - Молочная продуктивность коров разных линий в среднем за ряд лактаций, в зависимости от метода подбора в СХПК «Молодая Гвардия»

Линия	n	Метод подбора	Удой за 305 дней, кг	МДЖ, %	Кол-во молочного жира, кг	МДБ, %
1	2	3	4	5	6	7
Вис Бэк Айдиал	233	Все	5679,21±57,38	3,76±0,01	214,20±2,15	3,02±0,001
	112	Аутбридинг	5605,80±81,32	3,77±0,01	211,33±3,04	3,02±0,002
	121	Инбридинг	5774,90±80,12	3,75±0,01	216,65±3,01	3,02±0,002
	3	Тесный	5305,00±210,00	3,75±0,005	199,21±8,15	3,02±0
	17	Близкий	5372,63±285,12	3,66±0,04	196,92±10,30	3,00±0,01
	39	Умеренный	6046,77±148,23**	3,72±0,01	225,28±6,04*	3,02±0,01
	63	Отдаленный	5759,90±85,93	3,79±0,02	218,41±3,03	3,02±0,002
Монтвик Чифтейн	64	Все	5538,94±152,43	3,77±0,01	209,16±5,79	3,01±0,003
	43	Аутбридинг	5689,16±181,48	3,77±0,01	214,95±6,77	3,01±0,004
	21	Инбридинг	5168,40±265,94	3,76±0,01	194,88±10,61	3,02±0,004
		Тесный	-	-	-	-
	11	Близкий	5002,63±323,08	3,76±0,03	189,12±13,54	3,03±0,01
	2	Умеренный	4856±1096	3,69±0,01	175,38±40,50	-
	8	Отдаленный	5774,83±202,76	3,76±0,02	217,51±8,23	3,01±0,005
Рефлекшн Соверинг	161	Все	5785,63±76,01	3,76±0,01	218,05±2,84	3,02±0,002
	87	Аутбридинг	5693,09±99,86	3,76±0,01	214,27±3,80	3,02±0,002
	74	Инбридинг	5902,83±116,16	3,77±0,01	222,84±4,22	3,03±0,003
	3	Тесный	5072,33±273,38*	3,70±0,13	188,72±16,69	-
	21	Близкий	5654,87±219,74	3,76±0,01	212,63±7,98	3,03±0,01
	13	Умеренный	5606,6±218,27	3,80±0,02	213,46±8,16	3,02±0,004
	36	Отдаленный	6189,50±163,12*	3,78±0,01	233,75±5,71**	3,03±0,001

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5	6	7
Силинг Трайджун Рокит	13	Все	5648,31±283,64	3,76±0,02	213,21±11,56	3,03±0,03
	10	Аутбридинг	5611,60±366,26	3,74±0,03	211,31±14,99	3,03±0,002
	3	Инбридинг	5770,67±264,94	3,80±0,02	219,55±8,85	3,03±0,01
		Тесный	-	-	-	-
	1	Близкий	6156,00	3,75	230,85	3,03
		Умеренный	-	-	-	-
	2	Отдаленный	5578,00±315,00	3,83±0,005	213,90±11,80	3,04±0,02

Примечание: * - $P \geq 0,95$, ** - $P \geq 0,99$

Таблица 14 - Молочная продуктивность и живая масса коров разных линий по максимальной лактации, в зависимости от метода подбора СХПК «Колос»

Линия	n	Метод подбора	Удой за 305 дней, кг	МДЖ, %	Кол-во молочного жира, кг	МДБ, %	Живая масса, кг
1	2	3	4	5	6	7	8
Вис Бэк Айдиал	1577	Все	5919,34±33,37	3,75±0,007	222,55±1,37	3,15±0,003	543,37±1,30
	654	Аутбридинг	5802,75±56,59	3,74±0,01	217,82±2,34	3,14±0,005	543,76±2,14
	923	Инбридинг	5987,55±41,11**	3,76±0,01	225,31±1,69**	3,16±0,04	543,13±1,63
	3	Тесный	6276,33±205,39*	3,64±0,04	228,28±17,62	3,10±0,06	519,00±15,94
	71	Близкий	5994,89±153,93	3,78±0,03	226,25±6,22	3,17±0,01	538,69±7,45
	237	Умеренный	5982,98±91,79	3,77±0,02	226,01±3,78	3,16±0,01	545,57±3,30
	592	Отдаленный	5987,01±47,47*	3,75±0,01	224,91±1,96*	3,16±0,005	542,80±1,92
Пабст Говернер	139	Все	6478,19±114,18	3,74±0,03	242,32±4,85	3,17±0,01	553,97±5,53
	71	Аутбридинг	6289,49±174,08	3,73±0,04	235,06±7,41	3,1±0,01	550,58±7,41
	68	Инбридинг	6658,56±146,89***	3,74±0,04	249,26±6,24	3,18±0,01	557,29±8,23
	2	Близкий	7137,00±503,00***	3,92±0,28	278,36±0,26***	3,23±0,17	640,00±140,00
	15	Умеренный	6612,67±283,05***	3,65±0,09	241,48±11,78	3,19±0,02	549,20±12,06
	51	Отдаленный	6653,29±177,65***	3,76±0,05	250,41±7,56	3,17±0,01	556,38±9,37
Монтвик Чифтейн	576	Все	6081,95±52,34	3,72±0,01	226,67±2,14	3,16±0,004	544,48±1,93
	252	Аутбридинг	5802,75±56,59	3,74±0,01	217,82±2,34	3,14±0,005	543,76±2,14
	324	Инбридинг	5987,55±41,11**	3,76±0,01	225,31±1,69**	3,16±0,004	543,13±1,63
	1	Тесный	6276,33±505,39	3,64±0,03	228,28±17,62	3,10±0,06	519,00±15,94
	29	Близкий	5994,89±153,93	3,78±0,03	226,25±6,22	3,17±0,01	538,69±7,45
	90	Умеренный	5982,98±91,79	3,77±0,02	226,01±3,78	3,16±0,01	545,57±3,30
	204	Отдаленный	5987,01±47,47	3,75±0,01	224,91±1,96*	3,16±0,05	542,80±1,92

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7	8
Рефлекшн Соверинг	935	Все	6167,84±41,35	3,72±0,01	230,46±1,70	3,17±0,004	550,61±1,61
	509	Аутбридинг	6118,30±60,29	3,73±0,01	229,12±2,51	3,18±0,006	550,05±2,34
	426	Инбридинг	6214,57±56,75	3,72±0,01	231,72±2,32	3,16±0,005	551,15±2,23
	3	Тесный	6093,00±493,77	3,88±0,15	237,83±28,75	3,1±0,08	525,66±30,8
	11	Бликий	6174,82±374,76	3,80±0,06	235,94±16,93	3,13±0,02	546,63±11,06
	62	Умеренный	6475,90±154,44*	3,75±0,03	243,48±6,27*	3,18±0,01	550,52±5,27
	350	Отдаленный	6171,06±62,11	3,71±0,01	229,47±2,52	3,16±0,006	551,63±2,52
Аннас Адема	7	Все	5095,29±289,77	3,73±0,10	190,39±12,62	3,06±0,02	520,00±20,08
	2	Аутбридинг	5101,00±130,00	3,75±0,04	191,48±2,58	3,07±0,07	535,00±20,00
	5	Инбридинг	5093,00±417,90	3,72±0,14	189,95±18,27	3,05±0,02	514,00±27,85
		Тесный	-	-	-	-	-
		Бликий	-	-	-	-	-
	2	Умеренный	4443,50±133,50	3,84±0,18	170,87±13,12	3,03±0,005	460,00±20,00
	3	Отдаленный	5526,00±584,67	3,65±0,23	202,67±29,20	3,06±0,06	550,00±28,86
Силинг Трайджун Рокит	20	Все	5525,00±272,92	3,70±0,03	205,58±11,64	3,18±0,02	553,42±13,24
	17	Аутбридинг	5648,81±313,50	3,71±0,03	210,96±13,39	3,19±0,03	551,56±15,07
	3	Инбридинг	4864,67±237,55	3,63±0,01	176,86±8,14	3,14±0,01	563,33±8,81
		Тесный	-	-	-	-	-
		Бликий	-	-	-	-	-
	1	Умеренный	5328,00	3,62	192,87	3,12	550,00
	2	Отдаленный	4633,00±91,00	3,64±0,01	168,85±2,62	3,15±0,005	570,00±10,00

Примечание: * - $P \geq 0,95$, ** - $P \geq 0,99$, *** - $P \geq 0,999$

Анализируя продуктивность коров СХПК «Молодая Гвардия» по максимальной лактации (таблица 14) отмечаем что, максимальная продуктивность по линиям Вис Бэк Айдиал, Пабст Говернер и Монтвик Чифтейн получена от животных тесной и близкой степеней инбридинга, при этом содержание жира в молоке является минимальным по линии, таким образом, колебания по объёму молочного жира являются не значительными.

Наименьшее содержание белка отмечено по линии Аннас Адема, наименьшая живая масса также отмечена по данной линии, а именно у животных умеренной степени инбридинга, живая масса их составила всего 460,00 кг, тогда как при близкой степени инбридинга по линии Пабст Говернер живая масса составила 640,0 кг.

Молочная продуктивность и живая масса коров разных линий по максимальной лактации, в зависимости от метода подбора в СХПК «Луч» представлена в таблице 15.

Анализ продуктивности коров по максимальной лактации (таблица 15), разводимых в СХПК «Луч» Вавожского района показал, что наиболее продуктивными по данному хозяйству являются линии Говернер Оф Корнейшн и Силинг Трайджун Рокит, средняя продуктивность по данным линиям составляет 5867,24 и 5971,43 кг соответственно.

По всем без исключения линиям большей продуктивностью отличаются инбредные животные, за исключением линии Монтвик Чифтейн (5380,92 кг), по данной линии инбредные животные по продуктивности уступают аутбредным полусестрам на 396,63 кг. Наибольшая продуктивность по всем линиям животных принадлежит коровам отдаленных степеней инбридинга, так, по линии Говернер Оф Корнейшн превосходство коров умеренной степени инбридинга над средним удоем по аутбредным животным (5274,73 кг) составляет 2161,27 кг или 29,06 %.

Массовая доля жира в молоке у инбредных животных по большинству линий не только не уступает аутбредным животным, но и несколько превышает, за исключением линий Вис Бэк Айдиал и Монтвик Чифтейн.

Таблица 15 - Молочная продуктивность и живая масса коров разных линий по максимальной лактации, в зависимости от метода подбора в СХПК «Луч»

Линия	п	Метод подбора	Удой за 305 дней, кг	МДЖ, %	Кол-во молочного жира, кг	МДБ, %	Живая масса, кг
1	2	3	4	5	6	7	8
Вис Бэк Айдиал	401	Все	5742,55±63,05	3,62±0,01	208,57±2,51	3,03±0,005	532,94±2,99
	192	Аутбридинг	5693,99±99,44	3,64±0,01	208,09±4,00	3,03±0,01	526,22±4,44
	209	Инбридинг	5783,59±80,57	3,60±0,01	208,98±3,19	3,03±0,01	538,83±4,00*
	9	Тесный	4670,56±430,52*	3,49±0,08	164,34±16,47*	3,08±0	492,50±13,26*
	79	Близкий	5819,92±118,76	3,56±0,02	207,61±4,68	3,03±0,01	549,93±5,19***
	84	Умеренный	5727,81±126,95	3,60±0,03	207,01±5,06	3,03±0,01	535,80±7,21
	37	Отдаленный	6117,35±199,96	3,73±0,03	228,20±7,55**	3,05±0,01	533,68±9,93
Говернер Оф Корнейшн	27	Все	5867,24±281	3,68±0,05	215,96±10,98	2,98±0,02	547,52±11,39
	13	Аутбридинг	5274,73±368,21	3,64±0,08	191,68±14,01	2,99±0,03	543,50±19,08
	14	Инбридинг	6519,00±336,48*	3,72±0,05	242,67±13,08*	2,97±0,04	551,11±14,29
		Близкий	-	-	-	-	-
	2	Умеренный	7436,00±20,00	3,80±0,03	282,56±0,76***	2,95±0,05	568,00±7,00
	12	Отдаленный	6289,75±380,01	3,70±0,07	232,69±14,29	2,97±0,05	546,28±18,17
Монтвик Чифтейн	76	Все	5559,12±130,59	3,53±0,02	196,77±5,06	3,03±0,0	524,31±6,53
	34	Инбридинг	5380,92±184,86	3,51±0,03	189,69±7,28	3,05±0,02	514,88±8,82
	42	Аутбридинг	5777,55±177,43	3,55±0,02	205,44±6,68	3,03±0,01	538,65±8,97
	2	Тесный	5211,5±1034,5	3,54±0,03	184,17±35,05	3,03±0,01	521,00±3,0
	8	Близкий	6022,38±207,73	3,48±0,05	209,88±8,77	3,00±0,01	514,49±17,85
	12	Умеренный	5898,36±293,36	3,64±0,04	214,68±10,35	3,06±0,02	554,5±11,34
	12	Отдаленный	5562,00±387,44	3,51±0,05	195,96±14,93	3,01±0,02	544,40±20,78

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4	5	6	7	8
Рефлекшн Соверинг	301	Все	5649,84±68,51	3,59±0,01	203,83±2,78	3,02±0,01	533,08±3,98
	153	Аутбридинг	5557,90±101,24	3,58±0,02	200,11±4,07	3,02±0,01	531,44±6,36
	148	Инбридинг	5740,44±92,18	3,60±0,02	207,52±3,77	3,02±0,01	534,73±4,81
	5	Тесный	5430,60±629,74	3,51±0,06	189,68±19,52	2,95±0,06	507,80±27,25
	25	Близкий	5660,42±177,09	3,53±0,03	199,97±7,34	3,03±0,01	527,63±9,30
	52	Умеренный	5559,23±134,40	3,55±0,04	197,69±5,20	3,05±0,01	541,50±6,50
	66	Отдаленный	5957,23±156,27*	3,67±0,02	219,56±6,48*	3,01±0,01	534,86±8,77
Силинг Трайджун Рокит	123	Все	5971,43±133,62	3,64±0,02	218,86±5,53	3,04±0,01	514,64±5,41
	47	Аутбридинг	5834,33±197,37	3,62±0,04	213,17±8,46	3,05±0,01	534,67±9,55
	76	Инбридинг	6048,91±177,27	3,64±0,02	222,07±7,22	3,03±0,01	545,95±6,47
	2	Тесный	3865,50±261,50***	3,48±0,11	135,01±13,55***	3,03±0,05	466,00±34,00
	8	Близкий	5768,25±277,69	3,45±0,03	198,98±8,64	3,03±0,01	540,62±18,09
	46	Умеренный	6156,53±204,75	3,65±0,03	226,57±8,33	3,03±0,01	545,86±8,51
	15	Отдаленный	6172,94±484,64	3,73±0,04	232,41±19,69	3,02±0,02	560,64±10,56

Примечание: * - $P \geq 0,95$, ** - $P \geq 0,99$, *** - $P \geq 0,999$

Содержание массовой доли белка в молоке по линии Говернер Оф Корнейшн самое низкое по сравнению с другими разводимыми линиями, так, белковомолочность на 0,06 % ниже массовой доли белка по линии Силинг Трайджун Рокит (3,04 %).

Живая масса, как и молочная продуктивность по всем линиям выше у инбредных животных, исключение составляет линия Монтвик Чифтейн. Наибольшей живой массой по стаду обладают коровы линии Говернер Оф Корнейшн, средняя живая масса по данной линии составляет 547,52 кг, что ниже показателя по инбредным животным на 3,59 кг, но больше показателя по аутбредным животным на 4,02 кг.

Молочная продуктивность и живая масса коров разных линий по максимальной лактации, в зависимости от метода подбора в СХПК «Молодая Гвардия» представлена в таблице 16.

Наибольшей продуктивностью по максимальной лактации 6207,12 кг в стаде СХПК «Молодая Гвардия» (таблица 16) обладают коровы линии Рефлексн Соверинг, а при анализе по степеням инбридинга выявлено что, наибольшим удоом по данной линии обладают коровы, полученные отдаленным инбридингом - 6594,78кг ($P \geq 0,95$). По другим исследуемым линиям выявлена максимальная продуктивность у животных, полученных при отдаленной и умеренной степенях инбридинга, так, по линии Вис Бэк Айдиал удои при умеренном и отдаленном степенях инбридинга составляет 6462,5 и 6195,27 кг, соответственно.

По всем исследуемым линиям, за исключением линии Монтвик Чифтейн несколько большим удоом обладают инбредные животные, тогда, как по данной линии превосходство по уровню продуктивности аутбредных животных (6128,11 кг) над инбредными полусибсами составляет 315,71 кг, но при анализе удоа по степеням инбридинга прослеживается, как и по другим линиям, максимальная продуктивность - 6507,33 кг при отдаленном инбридинге. Значительных различий по содержанию белка в молоке в данном хозяйстве не выявлено.

Таблица 16 - Молочная продуктивность и живая масса коров разных линий по максимальной лактации, в зависимости от метода подбора в СХПК «Молодая Гвардия»

Линия	n	Метод подбора	Удой за 305 дней, кг	МДЖ, %	Кол-во молочного жира, кг	МДБ, %	Живая масса, кг
1	2	3	4	5	6	7	8
Вис Бэк Айдиал	233	Все	6177,29±66,14	3,77±0,01	232,86±2,46	3,02±0,002	537,32±3,15
	112	Аутбридинг	6096,30±90,18	3,78±0,01	230,88±3,36	3,02±0,003	534,66±3,73
	121	Инбридинг	6215,32±90,86	3,75±0,01	233,53±3,41	3,02±0,003	534,99±4,40
	3	Тесный	6082,50±136,50	3,76±0,01	228,98±4,22	3,03±0,01	576,50±3,50***
	17	Близкий	5833,63±304,24	3,67±0,05	214,19±11,09	3,01±0,01	517,68±12,75
	39	Умеренный	6462,5±179,53	3,70±0,02	241,33±7,04	3,02±0,01	527,48±8,03
	63	Отдаленный	6195,27±101,31	3,80±0,02	235,15±3,60	3,02±0,003	543,19±5,60
Монтвик Чифтейн	64	Все	6037,04±178,36	3,79±0,01	228,94±6,70	3,02±0,005	525,56±6,37
	43	Аутбридинг	6128,11±214,30	3,80±0,02	232,76±7,88	3,02±0,005	523,54±7,61
	21	Инбридинг	5812,40±324,60	3,76±0,02	219,52±12,78	3,03±0,01	530,00±11,94
	11	Близкий	5595,50±351,93	3,78±0,05	212,23±14,62	3,04±0,02	521,75±17,62
	2	Умеренный	3378,5±14,5	3,70±0,01	124,98±9,26	3,04±0,005	457,50±8,50***
	8	Отдаленный	6507,33±446,88	3,76±0,03	244,99±17,40	3,02±0,004	549,85±14,01
Рефлекшн Соверинг	161	Все	6207,12±87,38	3,78±0,01	234,76±3,24	3,02±0,003	537,76±3,81
	87	Аутбридинг	6102,75±110,71	3,78±0,01	231,28±4,23	3,01±0,006	534,64±4,80
	74	Инбридинг	6339,32±139,05	3,77±0,01	239,16±5,03	3,03±0,004	541,65±6,12
	3	Тесный	5248,67±324,72*	3,71±0,12	195,70±18,25	3,03±0,01	560,00±12,16
	21	Близкий	6091,40±301,12	3,77±0,01	230,04±11,08	3,03±0,07	541,56±13,92
	13	Умеренный	6220,90±283,20	3,80±0,01	236,51±10,72	3,04±0,005	533,70±19,83
	36	Отдаленный	6594,78±187,40*	3,77±0,01	248,37±6,48	3,02±0,006	536,21±7,18

Продолжение таблицы 16

1	2	3	4	5	6	7	8
Силинг Трайджун Рокит	13	Все	5736,23±233,42	3,76±0,03	216,65±9,61	3,03±0,003	513,69±11,37
	10	Аутбридинг	5725,90±299,52	3,75±0,03	215,78±12,44	3,03±0,002	510,60±13,89
	3	Инбридинг	5770,67±264,94	3,80±0,02	219,55±8,85	3,03±0,01	524,00±20,03
		Тесный	-	-	-	-	-
	1	Бликий	6156,00	3,75	230,85	3,03	484,00
		Умеренный	-	-	-	-	-
	2	Отдаленный	5578,00±315,00	3,83±0,005	213,90±11,80	3,04±0,02	544,00±2,00

Примечание: * - $P \geq 0,95$, *** - $P \geq 0,999$

4.6 Селекционно-генетические параметры разводимых линий

Проблема инбридинга всегда находилась в центре внимания ученых и практиков. В результате родственного спаривания возможно быстро и направленно изменить генетическую структуру популяции молочного скота за счет повышения гомозиготности и увеличения частот рецессивных форм генов. Главным недостатком инбридинга является то, что он способствует увеличению генетической однородности животных внутри линий, родственных групп и популяций за счет уменьшения внутрилинейной дисперсии, при этом снижается наследуемость признаков. В свою очередь, низкая наследуемость является отражением уменьшения уровня гетерозиготности в популяции до значений, ведущих к инбредной депрессии [110].

А. И. Любимов (2013) изучив изменчивость основных селекционируемых показателей в нескольких хозяйствах Удмуртской Республики выявил, что вариативность признаков различалась в зависимости от степени близости родственного спаривания, так вариативность удоя при умеренном инбридинге в ОАО «Учхоз Июльское ИжГСХА» оказалась выше, чем при отдаленном, на 2,6 %, в СПК «Родина» – на 0,7 и в СПК «Удмуртия» – на 3,6 %, в других стадах она была ниже на 0,6...1,6 %. Коэффициент вариации удоя при тесном или близком инбридинге оказался выше, чем при умеренном, на 0,7...11,8 %, за исключением стада ООО «Первый Май», где величина этого показателя при близком инбридинге была ниже на 0,6 %. Наиболее ярко выражено снижение коэффициента вариации при кровосмешении, по сравнению с близким инбридингом. Коэффициент вариации удоя в разных стадах в этом случае оказался ниже на 1,3...10,8 %, за исключением стад ОАО «Путь Ильича» и СПК «Удмуртия», в которых он практически не различался. Следует отметить, что в стадах СПК «Удмуртия», СПК «Чутырский», и СПК «Родина» самые высокие коэффициенты изменчивости наблюдаются при близком инбридинге [79].

Данные по вариативности (C_v) удоя и массовой доле жира и белка в молоке

представлены в таблице 17.

Анализируя показатели изменчивости удоя, выявлено, что практически во всех хозяйствах инбредные коровы обладают вариабельностью на 0,35-19,63 % меньше по сравнению с аутбредными полусестрами. Ярким исключением являются животные линии Монтвик Чифтейн, во всех хозяйствах данной линии показатель изменчивости удоя на 0,07-0,64% по аутбредным животным меньше инбредных полусибсов.

Прослеживается увеличение степени вариабельности со снижением степени гомозиготности животных, так в СХПК «Колос» по линии Рефлексн Соверинг коэффициент вариации удоя аутбредных животных составляет 18,18 %, что выше вариабельности по инбредным животным на 0,56 %, если же анализировать коэффициент вариации по степеням инбридинга, следует отметить, что при тесном инбридинге коэффициент изменчивости удоя составляет 9,57 %, данный показатель увеличивается с уменьшением степени гомозиготности приближаясь при отдаленной степени к показателю по аутбредным животным и составляет 17,97 %.

По животным линии Вис Бэк Айдиал по показателю вариации удоя прослеживается совершенно обратная тенденция, так в СХПК «Молодая Гвардия» коэффициент вариации инбредных животных составляет 16,69 %, что на 0,02 % больше аутбредных полусибсов, при том что изменчивость показателей удоя животных с тесной степенью родственного подбора составляет 35,68 %, тогда как при отдаленном инбридинге изменчивость на 25,18 % меньше, таким образом, с уменьшением степени гомозиготности уменьшается и коэффициент вариации.

Анализируя изменчивость содержания массовой доли жира и белка в молоке, следует отметить, что практически по всем линиям инбредные животные обладают незначительно большей изменчивостью показателей по сравнению с аутбредными полусибсами.

Таблица 17 – Изменчивость признаков, Cv %

Линия	Метод подбора	«Колос»			«Луч»			«Молодая Гвардия»		
		Удой	Жир	Белок	Удой	Жир	Белок	Удой	Жир	Белок
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Вис Бэк Айдиал	Аутбридинг	21,25	7,02	3,25	21,27	6,42	2,60	16,67	3,09	1,09
	Инбридинг	20,90	7,73	3,79	21,49	6,78	2,81	16,69	4,83	1,14
	Тесный	24,01	2,69	3,40	37,22	3,57	2,65	35,68	-	0,12
	Близкий	21,04	10,87	3,89	18,47	5,92	2,57	26,31	6,31	1,73
	Умеренный	22,79	8,38	3,06	22,45	6,71	2,81	12,60	4,69	1,13
	Отдаленный	19,69	6,97	4,00	18,81	6,30	2,93	10,35	3,96	0,58
Пабст Говернер	Аутбридинг	22,24	13,09	2,92	-	-	-	-	-	-
	Инбридинг	20,41	8,89	3,17	-	-	-	-	-	-
	Тесный	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Близкий	11,54	3,18	1,58	-	-	-	-	-	-
	Умеренный	14,00	6,53	3,28	-	-	-	-	-	-
	Отдаленный	21,65	9,68	3,17	-	-	-	-	-	-
Монтвик Чифтейн	Аутбридинг	19,38	5,98	2,87	23,80	5,54	2,42	18,68	3,81	0,99
	Инбридинг	20,02	4,53	2,99	23,87	6,63	3,66	18,97	2,15	0,48
	Тесный	-	-	-	36,29	6,04	-	-	-	-
	Близкий	15,28	5,31	3,38	23,34	5,54	3,76	21,01	2,38	0,28
	Умеренный	17,85	3,42	2,63	19,68	6,08	4,24	-	-	-
	Отдаленный	21,30	4,85	3,10	16,60	7,47	3,34	8,06	2,02	0,59

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Рефлекшн Соверинг	Аутбридинг	18,18	4,52	3,17	23,31	6,57	3,34	17,70	3,67	1,01
	Инбридинг	17,62	4,52	3,01	22,01	6,95	3,57	16,95	3,12	1,08
	Тесный	9,57	3,93	4,19	19,38	4,10	1,23	14,34	6,12	-
	Близкий	14,37	6,33	3,95	13,06	3,91	1,91	15,99	5,58	0,89
	Умеренный	16,60	3,76	3,20	22,27	5,42	1,51	14,28	2,14	1,03
	Отдаленный	17,97	4,54	2,95	20,12	8,33	3,83	17,14	3,21	1,09
Аннас Адема	Аутбридинг	15,06	3,57	3,04	-	-	-	-	-	-
	Инбридинг	13,56	8,51	1,76	-	-	-	-	-	-
	Тесный	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Близкий	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Умеренный	4,25	6,63	0,23	-	-	-	-	-	-
	Отдаленный	18,74	9,82	2,47	-	-	-	-	-	-
Силинг Трайджун Рокит	Аутбридинг	16,57	3,91	3,47	26,57	6,31	2,04	26,06	1,58	0,25
	Инбридинг	8,46	0,57	0,66	25,03	7,01	2,34	6,43	1,26	0,48
	Тесный	-	-	-	9,57	4,67	-	-	-	-
	Близкий	-	-	-	28,95	3,62	-	-	-	-
	Умеренный	-	-	-	21,90	7,48	2,25	-	-	-
	Отдаленный	2,78	0,58	0,22	30,00	7,12	2,64	6,43	1,26	0,48
Говернер Оф Корнейшн	Аутбридинг	-	-	-	27,22	4,06	3,25	-	-	-
	Инбридинг	-	-	-	14,40	5,97	-	-	-	-
	Тесный	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Близкий	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Умеренный	-	-	-	15,34	6,18	-	-	-	-
	Отдаленный	-	-	-	12,94	4,72	-	-	-	-

Разница в коэффициенте вариации у животных полученных методом родственного и неродственного подбора не превышает 2,00 %. Какой-либо определенной тенденции в изменении показателей изменчивости по степеням инбридинга установить не удалось.

В селекционной практике широко используют фенотипические и генетические коррелятивные связи между хозяйственно полезными признаками [100]. Удой имеет положительную статистически значимую генетическую связь с количеством молочного жира [108,113].

Мкртчян Г.В. (2016 г) утверждает, что наряду с жирномолочностью питательная ценность молока в значительной степени определяется и содержанием массовой доли белка. Белковомолочность коров является открытым вопросом, изучение взаимосвязи массовой доли жира, белка и величины удоя остается актуальным и представляет интерес [89].

Заинтересовавшись данным вопросом, Лоретц О.Г. выявила наличие сильной положительной взаимосвязи между биохимическими показателями молока (особенно между содержанием жира в молоке и его белковыми фракциями) [75].

Результаты взаимосвязи (r) обильномолочности с возрастом первого отела, массовой долей жира и белка, а также взаимосвязь с живой массой при первом отеле представлены в таблице 18.

Анализируя взаимосвязь показателей, выявлено, что практически по всем линиям при тесной степени инбридинга наблюдается сильная положительная либо отрицательная взаимосвязь показателей, ввиду небольшого количества случаев инбридинга данной степени, показатели коэффициента корреляции при тесной степени родственного подбора не следует брать во внимание.

Между возрастом первого отела и удоем в СХПК «Колос», выявить какой либо тенденции не удалось, так как, не смотря на то, что показатели различаются, все же остаются очень слабыми, варьируя от -0,10 до 0,30.

Таблица 18 – Взаимосвязь основных селекционируемых признаков разных линий, г

Линия	Метод подбора	«Колос»				«Луч»				«Молодая Гвардия»			
		Возраст 1 отела – удой	Удой – Жир	Удой – белок	Удой – живая масса	Возраст 1 отела – удой	Удой – Жир	Удой – белок	Удой – живая масса	Возраст 1 отела – удой	Удой – Жир	Удой – белок	Удой – живая масса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Вис Бэк Айдиал	Аутбридинг	0,02	-0,11	0,04	0,23	-0,38	0,16	-0,07	0,13	0,17	0,09	-0,04	0,07
	Инбридинг	-0,06	-0,19	-0,04	0,27	-0,21	0,32	0,07	0,32	0,07	-0,04	0,09	0,14
	Тесный	0,34	-0,99	-0,99	0,87	-0,70	0,51	0,06	0,44	0,04	-	0,02	0,14
	Близкий	0,03	-0,30	0,10	0,15	-0,21	0,32	0,12	0,23	0,08	-0,04	0,08	0,38
	Умеренный	-0,01	-0,13	0,05	0,25	-0,06	0,22	-0,06	0,31	-0,32	0,25	-0,04	0,04
	Отдаленный	-0,06	-0,18	-0,11	0,26	-0,22	0,35	0,24	0,15	0,23	-0,22	0,06	0,14
Пабст Говернер	Аутбридинг	-0,10	-0,24	-0,11	0,13	-	-	-	-	-	-	-	-
	Инбридинг	-0,04	-0,25	-0,16	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-
	Тесный	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Близкий	0,15	-0,07	-0,09	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-
	Умеренный	0,13	-0,10	-0,01	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-
	Отдаленный	-0,03	-0,25	-0,22	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-
Монтвик Чифтейн	Аутбридинг	-0,11	-0,14	0,05	0,17	-0,30	0,37	-0,40	0,51	-0,44	0,05	0,44	0,42
	Инбридинг	-0,04	-0,16	0,06	0,31	-0,39	0,16	-0,11	0,44	0,23	0,59	0,20	0,50
	Тесный	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Близкий	0,34	-0,20	-0,15	0,38	-0,17	0,06	-0,07	0,35	0,24	0,67	-0,35	0,60
	Умеренный	-0,001	-0,20	-0,11	0,27	-0,49	0,08	-0,51	0,37	-	-	-	-
	Отдаленный	-0,07	-0,14	0,15	0,30	-0,59	0,44	0,21	0,14	0,72	0,29	0,44	-0,51

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Рефлекшн Соверинг	Аутбридинг	0,12	-0,02	0,26	0,05	-0,24	0,19	-0,01	0,20	0,03	0,08	0,06	0,43
	Инбридинг	0,16	-0,02	0,21	0,20	-0,09	0,39	0,22	0,37	0,08	-0,21	0,16	-0,16
	Тесный	-0,92	0,92	0,98	-0,12	-0,83	0,69	0,26	-0,08	0,95	0,70	-	-0,77
	Близкий	-0,19	0,30	-0,20	0,02	0,29	0,11	-0,36	0,12	-0,40	-0,08	-0,30	-0,04
	Умеренный	0,10	0,13	0,23	0,12	-0,14	0,32	-0,07	0,15	-0,18	-0,11	0,51	-0,65
	Отдаленный	0,19	-0,07	0,22	0,22	0,08	0,37	0,21	0,44	0,43	-0,42	0,28	-0,02
Аннас Адема	Аутбридинг	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Инбридинг	-0,26	-0,52	0,79	0,51	-	-	-	-	-	-	-	-
	Тесный	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Близкий	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Умеренный	-0,26	-0,52	0,79	0,51	-	-	-	-	-	-	-	-
	Отдаленный	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Силинг Трайджун Рокит	Аутбридинг	0,07	0,66	0,74	0,10	-0,25	-0,06	0,004	0,39	0,17	0,67	0,52	0,70
	Инбридинг	-0,29	-0,83	-0,89	-0,59	0,08	0,16	0,03	0,05	-0,87	-0,79	-0,86	-0,68
	Тесный	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Близкий	-	-	-	-	-0,28	-0,51		-0,60	-	-	-	-
	Умеренный	-	-	-	-	0,24	0,30	0,07	0,14	-	-	-	-
	Отдаленный	-	-	-	-	0,19	-0,07	-0,02	0,10	-0,87	-0,79	-0,86	-
Говернер Оф Корнейшн	Аутбридинг	-	-	-	-	0,37	-0,72	0,41	0,07	-	-	-	-
	Инбридинг	-	-	-	-	0,38	0,46	-	0,32	-	-	-	-
	Тесный	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Близкий	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Умеренный	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Отдаленный	-	-	-	-	0,37	0,90	-	-0,37	-	-	-	-

В показателях зависимости возраста первого отела и удоя в хозяйствах СХПК «Луч» и СХПК «Молодая Гвардия» наблюдается обратная тенденция, а именно в СХПК «Луч» между данными показателями слабая отрицательная связь, а в СХПК «Молодая Гвардия» слабая положительная, в обоих хозяйствах при инбридинге взаимосвязь несколько слабее по отношению с аутбредным поголовьем.

Показатели взаимосвязи удоя и массовой доли жира в молоке по хозяйствам рознятся, так например в СХПК «Колос» между данными показателями слабая отрицательная связь, тогда как по хозяйствам СХПК «Луч» и СХПК «Молодая Гвардия» связь слабая положительная. Следует отметить, что практически по всем линиям показатель взаимосвязи удоя и массовой доли жира в молоке по животным, полученным методом родственного подбора, выше, чем по аутбредным животным, также отмечено, что с увеличением степени гомозиготности животных увеличивается и взаимосвязь, независимо связь положительная или отрицательная, ярким исключением является взаимосвязь удоя и массовой доли жира в молоке в СХПК «Молодая Гвардия» по линии Рефлекшн Соверинг, инбредные животные данной линии имеют слабую отрицательную взаимосвязь (-0,21), тогда как у аутбредного поголовья показатель составляет 0,08, а по степеням инбридинга прослеживается уменьшение от -0,42, то есть от средней отрицательной взаимосвязи при отдаленном инбридинге до -0,08 при близком.

В показателях взаимосвязи между удоем и массовой долей белка в молоке среди аутбредных и инбредных животных существенных различий не выявлено, взаимосвязь удоя и массовой доли белка в молоке независимо от метода подбора и степени гомозиготности является очень слабым.

Между удоем и живой массой коров существует слабая положительная связь, которая у коров полученных методом родственного подбора, сильнее, нежели у аутбредных полусестер, так в СХПК «Колос» по линии Вис Бэк Айдиал взаимосвязь удоя и живой массы при первом отеле у гетерозиготных

животных составляет 0,23, тогда как у инбредных животных данный показатель составляет 0,27, отмечено, что по данной линии прослеживается увеличение взаимосвязи с уменьшением тесноты родственного подбора.

Таким образом отмечаем что, между проявлением некоторых признаков существует определенная связь, которую можно применять в селекционной практике, для комплексного улучшения хозяйственно-полезных признаков.

Родственное спаривание способствует увеличению гомозиготности животных, то есть дает возможность повысить устойчивость фенотипических признаков у потомков и стабилизировать наследственность определенных генотипов [148].

Оценка коров по молочной продуктивности при любой системе содержания всегда характеризует их наследственные особенности в конкретных случаях для данных условий. На показатели молочной продуктивности в крайне неодинаковой степени оказывают влияние различные наследственные и ненаследственные факторы. На обильномолочность в большей степени оказывают влияние условия внешней среды, тогда как на массовую долю жира и белка в молоке - наследственность. Чем выше коэффициент наследуемости, тем меньше изменяется этот признак под влиянием условий внешней среды; воздействуя на параметры внешней среды (микроклимата в помещении для содержания животных), можно получить повышение содержания жира и белка в молоке на крайне короткий период времени. Повышение содержания массовой доли жира и белка, возможно достигнуть только лишь путем запланированной на поколения животных вперед, селекционной племенной работы [129].

В связи с различием методов вычисления коэффициента и влиянием его на величину большого числа факторов абсолютная величина h^2 имеет условный характер [100]. Результаты наследуемости (h^2) основных селекционируемых признаков представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Наследуемость признаков, h^2

Линия	Метод подбора	«Колос»			«Луч»			«Молодая Гвардия»		
		Удой	Жир	Белок	Удой	Жир	Белок	Удой	Жир	Белок
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Вис Бэк Айдиал	Аутбридинг	0,31	0,01	0,1	0,19	0,21	0,29	0,77	0,03	0,99
	Инбридинг	0,41	0,15	0,1	0,29	0,14	0,26	0,24	0,21	0,09
	Тесный	0,26	0,09	0,05	0,05	0,12	0,27	0,50	0,15	0,02
	Близкий	0,24	0,23	0,36	0,03	0,04	0,26	0,54	0,17	0,23
	Умеренный	0,36	0,11	0,4	0,32	0,35	0,29	0,02	0,19	0,57
	Отдаленный	0,42	0,29	0,06	0,36	0,14	0,53	0,10	0,23	0,15
Пабст Говернер	Аутбридинг	0,67	0,68	0,98	-	-	-	-	-	-
	Инбридинг	0,48	0,08	0,54	-	-	-	-	-	-
	Тесный	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Близкий	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Умеренный	0,42	0,06	0,38	-	-	-	-	-	-
	Отдаленный	0,58	0,08	0,62	-	-	-	-	-	-
Монтвик Чифтейн	Аутбридинг	0,01	0,09	0,41	0,06	0,81	0,72	0,88	0,34	0,57
	Инбридинг	0,32	0,14	0,11	0,54	0,11	0,71	0,79	0,09	0,67
	Тесный	-	-	-	0,32	0,06	-	-	-	-
	Близкий	0,23	0,69	0,84	0,51	0,10	0,69	0,87	0,08	0,97
	Умеренный	0,4	0,30	0,15	0,81	0,77	-	-	-	-
	Отдаленный	0,19	0,31	0,35	0,99	0,18	0,78	0,21	0,02	0,96
Рефлекшн Сове ринг	Аутбридинг	0,21	0,45	0,07	0,01	0,02	0,39	0,36	0,06	0,47
	Инбридинг	0,05	0,15	0,16	0,23	0,13	0,67	0,30	0,37	0,07
	Тесный	0,94	0,80	0,91	0,08	0,23	0,46	0,26	0,24	-
	Близкий	0,17	0,98	0,96	0,18	0,16	0,68	0,57	0,38	0,69
	Умеренный	0,19	0,62	0,24	0,25	0,04	0,59	0,62	0,55	0,60
	Отдаленный	0,08	0,03	0,23	0,39	0,01	0,77	0,56	0,54	0,27

Продолжение таблицы 19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Аннас Адема	Аутбридинг	0,24	0,34	0,12	-	-	-	-	-	-
	Инбридинг	0,37	0,88	0,42	-	-	-	-	-	-
	Тесный	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Близкий	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Умеренный	0,51	0,62	0,36	-	-	-	-	-	-
	Отдаленный	0,23	0,98	0,69	-	-	-	-	-	-
Силинг Трайджун Рокит	Аутбридинг	0,15	0,88	0,97	0,46	0,84	0,74	0,79	0,52	0,93
	Инбридинг	0,69	0,57	0,98	0,58	0,17	0,58	0,30	0,40	0,87
	Тесный	-	-	-	0,43	0,02	-	-	-	
	Близкий	-	-	-	0,56	0,10	-	-	-	
	Умеренный	-	-	-	0,91	0,35	0,56	-	-	
	Отдаленный	0,57	0,49	0,98	0,22	0,99	0,68	0,30	0,40	0,87
Говернер оф Корнейшн	Аутбридинг	-	-	-	0,66	0,03	0,38	-	-	-
	Инбридинг	-	-	-	0,52	0,06	-	-	-	-
	Тесный	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Близкий	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Умеренный	-	-	-	0,39	0,03	-	-	-	-
	Отдаленный	-	-	-	0,58	0,74	-	-	-	-

Проанализировав таблицу, выявлено, что в большинстве случаев коэффициент наследуемости всех анализируемых хозяйственно полезных признаков у инбредных животных выше, чем у аутбредных коров, также выявлено, что наибольшей наследуемостью обладают инбредные животные с отдаленной степенью родственного подбора. Ярким тому доказательством являются показатели коэффициента наследуемости удоя в СХПК «Луч», так по линии Рефлекшн Соверинг наследуемость по инбредным животным составляет 0,23, тогда как по аутбредным животным лишь 0,01, а наследуемость по животным с отдаленной степенью родственного спаривания и вовсе составляет 0,39, что на 0,31 больше чем по животным полученным при тесном инбридинге.

По наследуемости удоя обратная тенденция выявлена по линии Вис Бэк Айдиал в СХПК «Молодая Гвардия». В данном случае по аутбредным животным коэффициент наследуемости составляет 0,77, тогда как по инбредным животным наследуемость составляет 0,24, если анализировать по степеням инбридинга, то следует отметить, что при отдаленном инбридинге коэффициент наследуемости составляет 0,10, который увеличивается пропорционально увеличению тесноты гомозиготности.

Полученные результаты, а именно тот факт, что по большинству проанализированных линий коэффициент наследуемости больше по инбредным животным, подтверждает консолидацию наследственных признаков в потомстве.

4.7 Функциональные свойства вымени коров разных линий

Вымя является основным органом, связанным с производством молока, поэтому молочная железа привлекает к себе внимание ученых и практиков отрасли скотоводства. Общеизвестно, что оценивая величину вымени, его форму и свойства в полной мере можно говорить о молочной продуктивности скота. Хорошим считается вымя, которое имеет относительно большой размер, ваннообразное или чашеобразную форму и равномерное развитие четвертей [58].

При оценке пригодности скота к машинному доению невозможно обойтись без мероприятий, связанных с оценкой вымени коров. Оценка пригодности вымени к машинному доению крайне важна, так как доильные аппараты разработаны с учетом определенных стандартов, которые не учитывают индивидуальных особенностей каждой коровы, поэтому работа селекционеров по выведению и отбору животных направлена на подведение параметров молочной железы коров к определенным свойствам, заданным параметрами аппаратов [11].

Селекция коров на пригодность к машинному доению базируется не только на морфологических признаках вымени, но и в значительной мере на его функциональных особенностях. Развитие и функции отдельных долей вымени имеют важное значение для машинного доения. Неравномерное развитие вымени рассматривается как нежелательное явление, так как асимметрия в развитии долей вымени у коров приводит к преждевременному выбытию их из стада, такие животные требуют различного времени на выдаивание разных четвертей, что затрудняет работу при машинном доении [115, 154]

Функциональные свойства вымени коров разных линий в зависимости от метода подбора представлены в таблице 20.

Анализируя таблицу 20, видно, что средний суточный удой по выборке составляет 21,36 кг, следует отметить, что инбредные животные имеют средний надой 21,40 кг, что на 0,09 кг больше по сравнению с аутбредными полусибсами. По линиям животных наибольший удой 22,77 кг отмечен по линии Силинг Трайджун Рокит, что больше среднего по выборке на 6,6 %, по аутбредным животным данной группы отмечен максимальный суточный уровень продуктивности, который составляет 23,46 кг ($P \geq 0,95$).

Таблица 20 – Функциональные свойства вымени коров

Линия	n	Метод подбора	Суточный удой, кг	Продолжительность доения, мин	Интенсивность молокоотдачи, кг/мин
Среднее по выборке	4633	Все	21,36±0,06	11,13±0,03	1,94±0,01
	2429	Инбридинг	21,40±0,09	11,10±0,04	1,95±0,007
	2204	Аутбридинг	21,31±0,10	11,18±0,05	1,92±0,008
Вис Бэк Айдиал	2190	Все	20,77±0,10	10,95±0,05	1,91±0,007
	1233	Инбридинг	21,02±0,13**	10,99±0,06	1,93±0,01
	957	Аутбридинг	20,40±0,16	10,90±0,08	1,89±0,01
Говернер Оф Корнейшн	27	Все	21,62±0,72	12,09±0,35	1,79±0,03
	14	Инбридинг	22,55±1,29	12,11±0,62	1,86±0,06
	13	Аутбридинг	21,07±0,85	12,08±0,45	1,74±0,04
Пабст Говернер	139	Все	18,36±0,36	10,17±0,20	1,82±0,02
	68	Инбридинг	17,99±0,54	9,73±0,29	1,86±0,03
	71	Аутбридинг	18,75±0,49	10,62±0,25*	1,78±0,03
Монтвик Чифтейн	803	Все	21,71±0,17	11,20±0,08	1,96±0,01
	379	Инбридинг	21,51±0,23	11,03±0,11	1,97±0,02
	424	Аутбридинг	21,96±0,25***	11,41±0,12*	1,94±0,01
Рефлекшн Соверинг	1309	Все	22,32±0,11	11,40±0,05	1,97±0,01
	647	Инбридинг	22,37±0,15	11,41±0,07	1,98±0,01
	662	Аутбридинг	22,26±0,15	11,40±0,07	1,97±0,01
Аннас Адема	7	Все	20,82±1,40	11,77±0,76	1,78±0,10
	5	Инбридинг	20,76±1,28	11,60±0,81	1,81±0,14
	2	Аутбридинг	21,00±5,00	12,20±2,30	1,70±0,08
Силинг Трайджун Рокит	156	Все	22,77±0,30	12,04±0,18	1,93±0,04
	82	Инбридинг	22,23±0,36	12,06±0,25	1,90±0,06
	74	Аутбридинг	23,46±0,49*	12,01±0,25	1,97±0,04

Примечание: * - $P \geq 0,95$, ** - $P \geq 0,99$, *** - $P \geq 0,999$

Средняя продолжительность доения по выборке составила 11,13 минуты при интенсивности молокоотдачи 1,94 кг/мин., при сравнении животных по методам подбора в среднем по выборке инбредные животные доились дольше, и, соответственно, интенсивность молокоотдачи была ниже аутбредных полусибсов. При сравнении животных по линиям, наибольшая продолжительность доения 12,04 - 12,09 мин. отмечена по линиям Говернер Оф Корнейшн и Силинг Трайджун Рокит, что объясняется большим суточным удоём, так как интенсивность молокоотдачи соответствует среднему по выборке.

Наименьшей суточной продуктивностью отмечены животные линии Пабст Говернер, средний суточный удой по данной группе составляет 18,36 кг, а по инбредным животным данной линии на 0,37 кг и того меньше, несмотря на

это, большинство инбредных животных по остальным линиям имеют суточный удой больше аутбредных животных.

4.8 Пожизненная продуктивность коров разных линий в зависимости от методов подбора

Внимание к сроку продуктивного использования молочных коров растет во всех странах с развитым скотоводством. В селекции этот признак становится все более важным, хотя изначально основное внимание селекционеров было обращено на продуктивность и соответствие экстерьера типу породы. И если раньше главным было получить как можно больше молока с высоким содержанием в нем питательных веществ, то сейчас долголетию животных в селекционных программах уделяется все больше внимания.

Показатель продолжительности продуктивного использования коров является экономически важным, так как способность дойной коровы в течение продолжительного периода времени продуцировать молоко, является залогом повышения экономической эффективности скотоводства, поскольку при этом снижаются производственные затраты в основные средства производства, одним из которых в молочном скотоводстве является корова.

Известно, что от интенсивности использования животных, напрямую зависит уровень производственных затрат на единицу продукции. При обеспечении животных оптимальными условиями кормления и содержания продуктивность коров ежегодно повышается до шестой лактации, затем надои начинают постепенно падать, следовательно, наиболее экономически оправданно использование коров до шестой лактации [59].

Даже в лучших хозяйствах страны большинство дойного стада не достигают возраста полной реализации своего потенциала молочной продуктивности [123].

Данные по пожизненной продуктивности и производственном использовании коров представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Пожизненная продуктивность и производственное использование коров

Линия	n	Метод подбора	Удой пожизненный, кг	Жир пожизненный, кг	Возраст, лактаций	Возраст, лет
Среднее по выборке	4633	Все	14685,17±212,77	591,27±7,86	2,92±0,02	5,05±0,03
	2429	Инбридинг	16204,73±293,99***	615,71±10,62***	3,02±0,03	5,24±0,04
	2204	Аутбридинг	13048,51±301,09	560,94±11,60	2,81±0,04	4,84±0,04
Вис Бэк Айдиал	2190	Все	15230,04±312,89	610,61±11,61	3,04±0,04	5,16±0,04
	1233	Инбридинг	16706,19±421,10***	633,83±15,33*	3,10±0,05	5,31±0,05
	957	Аутбридинг	13515,28±456,97	579,59±17,71	2,96±0,06	4,96±0,07
Говернер Оф Корнейшн	27	Все	16283,44±2679,77	698,60±89,90	3,51±0,33	5,74±0,34
	14	Инбридинг	16561,89±3893,66	756,16±128,93	3,35±0,46	5,78±0,51
	13	Аутбридинг	15925,43±3873,98	631,45±130,70	3,69±0,49	5,69±0,45
Пабст Говернер	139	Все	18923,65±1148,61	733,92±42,16	4,16±0,14	6,20±0,19
	68	Инбридинг	22193,00±1419,53**	812,05±52,33	4,21±0,18	6,57±0,24
	71	Аутбридинг	16024,42±1677,63	655,79±64,67	4,11±0,23	5,84±0,30
Монтвик Чифтейн	803	Все	13571,68±518,22	552,29±19,16	2,64±0,06	4,73±0,07
	379	Инбридинг	14396,68±685,07	551,50±25,03	2,70±0,09	4,84±0,09
	424	Аутбридинг	12645,45±782,32	553,34±29,83	2,58±0,10	4,61±0,12
Рефлекшн Соверинг	1309	Все	13632,87±361,57	550,24±13,10	2,73±0,04	4,84±0,05
	647	Инбридинг	15326,90±512,06***	576,43±18,11*	2,87±0,06	5,07±0,06
	662	Аутбридинг	12066,01±495,44	521,96±18,85	2,60±0,06	4,64±0,07
Аннас Адема	7	Все	9972,33±1714,20	374,97±69,84	3,00±0,61	4,85±0,79
	5	Инбридинг	8935,8±1672,17	334,78±69,97	2,20±0,37	3,80±0,58
	2	Аутбридинг	15155,2±1457,3*	575,89±49,8*	3,50±1,50	4,50±0,50
Силинг Трайджун Рокит	156	Все	13664,27±1438,15	570,60±53,71	3,12±0,15	5,71±0,17
	82	Инбридинг	15905,34±2453,93	653,57±90,74	3,54±0,24	6,13±0,27
	74	Аутбридинг	11083,64±1152,28	468,48±36,71	2,66±0,15	5,24±0,19

Примечание: * - $P \geq 0,95$, *** - $P \geq 0,999$

Анализируя продолжительность использования коров (таблица 21) выявлено, что в среднем по выборке средняя продолжительность хозяйственного использования животных составила не более трех лактации, то есть животные были выбракованы в возрасте пяти лет.

Следует отметить что, продолжительность хозяйственного использования животных, полученных методом родственного подбора (3,02 лактации) больше аутбредных животных на 0,21 лактации. Наибольшая продолжительность хозяйственного использования отмечена у коров линий Пабст Говернер – 4,16 лактации и Говернер Оф Корнейшн – 3,51 лактации, наименьшая – 2,64 – 2,73 лактации по коровам линий Монтвик Чифтейн и Рефлекс Соверинг.

В среднем по выборке пожизненная продуктивность составляет 14685,17 кг, а по инбредным - 16204,73 кг, что на 3156,22 кг больше, чем по аутбредным животным ($P \geq 0,999$).

При сравнении пожизненной продуктивности по линиям следует отметить животных линии Пабст Говернер, так как коровы данной линии использовались на 1,24 лактации дольше среднего по выборке, пожизненный удой составил 18923,65 кг. По всем анализируемым линиям, без исключения инбредные животные имеют пожизненный удой выше аутбредных животных.

4.9 Воспроизводительные качества коров

С точки зрения воспроизводства стада наиболее важным показателем является возраст первого осеменения животных, также возраст при первом осеменении указывает на уровень ведения хозяйства в целом, так как раннее покрытие телок возможно только при достижении животными оптимальной живой массы [20, 23, 152].

Возраст первого осеменения оказывает существенное влияние на молочную продуктивность первотёлок и в дальнейшем полновозрастных коров [24, 155].

Возраст и живая масса телок разных линий при первом осеменении пред-

ставлена в таблице 22.

Анализируя таблицу 22, видно, что в среднем по выборке живая масса при первом осеменении и возраст первого осеменения независимо от метода подбора родительских пар остаются на уровне 379 кг и 18,7 месяцев, соответственно, это является достаточно хорошим показателем, поскольку в настоящее время наиболее оптимальным возрастом первого осеменения является 18 месяцев при достижении животным живой массы 380 кг.

Таблица 22 – Возраст и живая масса при первом осеменении

Линия	n	Метод подбора	Живая масса при первом осеменении, кг		Возраст первого осеменения, мес	
			$\bar{X} \pm m$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm m$	$C_v, \%$
Среднее по выборке	4633	Все	379,17 $\pm$ 0,57	8,58	18,72 $\pm$ 0,07	24,50
	2429	Инбридинг	379,27 $\pm$ 0,78	8,60	18,74 $\pm$ 0,09	24,71
	2204	Аутбридинг	379,05 $\pm$ 0,83	8,56	18,71 $\pm$ 0,10	24,25
Вис Бэк Айдиал	2190	Все	379,45 $\pm$ 0,82	8,08	18,94 $\pm$ 0,10	25,04
	1233	Инбридинг	379,06 $\pm$ 1,02	7,65	18,87 $\pm$ 0,13	25,41
	957	Аутбридинг	380,00 $\pm$ 1,37	8,67	19,05 $\pm$ 0,15	24,53
Говернер Оф Корнейшн	27	Все	405,71 $\pm$ 4,35	2,84	24,77 $\pm$ 0,70	14,69
	14	Инбридинг	404,75 $\pm$ 6,89	3,41	25,71 $\pm$ 0,96	14,02
	13	Аутбридинг	407,00 $\pm$ 6,02	2,57	23,76 $\pm$ 0,98	14,89
Пабст Говернер	139	Все	382,42 $\pm$ 3,28	6,32	17,35 $\pm$ 0,33	21,73
	68	Инбридинг	382,57 $\pm$ 4,73	7,11	17,30 $\pm$ 0,47	22,16
	71	Аутбридинг	382,19 $\pm$ 4,17	5,01	17,41 $\pm$ 0,49	21,43
Монтвик Чифтейн	803	Все	383,83 $\pm$ 1,39	8,32	18,15 $\pm$ 0,15	22,54
	379	Инбридинг	384,74 $\pm$ 1,96	8,55	18,07 $\pm$ 0,18	19,97
	424	Аутбридинг	382,81 $\pm$ 1,96	8,06	18,24 $\pm$ 0,25	25,12
Рефлекшн Соверинг	1309	Все	376,95 $\pm$ 0,97	8,81	18,25 $\pm$ 0,11	23,53
	647	Инбридинг	377,34 $\pm$ 1,50	9,22	18,26 $\pm$ 0,17	24,14
	662	Аутбридинг	376,61 $\pm$ 1,27	8,45	18,24 $\pm$ 0,15	23,01
Силинг Трайджун Рокит	156	Все	375,40 $\pm$ 4,14	12,15	22,65 $\pm$ 0,39	21,84
	82	Инбридинг	373,06 $\pm$ 6,09	12,96	23,56 $\pm$ 0,54	20,93
	74	Аутбридинг	377,94 $\pm$ 5,61	11,30	21,64 $\pm$ 0,55	22,19

Наибольшая живая масса при первом осеменении выявлена по линии Говернер Оф Корнейшн, так, по инбредным животным данной линии живая масса при первом осеменении составила 404,75 кг, что больше среднего показателя по выборке на 25,58 кг, но на 2,25 кг меньше показателя живой массы при первом

осеменении по аутбредным животным этой же линии. Данный показатель живой массы явился следствием более позднего осеменения животных относительно среднего возраста первого осеменения. Животные, полученные методом неродственного подбора линии Говернер Оф Корнейшн, осеменены первый раз в возрасте 23,76 месяца, а животные, полученные методом родственного подбора этой же линии и того позже (25,71 мес.).

В наиболее раннем возрасте осеменены животные линии Пабст Говернер 17,30 и 17,41 месяца, соответственно, к данному возрасту живая масса животных составила 382,57 кг при гетерогенном и 382,19 кг при гомогенном подборе, что несколько выше показателя живой массы при осеменении по таким линиям, как Вис Бэк Айдиал, Монтвик Чифтейн и Силинг Трайджун Рокит при том, что животные данных линий осеменены в первый раз позже, то есть средств на их содержание и кормление потрачено значительно больше, что в условиях современной рыночной экономики является немаловажным фактором.

Использование высокопродуктивных животных связано со снижением их воспроизводительных качеств. Высокие удои часто сопровождаются увеличением продолжительности сервис - периода, прохождением у коров «тихой» охоты, тяжелыми отелами и их последствиями. В последние годы для производства молока чаще всего используются животные с высокой долей кровности по голштинской породе [84].

Без получения ежегодных отелов невозможно эффективное ведение племенной работы со стадом, кроме того, без ежегодных отелов не возможно ведение селекционной работы в плане восполнения выбывших животных, также данный показатель напрямую влияет на прибыль и на рентабельность предприятия в целом, потому что, получение ежегодных отелов являются гарантом высокой молочной продуктивности животных [49].

Воспроизводительные качества коров разных линий, в зависимости от метода подбора представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Воспроизводительные качества коров разных линий, в зависимости от метода подбора

Линия	n	Метод подбора	Межотельный период, дней	Сервис-период, дней	Кратность осеменения	Индекс Дохи, %
Среднее по выборке	4633	Все	417,42±1,51	143,58±1,47	1,44±0,02	43,75±0,13
	2429	Инбридинг	418,49±2,00	145,83±1,97	1,40±0,02	43,79±0,17
	2204	Аутбридинг	416,01±2,31	140,62±2,22	1,49±0,02	43,68±0,20
Вис Бэк Айдиал	2190	Все	417,46±2,14	145,44±2,14	1,37±0,02	43,69±0,18
	1233	Инбридинг	416,59±2,72	146,86±2,71	1,35±0,02	43,96±0,23
	957	Аутбридинг	418,82±3,45	143,10±3,49	1,38±0,03	43,18±0,31
Говернер Оф Корнейшн	27	Все	434,55±26,81	132,59±16,50	1,43±0,12	37,90±1,89
	14	Инбридинг	452,20±50,34	115,81±28,86	1,45±0,09	35,84±3,41
	13	Аутбридинг	416,90±20,77	149,36±15,96	1,38±0,13	39,96±1,60
Пабст Говернер	139	Все	433,01±8,76	161,15±10,84	1,08±0,02	44,53±0,77
	68	Инбридинг	450,11±12,12*	172,01±14,95	1,07±0,03	43,81±1,00
	71	Аутбридинг	412,28±12,15	147,20±15,57	1,08±0,04	45,57±1,20
Монтвик Чифтейн	803	Все	422,55±4,33	143,58±3,70	1,47±0,04	43,73±0,35
	379	Инбридинг	421,95±5,60	144,95±4,80	1,34±0,04	44,21±0,44
	424	Аутбридинг	423,35±6,84	141,77±5,80	1,61±0,07	43,08±0,58
Рефлекшн Соверинг	1309	Все	414,70±2,69	140,01±2,66	1,58±0,03	44,20±0,23
	647	Инбридинг	416,04±3,65	143,15±3,91	1,55±0,06	43,98±0,31
	662	Аутбридинг	413,32±3,96	136,94±3,61	1,61±0,04	44,44±0,32
Силинг Трайджун Рокит	156	Все	398,42±7,68	135,27±7,60	1,31±0,05	41,11±0,72
	82	Инбридинг	408,68±11,53	131,69±10,52	1,39±0,07	39,63±1,06
	74	Аутбридинг	386,35±9,64	139,34±11,07	1,22±0,59	42,86±0,92

Примечание: * - $P \geq 0,95$

Из таблицы 23 видно, что по всем линиям животных воспроизводительные качества коров оставляют желать лучшего, что является следствием интенсивного использования коров, выявлено значительное увеличение продолжительности межотельного периода по всем группам животных, что произошло в результате увеличения сервис - периода. В среднем по выборке продолжительность межотельного периода составила 417,42 дня, а продолжительность сервис - периода 143,58 дней, что больше желаемой продолжительности межотельного периода и сервис - периода на 1,5- 2 месяца. Межотельный период на 2,48 дня длиннее у инбредных животных (418,49 дней) по сравнению с аутбредными полусибсами.

Сервис - период по группе инбредных животных составляет 145,83 дня, что по сравнению с аутбредными животными на 5,21 день длиннее. Следует отметить,

что, несмотря на более продолжительный сервис-период по инбредным животным, осеменялись они лучше аутбредных полусибсов, что отразилось в кратности осеменений, так по группе инбредных животных кратность осеменения составила в среднем 1,40 раза, что на 0,09 меньше, чем по группе животных, полученных методом неродственного подбора.

Индекс плодовитости (Дохи) в среднем по выборке также оставляет желать лучшего, так независимо от методов выведения животных, плодовитость оставалась на уровне 43,7 %.

По линейной принадлежности животных наименьшая продолжительность межотельного периода выявлена у аутбредных коров линии Силинг Трайджун Рокит, которая составляет 386,35 дня, что на 31,07 дней меньше среднего по выборке, а наихудший показатель продолжительности межотельного периода 450,11 дня выявлен по группе коров, полученных методом родственного спаривания линии Пабст Говернер ($P \geq 0,95$).

Сервис-период, как уже упоминалось выше, по всем группам животных значительно удлинен, так наихудшие показатели выявлены по линиям Пабст Говернер и Аннас Адема, продолжительность сервис - периода в среднем по данным группам составила 161,15 и 222,40 дня, соответственно. Наиболее желательная продолжительность сервис - периода 115,81 дней принадлежит животным, полученным методом гомогенного подбора в линии Говернер Оф Корнейшн.

4.10 Экономическая эффективность разведения скота по линиям, при разных степенях инбридинга

Опыт работы ведущих предприятий и селекционеров страны в области скотоводства указывает на необходимость постоянной, направленной племенной и селекционной работы с линиями [19].

Экономическая эффективность разведения скота в по линиям при разных методах подбора представлена в таблицах 24-26.

Таблица 24 – Экономическая эффективность разведения скота в СХПК «Колос» Вавожского района по линиям при разных методах подбора

Линии	n	Метод подбора	Надой за 305 дней лактации на 1 корову, кг	Жир, %	Белок, %	Надой с учётом базисного жира и белка, кг	Затраты на одну корову, руб	Цена реализации 1 кг молока, руб.	Выручка от реализации продукции, руб	Прибыль, руб.	Уровень рентабельности, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вис Бэк Айдиал	1577	Все	5362,98	3,69	3,14	6092,03	118725,00	20,88	127201,58	8476,58	7,14
	654	Аутбридинг	5257,98	3,69	3,13	5953,73	118725,00	20,88	124313,98	5588,98	4,71
	923	Инбридинг	5424,40	3,7	3,15	6198,17	118725,00	20,88	129417,89	10692,89	9,01
	3	Тесный	5336,00	3,42	3,13	5599,98	118725,00	20,88	116927,48	-1797,52	-1,51
	71	Близкий	5155,27	3,72	3,14	5903,69	118725,00	20,88	123269,13	4544,13	3,83
	237	Умеренный	5345,88	3,7	3,14	6089,06	118725,00	20,88	127139,62	8414,62	7,09
	592	Отдаленный	5488,00	3,7	3,15	6270,85	118725,00	20,88	130935,29	12210,29	10,28
Пабст Говернер	139	Все	5543,61	3,67	3,16	6302,98	118725,00	20,88	131606,14	12881,14	10,85
	71	Аутбридинг	5341,32	3,67	3,15	6053,76	118725,00	20,88	126402,46	7677,46	6,47
	68	Инбридинг	5736,97	3,66	3,16	6505,05	118725,00	20,88	135825,42	17100,42	14,40
		Тесный	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	Близкий	5780,50	3,8	3,14	6762,05	118725,00	20,88	141191,64	22466,64	18,92
	15	Умеренный	5622,93	3,68	3,15	6390,29	118725,00	20,88	133429,35	14704,35	12,39
	51	Отдаленный	5768,80	3,65	3,17	6543,91	118725,00	20,88	136636,88	17911,88	15,09
Монтвик Чифтейн	576	Все	5588,39	3,68	3,15	6351,04	118725,00	20,88	132609,73	13884,73	11,69
	252	Аутбридинг	5559,60	3,68	3,16	6338,38	118725,00	20,88	132345,38	13620,38	11,47
	324	Инбридинг	5605,87	3,68	3,14	6350,68	118725,00	20,88	132602,23	13877,23	11,69
	1	Тесный	5227,00	3,58	3,2	5870,64	118725,00	20,88	122578,93	3853,93	3,25
	29	Близкий	5510,29	3,7	3,16	6316,30	118725,00	20,88	131884,45	13159,45	11,08
	90	Умеренный	5660,28	3,66	3,15	6397,78	118725,00	20,88	133585,67	14860,67	12,52
	204	Отдаленный	5596,93	3,68	3,14	6340,55	118725,00	20,88	132390,76	13665,76	11,51

Продолжение таблицы 24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Рефлекшн Соверинг	935	Все	5650,76	3,69	3,15	6439,37	118725,00	20,88	134454,12	15729,12	13,25
	509	Аутбридинг	5635,45	3,69	3,15	6421,93	118725,00	20,88	134089,83	15364,83	12,94
	426	Инбридинг	5665,20	3,69	3,14	6435,33	118725,00	20,88	134369,77	15644,77	13,18
	3	Тесный	5817,00	3,77	3,17	6815,53	118725,00	20,88	142308,22	23583,22	19,86
	11	Близкий	5692,00	3,76	3,12	6546,47	118725,00	20,88	136690,29	17965,29	15,13
	62	Умеренный	5801,39	3,72	3,15	6664,77	118725,00	20,88	139160,47	20435,47	17,21
	350	Отдаленный	5639,17	3,68	3,14	6388,41	118725,00	20,88	133389,91	14664,91	12,35
Аннас Адема	7	Все	4669,00	3,69	3,05	5151,69	118725,00	20,88	107567,33	-11157,67	-9,40
	2	Аутбридинг	4900,50	3,75	3,05	5495,05	118725,00	20,88	114736,56	-3988,44	-3,36
	5	Инбридинг	4576,40	3,67	3,05	5022,15	118725,00	20,88	104862,50	-13862,50	-11,68
		Тесный	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Близкий	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	Умеренный	4166,00	3,76	3,05	4683,89	118725,00	20,88	97799,64	-20925,36	-17,63
	3	Отдаленный	4850,00	3,61	3,06	5252,55	118725,00	20,88	109673,24	-9051,76	-7,62
Силинг Трайджун Рокит	20	Все	5240,53	3,67	3,15	5939,52	118725,00	20,88	124017,27	5292,27	4,46
	17	Аутбридинг	5311,00	3,68	3,15	6035,80	118725,00	20,88	126027,41	7302,41	6,15
	3	Инбридинг	4864,67	3,63	3,14	5436,13	118725,00	20,88	113506,30	-5218,70	-4,40
		Тесный	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Близкий	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1	Умеренный	5328,00	3,62	3,12	5899,66	118725,00	20,88	123184,96	4459,96	3,76
	2	Отдаленный	4633,00	3,64	3,15	5208,04	118725,00	20,88	108743,81	-9981,19	-8,41

Таблица 25 – Экономическая эффективность разведения скота в СХПК «Луч» Вавожского района по линиям при разных методах подбора

Линии	n	Метод подбора	Надой за 305 дней лактации на 1 корову, кг	Жир, %	Белок, %	Надой с учётом базисного жира и белка, кг	затраты	Цена реализации 1 кг молока, руб.	Выручка от реализации продукции, руб	Прибыль, руб.	Уровень рентабельности, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вис Бэк Айдиал	401	Все	5114,43	3,57	3,02	5405,95	106026,00	20,88	112876,29	6850,29	6,46
	192	Аутбридинг	5064,01	3,57	3,03	5370,38	106026,00	20,88	112133,59	6107,59	5,76
	209	Инбридинг	5157,06	3,56	3,02	5435,74	106026,00	20,88	113498,32	7472,32	7,05
	9	Тесный	3939,78	3,41	3,11	4096,25	106026,00	20,88	85529,72	-20496,28	-19,33
	79	Близкий	5164,04	3,49	3,00	5300,74	106026,00	20,88	110679,35	4653,35	4,39
	84	Умеренный	5110,27	3,58	3,02	5416,69	106026,00	20,88	113100,40	7074,40	6,67
	37	Отдаленный	5565,29	3,7	3,04	6137,10	106026,00	20,88	128142,57	22116,57	20,86
Говернер Оф Корнейшн	27	Все	5309,81	3,61	3,00	5637,77	106026,00	20,88	117716,61	11690,61	11,03
	13	Аутбридинг	4762,55	3,59	3,01	5045,45	106026,00	20,88	105349,10	-676,90	-0,64
	14	Инбридинг	5911,8	3,64	3,00	6329,10	106026,00	20,88	132151,68	26125,68	24,64
		Тесный	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Близкий	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	Умеренный	6605,5	3,72	2,98	7179,01	106026,00	20,88	149897,79	43871,79	41,38
	12	Отдаленный	5738,38	3,61	3,01	6113,12	106026,00	20,88	127641,92	21615,92	20,39
Монтвик Чифтейн	76	Все	4891,28	3,51	3,02	5083,19	106026,00	20,88	106137,02	111,02	0,10
	34	Аутбридинг	4790,47	3,5	3,04	4997,12	106026,00	20,88	104339,82	-1686,18	-1,59
	42	Инбридинг	5014,84	3,52	3,01	5209,14	106026,00	20,88	108766,85	2740,85	2,59
	2	Тесный	3656,5	3,56	3,04	3879,62	106026,00	20,88	81006,43	-25019,57	-23,60
	8	Близкий	4967,25	3,42	3,00	4996,47	106026,00	20,88	104326,28	-1699,72	-1,60
	12	Умеренный	5233,45	3,57	3,04	5568,39	106026,00	20,88	116268,00	10242,00	9,66
	12	Отдаленный	5084,1	3,54	2,99	5275,80	106026,00	20,88	110158,71	4132,71	3,90

Продолжение таблицы 25

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Рефлекшн Соверинг	301	Все	5008,52	3,54	3,02	5249,52	106026,00	20,88	109609,94	3583,94	3,38
	153	Аутбридинг	4937,64	3,54	3,02	5175,23	106026,00	20,88	108058,75	2032,75	1,92
	148	Инбридинг	5078,37	3,54	3,01	5305,10	106026,00	20,88	110770,58	4744,58	4,47
	5	Тесный	4417,4	3,49	2,92	4413,42	106026,00	20,88	92152,12	-13873,88	-13,09
	25	Ближкий	4663,96	3,48	2,99	4757,79	106026,00	20,88	99342,61	-6683,39	-6,30
	52	Умеренный	4941,94	3,49	3,05	5157,30	106026,00	20,88	107684,47	1658,47	1,56
	66	Отдаленный	5402,95	3,6	3,01	5739,84	106026,00	20,88	119847,86	13821,86	13,04
Силинг Трайджун Рокит	123	Все	5109,38	3,58	3,02	5415,74	106026,00	20,88	113080,70	7054,70	6,65
	47	Аутбридинг	4948,03	3,59	3,04	5294,20	106026,00	20,88	110542,86	4516,86	4,26
	76	Инбридинг	5200,58	3,58	3,01	5494,16	106026,00	20,88	114718,02	8692,02	8,20
	2	Тесный	3871	3,44		3919,58	106026,00	20,88	81840,75	-24185,24	-22,81
	8	Ближкий	4413,75	3,42	3,02	4469,31	106026,00	20,88	93319,22	-12706,78	-11,98
	46	Умеренный	5312,58	3,59	3,01	5628,16	106026,00	20,88	117515,93	11489,93	10,84
	15	Отдаленный	5459,19	3,64	3,01	5864,03	106026,00	20,88	122440,87	16414,87	15,48

Таблица 26 – Экономическая эффективность разведения скота в СХПК «Молодая Гвардия» Алнашского района по линиям при разных методах подбора

Линии	п	Метод подбора	Надой за 305 дней лактации на 1 корову, кг	Жир, %	Белок, %	Надой с учётом базисного жира и белка, кг	Затраты на одну корову, руб	Цена реализации 1 кг молока, руб.	Выручка от реализации продукции, руб	Прибыль, руб.	Уровень рентабельности, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вис Бэк Айдиал	233	Все	5679,21	3,76	3,02	6322,41	122362,00	20,88	132011,89	9649,89	7,89
	112	Аутбридинг	5605,80	3,77	3,02	6257,28	122362,00	20,88	130652,05	8290,05	6,78
	121	Инбридинг	5774,90	3,75	3,02	6411,84	122362,00	20,88	133879,17	11517,17	9,41
	3	Тесный	5305,00	3,75	3,02	5890,11	122362,00	20,88	122985,50	623,50	0,51
	17	Близкий	5372,63	3,66	3,00	5783,48	122362,00	20,88	120759,02	-1602,98	-1,31
	39	Умеренный	6046,77	3,72	3,02	6659,98	122362,00	20,88	139060,46	16698,46	13,65
	63	Отдаленный	5759,9	3,79	3,02	6463,40	122362,00	20,88	134955,76	12593,76	10,29
Монтвик Чифтейн	64	Все	5538,94	3,77	3,01	6162,18	122362,00	20,88	128666,30	6304,30	5,15
	43	Аутбридинг	5689,16	3,77	3,01	6329,30	122362,00	20,88	132155,83	9793,83	8,00
	21	Инбридинг	5168,4	3,76	3,02	5753,75	122362,00	20,88	120138,23	-2223,77	-1,82
		Тесный	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	11	Близкий	5002,63	3,76	3,03	5587,64	122362,00	20,88	116669,99	-5692,01	-4,65
	2	Умеренный	4856	3,69	-	5270,19	122362,00	20,88	110041,57	-12320,43	-10,07
	8	Отдаленный	5774,83	3,76	3,01	6407,57	122362,00	20,88	133790,07	11428,07	9,34
Рефлекшн Соверинг	161	Все	5785,63	3,76	3,02	6440,88	122362,00	20,88	134485,59	12123,59	9,91
	87	Аутбридинг	5693,09	3,76	3,02	6337,86	122362,00	20,88	132334,52	9972,52	8,15
	74	Инбридинг	5902,83	3,77	3,03	6610,65	122362,00	20,88	138030,35	15668,35	12,80
	3	Тесный	5072,33	3,7	3,03	5575,09	122362,00	20,88	116407,83	-5954,17	-4,87
	21	Близкий	5654,87	3,76	3,03	6316,16	122362,00	20,88	131881,36	9519,36	7,78
	13	Умеренный	5606,6	3,8	3,02	6307,97	122362,00	20,88	131710,51	9348,51	7,64
	36	Отдаленный	6189,5	3,78	3,03	6950,08	122362,00	20,88	145117,68	22755,68	18,60

Продолжение таблицы 26

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Силинг Трайджун Рокит	13	Все	5648,31	3,76	3,03	6308,83	122362,00	20,88	131728,37	9366,37	7,65
	10	Аутбридинг	5611,6	3,74	3,03	6234,49	122362,00	20,88	130176,10	7814,10	6,39
	3	Инбридинг	5770,67	3,8	3,03	6514,07	122362,00	20,88	136013,74	13651,74	11,16
		Тесный	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1	Близкий	6156	3,75	3,03	6857,60	122362,00	20,88	143186,75	20824,75	17,02
		Умеренный	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	Отдаленный	5578	3,83	3,04	6367,23	122362,00	20,88	132947,81	10585,81	8,65

Анализируя экономическую эффективность разведения скота в СХПК «Колос» (таблица 24), следует отметить, что наибольшая прибыль и, соответственно, рентабельность получена по коровам линий Пабст Говернер, Монтвик Чифтейн и Рефлексн Соверинг, рентабельность по данным линиям составляет 10,85, 11,69 и 13,25 %, соответственно, тогда как рентабельность при разведении коров линии Аннас Адема данный показатель составляет - 9,40 %, таким образом, разведение коров линии Аннас Адема является убыточным.

При разведении практически всех линий скота прибыль от инбредных коров несколько превышает прибыль аутбредных животных, за исключением линий Аннас Адема и Силинг Трайджун Рокит. Среди животных, полученных методом родственного подбора, прослеживается обратная связь между увеличением прибыли и степени гомозиготности животных.

По хозяйству СХПК «Луч» (таблица 25) Вавожского района более рентабельным является производство молока коровами линий Вис Бэк Айдиал, Говернер Оф Корнейшн и Силинг Трайджун Рокит, рентабельность при производстве молока по данным линиям составляет 6,46, 11,03 и 6,65 %, наименее выгодным по данному хозяйству является разведение коров линии Монтвик Чифтейн, так как рентабельность по данной линии составляет всего 0,1 %.

Так же, как и по СХПК «Колос», в данном хозяйстве разведение животных, полученных методом родственного подбора является более выгодным нежели аутбредных животных, так по линии Говернер Оф Корнейшн прибыль при разведении инбредных животных составляет 26125,68 рубля, тогда, как по аутбредным животным прибыль на 26802,58 рубля меньше, следовательно, прослеживается убыточность при разведении аутбредных животных.

По всем без исключения линиям рентабельность при разведении животных с низкой степенью гомозиготности является более выгодным, тогда, как по отдельным линиям разведение животных тесной и близкой степеней является убыточным.

Анализируя экономическую эффективность разведения инбредных и аут-

бредных животных по линиям отцов в стаде СХПК «Молодая Гвардия» (таблица 26), отмечаем, что наибольшая рентабельность (9,91 %) прослеживается при разведении линии Рефлексн Соверинг, но и при разведении таких линий как Вис Бэк Айдиал и Силинг Трайджун Рокит рентабельность производства молока достаточно хорошая, так уровень рентабельности по данным линиям, соответственно, составляет 7,89 и 7,65 %.

Наибольшая прибыль по всем линиям получена при реализации молока от инбредных животных, а именно по линиям Монтвик Чифтейн, Рефлексн Соверинг наибольший уровень рентабельности при производстве молока от животных отдаленной степени инбридинга, а по линии Вис Бэк Айдиал наибольшая рентабельность (13,65 %) по животным умеренной степени инбридинга, но и по отдаленной степени рентабельность по сравнению с другими линиями очень высока и составляет 10,29 %.

При применении более близких степеней инбридинга прослеживается снижение уровня рентабельности и даже проявляется убыточность разведения, исключением является производство молока при близком степени инбридинга по линии Силинг Трайджун Рокит, так как уровень рентабельности по данной группе составляет 17,02 %, но данный показатель не следует принимать во внимание, так как анализировалось лишь одно животное и, следовательно, показатель не является достоверным.

Подытоживая выше изложенное по анализу экономической эффективности разведения инбредных и аутбредных животных по линиям отцов в исследованных хозяйствах (таблица 24-26), указываем на экономическую эффективность разведения инбредных животных близкого и умеренного степеней. Наибольшей окупаемостью расходов на содержание коровы производством молока обладают линии Вис Бэк Айдиал, Говернер Оф Корнейшн, Пабст Говернер и Силинг Трайджун Рокит, а менее выгодным является разведение коров линии Монтвик Чифтейн. Согласно полученных результатов, разведение животных линии Аннас Адема, является убыточным.

4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

4.1 Выводы

1) На долю линий Вис Бэк Айдиал и Рефлексн Соверинг приходится от 78,1 % до 84,1 % всех случаев инбридинга. В большинстве случаев гомогенного подбора по линиям применялась отдаленная степень – от 30,5 % до 69,5 %, случаи умеренного инбридинга в линиях варьируют от 23,5 % до 40,7.

2) Инбридинг оказал различное влияние на живую массу животных, так по линиям Вис Бэк Айдиал и Рефлексн Соверинг, инбредное поголовье превосходит по живой массе в 18 месяцев аутбредных полусибсов на 1,5- 2,3 % ($P \geq 0,95$), а по линиям Монтвик Чифтейн и Силинг Трайджун Рокит уступает не более, чем на 1,1 %.

3) В подавляющем большинстве происследованных линий выявлено положительное влияние инбридинга на надой молока. Коровы, полученные методом родственного подбора превосходят аутбредных полусестер от 1,2 % до 24,1 % ($P \geq 0,95$). По всем линиям наибольшие надои получены при более низких коэффициентах гомозиготности. Превосходство над аутбредными полусибсами при отдаленном инбридинге составило от 1,4 ($P \geq 0,95$) до 10,3 % ($P \geq 0,95$), при умеренном от 1,2 ($P \geq 0,95$) до 38,6 % ($P \geq 0,95$).

4) Различное влияние инбридинг оказывает на воспроизводительные качества коров разных линий. По большинству линий, за исключением линии Монтвик Чифтейн, более продолжительный межотельный период имеют коровы, полученные с применением инбридинга (от 1,2 до 35,3 дней), а по линии Монтвик Чифтейн данный показатель короче на 1,5 дня. Инбредные коровы, принадлежащие линиям Говернер Оф Корнейшн и Силинг Трайджун Рокит, имеют сервис-период короче, чем аутбредные полусестеры на 33,5 и 7,6 дня, соответственно, в остальных случаях сервис-период животных, полученных методом родственного подбора, на 3,7 – 24,8 дня более продолжительный.

5) Продолжительность хозяйственного использования инбредных коров по большинству исследованных линий незначительно больше, чем у аутбредных полусестер - на 0,1 -0,2 лактации. За счет большей продуктивности инбредных животных и большей продолжительности хозяйственного использования превосходство по пожизненной продуктивности по большинству линиям составляет от 3,9 % до 27,8 % ($P \geq 0,99$).

6) Изменчивость признаков инбредных животных несколько ниже, чем у аутбредных в разных стадах по удою, но с возрастанием степени родственного спаривания наблюдается повышение изменчивости признаков в среднем на 5,9 %. Вместе с тем, коэффициент наследуемости удоя при родственном спаривании выше от 0,22 до 0,48 по сравнению с аутбредным подбором.

7) Использование животных умеренного и отдаленного степеней родственного спаривания при разведении по линиям положительно сказывается на экономической эффективности хозяйств. Уровень рентабельности при производстве молока от инбредных животных в среднем на 2,2 % выше, по сравнению с аутбредными животными.

4.2 Предложение производству

Полученные результаты рекомендуем использовать зоотехникам-селекционерам и специалистам племенных служб при составлении планов племенной работы по черно-пестрому скоту, подборе быков-производителей, разработке программ селекции черно-пестрого скота на основе применения плановых родственных спариваний, а именно использовать отдаленный инбридинг в степени V-IV, IV-V, V-V и умеренный инбридинг в степени IV-IV, IV-III, III-IV, V-III, III-V, V-II, II-V при совершенствовании линий Вис Бэк Айдиал и Рефлексн Соверинг. Это позволит избежать возможных случаев близкого инбридинга и кровосмешения.

4.3 Перспективы дальнейшей разработки темы

В связи с тем, что при разведении по линиям, инбридинг остается одним из основных методов чистопородного разведения скота молочного направления продуктивности, дальнейшая разработка темы имеет хорошие перспективы. Родственное спаривание, является одним из наиболее перспективных путей формирования однотипных групп животных, внутрипородных типов, препотентных быков-производителей, продолжателей линий, что имеет большое практическое и научное значение.

Список литературы

1. Авзалов, М. Р. Состояние развития отрасли молочного скотоводства в Республике Башкортостан / М. Р. Авзалов // Российский электронный научный журнал. - 2015. - № 4 (18). - С. 53-61.
2. Адушинов, Д. Тип телосложения и хозяйственно-полезные признаки голштинизированного черно-пестрого скота Прибайкалья / Д. Адушинов [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. - 2011. - № 5. - С. 16-17.
3. Азимова, Г. В. Воспроизводительные качества коров разных ветвей отдельных линий // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. - 2013. - Т.3. - С. 103-106.
4. Азимова, Г. В. Сравнительная оценка молочной продуктивности коров различных родственных групп в племенных хозяйствах Удмуртской Республики / Г. В. Азимова // Наука, инновации и образование в современном АПК: материалы Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. - 2014. - Т. 3. - С. 51-54.
5. Айсанов, З. М. Влияние инбридинга на производственные типы внучек разных быков-производителей / З. М. Айсанов, Т. Т. Тарчков, А. З. Утижев // Вестник Донского государственного аграрного университета. - 2015. - №2-1(16). - С. 34-39.
6. Амерханов, Х.А. Состояние и перспективы развития племенного животноводства в Российской Федерации / Х.А. Амерханов // Молочное и мясное скотоводство. - 2012. - №2. - С. 7-10.
7. Амерханов, Х.А. Стратегия модернизации молочного скотоводства России / Х.А. Амерханов, Г.И. Шичкин, Р.М. Кертиев // Молочное и мясное скотоводство. - 2006. - №6. - С. 2-5.

8. Анисимова, Е.И. Роль семейств и их сочетаемость с линиями в создании желательных типов симментальского скота / Е.И. Анисимова, П.С. Катмаков // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - №2. - С. 97-102.
9. Анисимова, Е.И. Симментальский скот Поволжья в условиях интенсификации молочного скотоводства / Е.И. Анисимова, Е.Р. Гостева // Молочное и мясное скотоводство. - 2016. - №6. - С. 15-17.
10. Анисимова, Е.И. Экономическая эффективность продуктивных качеств животных разных генотипов / Е.И. Анисимова [и др.] // Зоотехния. - 2015. - №5. - С. 14-17.
11. Бабайлова, Г. П. Влияние голштинизации и типа телосложения на морфофункциональные свойства вымени коров-первотелок черно-пестрой породы / Г. П. Бабайлова, Т. И. Березина // Зоотехния. - 2013. - № 10. - С. 18-19.
12. Бабайлова, Г. П. Показатели воспроизводства и молочная продуктивность коров черно-пестрой породы с разной долей кровности по голштинам / Г. П. Бабайлова, Е. Н. Усманова, Т. А. Ямщикова // Аграрная наука евро-северо-востока. - 2012. - № 6. - С. 36-38.
13. Бабич, Е. А. Экстерьерные и продуктивные особенности коров первого отела черно-пестрой породы внутривидового типа «Каратомар» / Е. А. Бабич, Л. Ю. Овчинникова // Аграрная наука: поиск, проблемы, решения: материалы студенческой научной конференции. – 2015. - С. 79-84.
14. Бабкова, Н. М. Сравнительная оценка молочной продуктивности коров красно-пестрой породы разных линий в АО «ТУБИНСК» / Н. М. Бабкова, С. В. Бодрова, Н. А. Мурадян // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - 2016. - № 1 (112). - С. 141-145.
15. Баймишев, Х.Б. Рост и развитие телок голштинской породы в зависимости от показателей их жизнеспособности при рождении / Х.Б. Баймишев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - Т. 1. - №4. - С. 67-70.

16. Бекиш, Р. В. Анализ молочной продуктивности женских предков быков РСУП «Гомельгосплемпредприятие» в зависимости от методов племенного подбора / Р.В Бекиш, Е.И Бекиш, И.А.Мохорев // Ученые Записки учреждения образования "Витебская Орден "Знак почета" Государственная Академия Ветеринарной Медицины". - 2010. - № 2. - С. 224-228.

17. Белозерцева, С. Л. Влияние линейной принадлежности на продуктивные качества молочного скота / С. Л. Белозерцева // Мир науки, культуры, образования. - 2014. - № 2 (45). - С. 441-443.

18. Белоусова, Ю. В. Селекционно-генетические методы повышения молочной продуктивности и морфофункциональных свойств вымени черно-пестрого скота с использованием симменталов австрийской селекции / Ю. В. Белоусова // Приоритетные направления развития современной науки молодых учёных аграриев: материалы трудов конференции. - 2016. - С. 661-663.

19. Боев, М. М. Эффективность разведения симментальского скота по линиям и семействам / М. М. Боев, Ю. А. Медведева // Достижения науки и техники АПК. - 2006. - № 10. - С. 11-13.

20. Брагинец, С. А. Влияние возраста первого осеменения на продуктивность черно-пестрых голштиinizированных коров / С. А. Брагинец, С. С. Астахов, А. Ю. Алексеева // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2016. - № 45. - С. 134-138.

21. Бычкова, В. А. Анализ молочной продуктивности дочерей быков черно-пестрой породы с различным генотипом по каппа-казеину / В. А. Бычкова, Е. М. Кадрова, О. М. Аникина // Наука, инновации и образование в современном АПК: материалы Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА.. - 2014. - Т. 3. - С. 30-34.

22. Вагапова, О. А. Продуктивные качества коров черно-пестрой породы разных линий в хозяйствах северо-запада России и Северного Казахстана

/ О. А. Вагапова, С. А. Козлов, С. Л. Сафронов // Вестник ИрГСХА. - 2016. - № 76. - С. 120-129.

23. Вахонина, Н.В., Кузнецов В.М. Влияние возраста коров при первом отеле и сервис-периода на инбридинг. / Н.В. Вахонина, В.М. Кузнецов // Состояние и перспективы развития научного обеспечения сельскохозяйственного производства на Севере. – Сыктывкар, - 2007. – С. 124-126.

24. Вильвер, Д. С. Влияние возраста первого осеменения тёлочек на молочную продуктивность коров чёрно-пёстрой породы разного возраста / Д. С. Вильвер // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2015. - № 6 (56). - С. 140-142.

25. Власова, Г. С. Показатели воспроизводства стада при различных способах содержания / Г. С. Власова // Зоотехния. - 2011. - № 11. - С. 30-31.

26. Воронкова, О. А. Молочная продуктивность холмогорских коров при внутрилинейных подборах и кроссах линий / О. А. Воронкова, М. А. Габедава // Вестник научных конференций. - 2016. - № 3-1(7). - С. 47-49.

27. Галатова, С. В. Влияние живой массы коров на их молочную продуктивность / С. В. Галатова // Молодежь и наука. - 2016. - № 3. - С. 20.

28. Герасимчук, Л. Д. Белково-молочность голштинизированных черно-пестрых коров / Л.Д. Герасимчук, В.И. Клименок, В.И. Селезнёв // Зоотехния. - 2003. - №7. - С. 20-22.

29. Голубев, А. Молочная продуктивность коров при разных вариантах подбора / Голубев А., Мухтаров А. // Молочное и мясное скотоводство. - 2011. - №8. - С. 26-27.

30. Грачев, В. С. Возрастная динамика продуктивных и воспроизводительных качеств высокопродуктивного молочного скота / В. С. Грачев. // Молочно-хозяйственный вестник. - 2011. - № 1. - С. 28-30.

31. Гридин, В. Ф. Молочная продуктивность коров и морфологические показатели вымени / В. Ф. Гридин, С. Л. Гридина // Аграрный вестник Урала. - 2014. - № 8 (126). - С. 27-29.

32. Громова, Т. В. Зависимость индекса воспроизводства от уровня молочной продуктивности у коров приобского типа черно-пестрой породы / Т. В. Громова [и др.] // Аграрная наука - сельскому хозяйству: материалы конференции. - 2016. - С. 104-106.
33. Донник, И.М. Влияние инбридинга на живую массу коров, экономическая эффективность инбридинга и рекомендации производству / И.М. Донник [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2013. - № 6 (112). – С. 6-8.
34. Донник, И.М. Влияние инбридинга на молочную продуктивность, качество молока и воспроизводительную способность коров / И.М. Донник [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2013. - № 5 (111). – С. 15-19.
35. Донник, И.М. Распределение коров в племенных организациях Свердловской области по степени инбридинга / И.М. Донник [и др.] // Аграрный вестник урала. – 2013. - № 4 (110). – С. 30-32.
36. Дохи, И. Простой метод выражения плодовитости /И. Дохи // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1961. – № 3. – С. 27 – 29.
37. Дунин, И. М. Использование инбридинга в молочном скотоводстве / И. М. Дунин, В. Г. Труфанов, Д. В. Новиков // Зоотехния. - 2012. - № 9. - С. 2-3.
38. Дунин, И. М. Настоящее и будущее отечественного скотоводства / И.М. Дунин, В. Шаркаев, А. Кочетков // Молочное и мясное скотоводство. - 2012. - №6. - С. 2-5.
39. Евшиков, С.С. Особенности экстерьера коров-первотелок черно-пестрой породы различного экогенеза / С.С. Евшиков // Наука в исследованиях молодежи - 2016. - С. 10-11.
40. Егiazарян, А. В. На передовых рубежах племенной работы в молочном скотоводстве Российской Федерации / А. В. Егiazарян, И. В. Конюшко, Л. Ю. Трусова // Молочное и мясное скотоводство. - 2015. - № 5. - С. 9-12.
41. Емельянов, Е. Г. Особенности воспроизводства черно-пестрого скота в племенных предприятиях Новгородской области / Е. Г. Емельянов, В. М. Маки-

евский, С. Л. Ботвинова // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. - 2015. - № 3-1 (86). - С. 54-57.

42. Ерохин, А.И. Инбридинг и селекция животных / А.И. Ерохин, А.П. Солдатов, А.И. Филатов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 156 с.

43. Ерохин, А.И. К вопросу о разведении по линиям при создании и совершенствовании стад и пород овец. / А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, С.А. Ерохин // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2017. - №1. - С. 12-13.

44. Есмагамбетов, К. К. Изменчивость и наследуемость хозяйственно-биологических признаков коров черно-пестрой и голштинской пород в условиях Зауралья / Аграрный вестник Урала // К. К. Есмагамбетов [и др.]. - 2015. - № 11(141). - С. 27-29.

45. Живоглазова, Е. В. Влияние разных методов выведения коров айр-ширской породы на их продуктивные качества / Е. В. Живоглазова // Сборник научных трудов по материалам научно-практической конференции 24-25 октября 2013 г., РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». – Жодино. - 2013. – С. 87–88.

46. Живоглазова, Е. В. Удой первотелок айрширской породы в зависимости от методов выведения, уровня продуктивности стада и менеджмента / Е. В. Живоглазова, О. В. Тулинова // Таврический вестник аграрной науки. - 2016. - № 2 (6). - С. 48-57.

47. Заднепрянский, И.П. Рост и развитие ремонтных телок голштинской породы в условиях интенсивных технологий / И.П. Заднепрянский, Ю.В. Щегликов // Молочное и мясное скотоводство. - 2014. - №5. - С. 32-33.

48. Зиновьева, Н. Связь генетической гетерогенности с изменчивостью показателей молочной продуктивности коров различных генеалогических линий / Н. Зиновьева [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. - 2013. - № 1. - С. 12-13.

49. Зубкова, Л. И. Влияние воспроизводительных качеств голштинизированных коров ярославской породы на пожизненную продуктивность / Л. И. Зубкова, Е. А. Зверева // Молочное и мясное скотоводство. - 2014. - № 2. - С. 17-18.

50. Игнатьева, Н. Л. Сравнительная оценка коров черно-пестрой породы разной селекции по экстерьеру / Н. Л. Игнатьева // Аграрная наука: поиск, проблемы, решения: материалы студенческой научной конференции. – 2015. - С. 57-60.
51. Ильев, Ф.В. Инбридинг и гетерозис в селекции сельскохозяйственных животных / Ф.В. Ильев.– Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1987. – 182 с.
52. Кадиева, Т. А. Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы в зависимости от их линейной принадлежности / Т. А. Кадиева [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2014. - № 2. - С. 82-86.
53. Казначеева, И. А. Экстерьерные особенности коров черно-пестрой породы / И. А. Казначеева, С. Н. Саенко // Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса: материалы студенческой научной конференции. - 2016. - С. 42-44.
54. Катмаков, П. С. Внутрелинейный подбор и кроссы линии при совершенствовании бестужевской и черно-пестрой пород скота / П. С. Катмаков, Л. В. Анфимовна // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - № 2. - С. 67-72.
55. Катмаков, П.С. Молочная продуктивность и физико-химический состав молока симментальских коров разной селекции / П.С. Катмаков, Е.И. Анисимова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017.- №3(39). - С. 124.
56. Кибкало, Л. И. Влияние генофонда абердин-ангусского скота на рост, развитие и динамику живой массы бычков симментальской породы / Л. И. Кибкало [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 5. - С. 56-59.
57. Кисловский, Д. А. Избранные сочинения / Д.А. Кисловский – М.: Колос, 1965. –465 с.
58. Китаев, М. В. Технологические свойства вымени коров симментальской породы различных генотипов / М. В. Китаев, С. А. Востроилов, В. И. Слобо-

дняник // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2011. - № 4. - С. 96-97.

59. Климов, Н. Н. Продуктивное долголетие и молочная продуктивность коров белорусской черно-пестрой породы с различным коэффициентом интенсивности производственного использования / Н. Н. Климов, Л. А. Танана, Т. М. Василец // Весці нацыянальнай акадэміі навук беларусі. Серыя аграрных навук. - 2011. - № 1. - С. 71-74.

60. Климова, С.П. Влияние степеней инбридинга на молочную продуктивность чёрно-пестрого голштинизированного скота / С.П. Климова, А.И. Шендаков, Т.А. Шендакова // Вестник ОрелГАУ. – 2012 - №4. - С. 86-89.

61. Коновалов, А. В. Оценка молочной продуктивности коров ярославской и айрширской пород в товарном стаде / А. В. Коновалов, Л. П. Москаленко // Вестник АПК Верхневолжья. - 2009. - №4. - С. 23-26.

62. Коростелева, Н. И. История создания и современное состояние алтайской популяции приобского молочного типа скота черно-пестрой породы / Н. И. Коростелева, Н. М. Рудишина // Вестник Алтайского Государственного Аграрного Университета. - 2007. - № 3 (29). - С. 30-38.

63. Кот, Е. Г. Использование силосов из кукурузы и крестоцветных культур в рационах лактирующих коров / Е. Г. Кот // Зоотехническая наука Беларуси. - 2007. - С. 293-302.

64. Краснова, О. А. Влияние биоантиоксидантных комплексов на рост и развитие бычков черно-пестрой породы / О. А. Краснова, М. И. Васильева // Наука, инновации и образование в современном АПК : материалы Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. - Т. 3. - 2014. - С. 46-50.

65. Кудрин, М. Р. Разведение крупного рогатого скота в России в условиях Удмуртской Республики / М. Р. Кудрин // Успехи современного естествознания. – Пенза. - 2011. - № 4. - С. 110-113.

66. Кудрин, М. Р. Развитие ремонтных телок черно-пестрой породы по периодам роста / М. Р. Кудрин // Успехи современного естествознания. – 2008. - № 12. - С. 7.
67. Кудрин, М.Р. Рост, развитие, воспроизводительные качества ремонтных телок по возрастным периодам / М.Р. Кудрин, С.Н. Ижболдина // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2016. - Т. 53. - №1. - С. 34-39.
68. Кудрин, М.Р. Черно-пестрая порода коров в условиях Удмуртской Республики / М.Р. Кудрин, С.Н. Ижболдина, В.Е. Калинин // Аграрная наука. - 2012. - №9. – С. 26-28.
69. Кузнецов, В.М. Об ограничении инбридинга в малочисленных популяциях молочного скота / В.М. Кузнецов, Н.В. Вахонина // Сельскохозяйственная биология. - 2010. - №4. - С. 55-58.
70. Кулешов, П.Н. Теоретические работы по племенному животноводству / П.Н. Кулешов. – М.:Сельхозгиз. - 1947. – 223 с.
71. Лебедько, Е. Я. Продуктивность кроссированных коров / Е. Я. Лебедько, Л. Н. Никифорова // Вестник АПК Верхневолжья. - 2009. - №1 (5). - С. 15-17
72. Лебедько, Е. Я. Совершенствование молочного скота разведением по линиям и семействам / Е. Я. Лебедько // Достижения науки и техники АПК. - 1997. - №2. - С. 26 – 27.
73. Лобков, В. Ю. Мониторинг аллелофонда ярославского скота / В. Ю. Лобков, Д. Д. Арсеньев, А. И. Фролов // Вестник АПК Верхневолжья. - 2013. - № 1 (21). - С. 60-63.
74. Лоретц, О. Г. Оценка быков-производителей зарубежной и отечественной селекции, используемых в племенных хозяйствах свердловской области / О. Г. Лоретц [и др.] // Аграрный вестник Урала. - 2012. - № 4 (96). - С. 14-17

75. Лоретц, О.Г. Взаимосвязь хозяйственно-полезных признаков с биохимическими показателями молока коров черно-пестрой породы зоны Южного Урала / О.Г. Лоретц [и др.]. // Аграрный вестник Урала. - 2016. - №12(154). – С. 45-51.

76. Любимов, А. И. Влияние методов подбора на молочную продуктивность коров в ОАО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики / А. И. Любимов, Ю. В. Исупова, В. М. Юдин // Наука, инновации и образование в современном АПК: материалы Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. - 2014. - Т. 3. - С. 3-7.

77. Любимов, А. И. Молочная продуктивность и технологические свойства молока коров черно-пестрой породы нового генотипа / А. И. Любимов [и др.] // Наука, инновации и образование в современном АПК: материалы Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. - 2014. - Т. 3. - С. 34-39.

78. Любимов, А. И. Характеристика молочной продуктивности коров разных ветвей отдельных линий в ОАО «Учхоз «Июльское» Ижевской ГСХА» Воткинского района / А.И.Любимов, Е.Н. Мартынова, Г.В. Азимова // Вестник Ижевской ГСХА. - 2012. - № 2. - С. 3-4.

79. Любимов, А. И. Влияние инбридинга на пожизненную продуктивность и продолжительность хозяйственного использования коров черно-пестрой породы / А. И. Любимов, В. М. Юдин // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. - № 3. – С. 14-16.

80. Любимов, А. И. Сравнительный анализ различных методов оценки инбридинга / А. И. Любимов, В. М. Юдин // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2014. - № 1. – С. 42-45.

81. Любимов, А. И. Эффективность использования родственного подбора в разведении чёрно-пестрого скота племенных заводов Удмуртской Республики / А. И. Любимов, В. М. Юдин // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2013 г. - № 2 (31). – С. 7-9.

82. Любимов, А. И. Эффективность применения инбридинга в процессе совершенствования черно-пестрой породы крупного рогатого скота / А. И. Любимов, В. М. Юдин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. - № 1. – С. 66-69.

83. Любимов, А.И. Влияние инбридинга на изменчивость, сопряженность и наследуемость признаков / А.И. Любимов, В.М. Юдин // Достижения науки и техники АПК // - 2013. - №8. – С. 50-33.

84. Мартынова, А. Ю. Воспроизводительные качества коров разных генотипов / А. Ю. Мартынова // Вестник биотехнологии. – 2016. – № 3. – С. 3.

85. Меркурьева, Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е.К. Меркурьева. - М.: Колос. - 1970. - 423 с.

86. Методические указания «Оценка вымени и молокоотдачи коров молочных, молочно-мясных пород» – ВАСХНИЛ. – 1985.

87. Мирошников, С. Ведение линий казахского белоголового скота. / С. Мирошников, Ш. Макаев, В. Фомин // Молочное и мясное скотоводство. - 2012. - №1. - С. 4-6.

88. Мишхожев, А. А. Влияния паратипических факторов на хозяйственно-полезные признаки голштинского скота / А. А. Мишхожев // Приоритетные направления развития современной науки молодых учёных аграриев: материалы трудов конференции. – 2016. – С. 650-654.

89. Мкртчян, Г.В. Корреляция между удоем, содержанием жира и белка в молоке у коров разных генотипов / Г.В. Мкртчян, Ф.Р. Бакай, А.Н. Кровикова // Достижения вузовской науки. – 2016. - №22. – С. 125-128.

90. Муравьева, Н. А. Эффективность подбора ведущей группы коров Ярославской породы / Н. А. Муравьева, Е. А. Зверева, Фураева Н. С. // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 4. – С 18-20.

91. Мымрин, В. Характеристика состояния популяции черно-пестрого скота Уральского типа / В. Мымрин // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 1. – С. 22-24.

92. Нардид, А. Эффективность разведения коров черно-пестрой породы разных генотипов / А. Нардид, Н. Иванова, В. Кутровский // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – №6. – С. 17-18.
93. Немцова, Е. Ю. Сравнительная оценка коров черно-пестрой породы разной селекции по экстерьеру / Е. Ю. Немцова // Аграрная наука: поиск, проблемы, решения: материалы студенческой научной конференции. – 2015. – С. 72-74.
94. Новиков, А.Н. Экстерьер уральского молочного скота /А.Н. Новиков // АПК России. – 2016. – Том 23 – №2 – С. 304-308.
95. Новикова, Н. Репродуктивные качества ремонтных телок в связи с возрастом при осеменении / Н. Новикова, В. Пурецкий, Н. Федосеева и др. // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – №8. – С. 34-35.
96. Овчинникова, Е. А. Анализ современного состояния отрасли молочного скотоводства Московской области / Е. А. Овчинникова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2016. - № 7. - С. 28-31.
97. Оценка вымени и молокоотдачи коров молочных и молочно-мясных пород // Методические материалы. – М.: Колос, 1970. – 39 с.
98. Пастухова, Т.А. Влияние инбридинга на рост телок породы шароле украинской селекции / Т.А. Пастухова // Научно-технический бюллетень Института животноводства Национальной академии аграрных наук Украины. - 2010. - №102. - С. 108-113.
99. Перминова, О. В. Влияние генетического потенциала высокопродуктивных коров на хозяйственно-полезные показатели дочерей / О. В. Перминова // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2012. – № 3 (7). – С. 35-39.
100. Петухов, В.Л. Генетические основы селекции животных / В.Л. Петухов [и др.] – М.: Агропромиздат, 1989. – 448 с.
101. Пимкина, Т. Н. Черно-пестрая порода и её особенности / Т. Н. Пимкина / Наука сегодня: реальность и перспективы: материалы международной науч-

но-практической конференции. Научный центр «Диспут». – Вологда, – 2017. – С. 54-55.

102. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А Плохинский. – М.: Колос, 1969. - 256 с.

103. Подречнева, И. Ю. Методы селекции коров-рекордисток костромской породы / И. Ю. Подречнева // Новое слово в науке и практике: гипотезы и апробация результатов исследований. – 2016. – № 25. – С. 64-69.

104. Попов, Н. А. Особенности потомства отечественного черно-пестрого скота от быков-производителей разных стран разведения голштинской породы / Н. А. Попов [и др.] // Зоотехния. – 2013. – №5. – С.2-5.

105. Родина, Н. Д. Продолжительность хозяйственного использования черно-пестрых голштинизированных коров / Н. Д. Родина, Д. В. Степанов // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2011. – №6. – С. 59-62.

106. Самусенко, Л. Д. Генеалогическая принадлежность коров как фактор увеличения продуктивного долголетия / Л. Д Самусенко // Биология в сельском хозяйстве. – 2015. – Т. 7. – №2. – С. 43-46.

107. Свяженина, М. А. Оценка эффективности использования разных пород скота для производства молока / М. А. Свяженина // Достижения науки и техники. – 2012. – № 7. – С. 70-71.

108. Семенова, Н.В. Оценка наследуемости и генетических корреляций продуктивных и технологических признаков молочного скота и их применение в практической селекции / Н.В. Семенова // Достижения науки и техники АПК. – 2015. - №4. – С. 13-15.

109. Сивкин, Н. В. Молочные породы крупного рогатого скота: племенные ресурсы / Н. В Сивкин, Н. И. Стрекозов, В. И. Чинаров // Молочная промышленность. – 2011. – № 6. – С. 62-64.

110. Сидорова, В.Ю. Особенности признаков телосложения, связанных с воспроизводством у дочерей инбредных и аутбредных быков / В.Ю. Сидорова, Н.А. Попов // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. - №2. – С. 15-17.

111. Солдатов А.П., Пути совершенствования племенных и продуктивных качеств пород крупного рогатого скота / А.П. Солдатов, Е.А. Арзуманян // Известия ТСХА. - 1990. - № 5. – С. 178-187.
112. Сологуб, А. М. Особенности экстерьерного типа коров-первотелок украинской черно-пестрой молочной породы Сумского региона / А. М. Сологуб, Е. А. Самохина // Вестник Сумского национального аграрного университета. – 2016. – № 5(29). – С. 11-16.
113. Стенькин, Н.И. Хозяйственно полезные признаки высокопродуктивных бестужевских коров / Н.И. Стенькин, Г.М. Мулянов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. - №2(34). – С. 157-159.
114. Стрекозов, Н. И. Продуктивное долголетие коров при голштинизации чёрно-пёстрого скота / Н. И. Стрекозов, Н. В. Сивкин // Генетика и разведение животных. – 2014. – № 2. – С. 11-16.
115. Текеев, М. Функциональные свойства вымени коров красной степной породы (кубанский тип скота) и черно-пестрых голштинов / М. Текеев, В. Цыганков // Зоотехния. – 2013. – № 1. – С. 23-24.
116. Токова, Ф. М. Реализация генетического потенциала молочной продуктивности голштинского скота разной линейной принадлежности / Ф. М. Токова, Улимбашев М. Б. // Вестник Алтайского Государственного Аграрного Университета. – 2016. – № 3 (137). – С. 108-111.
117. Топурия, Л. Ю. Основные причины низкой воспроизводительной способности коров / Л. Ю. Топурия, А. Б. Есказина // известия оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 36-1. – С. 76-77.
118. Тулинова, О. В. Продуктивность первотелок айрширской породы разного происхождения и методов выведения их отцов / О. В. Тулинова, Е. В. Живоглазова // Генетика и разведение животных. – 2014. – №4. – С. 29-33.
119. Угнивенко, А. Н. Молочность мясных коров в зависимости от типа подбора родителей / А. Н. Угнивенко // Зоотехническая наука Беларуси. – 2015. – №1. – С. 172-179.

120. Удовицкая, А. В. Белково-углеводные добавки в кормлении коров / А. В. Удовицкая // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2015. – № 2 (18). – С. 51-55.

121. Федорович, Е. И. Экстерьерно-конституциональные особенности коров молочного и комбинированного направления продуктивности / Е. И. Федорович, В. В. Федорович, Н. П. Бабик // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак почета" государственная академия ветеринарной медицины". – 2016. – Т.52 – № 2. – С. 152-156.

122. Федосенко, Е. Г. Внутрелинейный подбор, кроссирование и сочетаемость линий крупного рогатого скота костромской породы / Е. Г. Федосенко, Н. В. Никонорова, А. В. Баранов // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. – 2016. – №4. – С. 131-135.

123. Филипченко, А. А. Влияние методов разведения на продуктивное долголетие и пожизненный удой коров молочного типа сычёвской породы / А. А. Филипченко, В. И. Сельцов, Д. Н. Кольцов // Сборник научных трудов всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2016. – № 1. – С. 594-598.

124. Фролов, А. В. Ветеринарно-санитарная оценка качества молока при включении в рацион кормления коров биологически активной добавки «Гумифит» / А. В. Фролов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – № 1. – С. 306-310.

125. Фураева, Н. С. Генеалогическая структура маточного поголовья популяции молочного скота Ярославской области / Н. С. Фураева, Е. А. Зверева, С. С. Воробьева // Вестник АПК Верхневолжья. – 2015. – № 2 (30). – С. 68-73.

126. Хакимов, И. Н. Совершенствование продуктивных и племенных качеств коров герефордской породы в Самарской области / И. Н. Хакимов, Р. М. Мударисов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2014. - №1(29). – С. 56-58.

127. Цыганков, В. В. Повышение молочной продуктивности коров черно-пестрой породы на основе применения биологически-активных веществ / В. В. Цыганков, Г. А. Зеленкова // Инновационные технологии в животноводстве: материалы конференции. – 2015. – С. 77-82.

128. Черных, А.Г. Рост и развитие телок красной степной породы // А.Г. Черных, Е.Н. Юрченко, И.П. Иванова // Омский научный вестник. - 2014. - №1(128). - С. 100-101.

129. Черных, А.Г. Селекционно-генетические параметры оценки молочной продуктивности коров в стаде СПК «Большевик» / А.Г. Черных, Е.Н. Черных, И.П. Иванова // Российский электронный научный журнал. – 2014. - №3(9). – С. 78-88.

130. Чеченихина, О. С. Использование оценки экстерьера коров при повышении их продуктивного долголетия / О. С. Чеченихина, Е. С. Казанцева // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2015. – № 2(35). С. 124-128.

131. Чечихина, О. С. Корреляционно-регрессионный анализ хозяйственно-полезных признаков коров чёрно-пёстрой породы Зауралья / О. С. Чечихина // Вестник Курганской ГСХА. – 2012. – № 4 (4). – С 48-53.

132. Чукариков, П. В. Сочетаемость линий в голштинской породе / П. В. Чукариков, Е. Б. Зубкова // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : материалы конференции. – 2012. – Т. 3. – С. 239-242.

133. Шавшукова, Н.Е. Продуктивное долголетие крупного рогатого скота черно-пестрой породы с различной долей кровности / Н.Е. Шавшукова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2017. - №3. – С. 162-165.

134. Шайдуллин, Р.Р. Генетические ресурсы быков-производителей по днк-маркерам в Республике Татарстан / Р.Р. Шайдуллин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2016. - Т. 11.- №4. - С. 60-68.

135. Шайдуллин, Р.Р. Комплексное влияние полиморфизма генов CSN3 и DGAT1 на молочную продуктивность черно-пестрого скота / Р.Р. Шайдуллин, А.С. Ганиев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - №1(37). - С. 156-159.

136. Шайдуллин, Р.Р. Оценка полиморфизма гена каппа-казеина у животных черно-пестрой породы / Р.Р. Шайдуллин, А.С. Ганиев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - №3(31). - С. 104-109.

137. Шайдуллин, Р.Р. Характеристика удоя коров с разными генотипами молочных генов в течение лактации / Р.Р. Шайдуллин, А.С. Ганиев, Ф.С. Сибагатуллин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - №3(31). - С. 110-115.

138. Шайдуллин, Р. Ф. Изменение молочной продуктивности высокопродуктивных коров при скормливании амидо-витаминно-минерального концентрата / Р. Ф. Шайдуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2011. – Т. 208. – С. 347-351.

139. Шаталов, С. В. Молочная продуктивность черно-пестрого скота в хозяйствах Российской Федерации / С. В. Шаталов, В. Н. Пристupa, Я. В. Кочуева // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2015. – №2-1(16). – С. 79-91.

140. Шевелева, О. М. Экстерьер скота разного происхождения / О. М. Шевелева, М. А. Свяженина, М. А. Часовщикова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2012. – №5. – С. 42-46.

141. Шостак, В. А. Перспективные направления селекционной работы со стадом черно-пестрого скота в племязаводе «Ладожское» // В. А. Шостак, В. Т. Головань, Л. И. Шотикова // Сборник научных трудов Северокавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2013. – № 2. – С. 37-43.

142. Шуклина, А. Ю. Эффективность применения разных степеней инбридинга // Юбилейный вып. Россельхозакадемия, сев.-зап. центр, Новгородский НИПТИСХ: сб. науч. тр. Великий Новгород–Борки. - 2000. - С. 93–96.
143. Эрнст, Л.К. Биологические проблемы животноводства в XXI веке / Л.К. Эрнст, Н.А. Зиновьева. – М.: РАСХН. - 2008. – 508 с.
144. Эрнст, Л.К. Проблемы селекции молочного скота в условиях промышленной технологии / Л.К. Эрнст. – Животноводство. – 1976. - № 9. - С. 15-18.
145. Юдин, В. М. Инбридинг как средство увеличения молочной продуктивности коров // Инновации в науке, технике и технологиях: мат. Всероссийская научно-практическая конференция, 28-30 апреля 2014. – Ижевск, Издательство «Удмуртский университет». - 2014. – С. 300-301.
146. Adamec, V. Effect of inbreeding in the dam dystocia and stillbirths in US holsteins / V. Adamec [and other] // J. Dairy Sci. – 2006. - №89. – P. 307-314.
147. Гнатюк, С. І. Гетерогенний підбір та його вплив на молочну продуктивність тварин різних внутрішньопородних типів української червоної молочної породи / С. І. Гнатюк, М. А. Гнатюк// Вісник Сумського національного аграрного університету . – 2014. – № 2-2. – Р. 48-51.
148. Babik, N.P. Influence of outbreeding and inbreeding on the productive longevity of dairy cows / N.P. Babik, Ye.I. Fedorovych // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. – 2017. – Т. 19. - №79. – Р. 3-8.
149. Croquet, G. Linear and curvilinear of inbreeding on production traits for wallon Holstein cows / G. Croquet [and other] // J. Dairy Sci. – 2007. - №90. – Р. 465-471.
150. Kasarda R., An economic impact of inbreeding in the purebred population of Pinzgau cattle in Slovakia. on milk production traits / R. Kasarda, O. Kadlecik // Czech. Anim. Sri. – 2007. - №52(1). - P. 7-11.

151. Kuziv, M. I. Age dynamics of growth and interior features of heifers Ukrainian black-and-white dairy breed / M. I. Kuziv // Біологія тварин. – 2015. – № 2. – P. 96-103.
152. Kuziv, M. I. Dependence cows milk production of Ukrainian black and white dairy cattle from live weight and age at the first insemination / M. I. Kuziv // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2014. – №7 (26). – P. 37-41.
153. Kuziv, M. I. External characteristics adults cows of Ukrainian black and white dairy breed / M. I. Kuziv // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. – 2017. – Т. 19. – №74. – P. 80-83.
154. Ponko, L.P. Morphological and functional properties of cattle's udder of different lines of Ukrainian black-and-white dairy breed / L.P. Ponko // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2014. – №7 (26). – P. 68-71.
155. Poslavska, Y. V. The dependence of milk productivity of Ukrainian black-spotted dairy cows breed on the living mass and age at first insemination and first calving / Y. V. Poslavska, Y. I. Fedorovych, P. V. Bodnar // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2016. – №5 (29). – P. 89-95.
156. Poslavska, Yu. Features of growth of the living mass of different Ukrainian black-spotted lines dairy cows breed during the period of the inbreeding / Yu. Poslavska, E. Fedorovych. P. Bodnar // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. – 2016. – № 2-2 (67). – P. 199-203.
157. Pushkar, I.V., Influence methods of selection on the milk-yield of cows by the ukrainian brown dairy breed / I.V. Pushkar // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2014. – №7(26). – P. 72-74.
158. Sartori, R. Comparison of artificial insemination versus embryo transfer in lactating dairy cows / R. Sartori, J. Gumen, J. Guenther et.al // Therio genology. – 2006. – v. 65. – P. 1311-1321

159. Sorensen, A. C. Inbreeding in Danish dairy cattle breeds / A. C. Soransen, M. K. Sorensen // J. Dairy Sci. – 2005. – №88. – P. 1865-1871.
160. Thompson, J.R. Effects of inbreeding on production and survival in Holsteins/ J.R. Thompson, R.W. Everett, N.L. Hammerschmidt // Journal of Dairy Science. – 2000. – №83. – P. 387-391.
161. Young, C.W. Estimates of inbreeding and relationship among registered holstein females in the United States / C.W. Young, A.J. Seykora // Journal of Dairy Science. - 1996. - №3. - P. 502-505.