

На правах рукописи

СПЯЩИЙ
Александр Сергеевич

185508, Карелия
Промышленный р-н
п. Новая Вилга
КГСКХС
Т. 8-8142-78-67-42

**ИНТЕГРАЦИЯ МЕТОДОВ СЕЛЕКЦИИ
В СИСТЕМЕ РАЗВЕДЕНИЯ АЙРШИРСКОЙ ПОРОДЫ
МОЛОЧНОГО СКОТА В КАРЕЛИИ**

Специальность: 06.02.01 – разведение, селекция, генетика и
воспроизводство сельскохозяйственных животных

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора биологических наук

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ – ПУШКИН
2000

*Васильев
С. В. и др.
20.10.2000*

Диссертация выполнена на кафедре селекции и биотехнологии
сельскохозяйственных животных
Санкт-Петербургского
государственного аграрного университета

Научный консультант: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, академик РАСХН
Н.Г. Дмитриев

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор
А.К. Голубев (СПб ГАУ);
доктор биологических наук, профессор
А.И. Жигачев (СПб ГАВМ);
доктор биологических наук
И.А. Паронян (ВНИИГРЖ)

Ведущее предприятие: Северо-Западный научно-исследовательский
институт молочного и лугопастбищного
хозяйства

Защита диссертации состоится 22 сентября 2000 г.
в 14 ч. 30 мин. на заседании диссертационного Совета
Д.120.37.05 по защите докторских диссертаций
в Санкт-Петербургском государственном аграрном университете
по адресу:
189620, г. Санкт-Петербург – Пушкин,
Петербургское шоссе, 2, ауд. 342.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке
Санкт-Петербургского государственного аграрного университета

Автореферат разослан 20 сентября 2000 г.

Ученый секретарь
диссертационного Совета,
кандидат с.-х. наук, доцент
Т.А. Заморская

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

1.1. Актуальность исследований

В условиях вхождения страны в рыночную экономику резко возросла потребность населения в продуктах животноводства отечественного производства. Поэтому, интенсификация селекционного процесса, направленного на повышение продуктивных и технологических качеств крупного рогатого скота, приобретает особую актуальность.

Мировой опыт свидетельствует, что высокопродуктивное молочное скотоводство является выгодной отраслью для инвестиций и получения прибыли. Его эффективное функционирование, в свою очередь, требует соответствия целей селекционного процесса конъюнктуре рынка и широкого использования достижений зоотехнической науки.

Экономические условия хозяйствования определяют тип и уровень продуктивности разводимых пород скота, зависящие во многом от применяемых методов племенной работы. Формирование необходимой генетической структуры популяции скота и конкретных стад, улучшение продуктивного типа животных достигается через значительные промежутки времени. Поэтому животноводы, и в первую очередь – селекционеры, должны руководствоваться в своей работе перспективными научно-обоснованными тенденциями, которые необходимо четко и своевременно определить.

В условиях Карелии – это дальнейшее совершенствование системы разведения айрширской породы молочного скота, отличительными особенностями которой являются эффективное использование местных кормов для получения высоких надоев в сочетании с повышенной жирномолочностью.

Более чем тридцатилетний опыт разведения этой породы при различных технологиях эксплуатации – от крупных промышленных комплексов до небольших крестьянских хозяйств показал, что в Карелии альтернативы айрширам нет.

Десять лет назад по уровню молочной продуктивности стад средние показатели, выше чем в Карелии, были только в Московской и Ленинградской областях. Надой на фуражную корову тогда достиг почти четырехтысячной отметки, содержание жира в молоке почти 4%, а поголовье дойного стада составило около 40 тыс. голов.

Племенная база породы, сосредоточенная преимущественно на территории Карелии, включала в себя племенной завод и 8 племсовхозов, ряд племенных ферм. Быки-производители, использовавшиеся на республиканском племпредприятии, имели самый высокий генетический потенциал продуктивности в стране.

Разразившийся экономический кризис оказал негативное влияние как на объем производства животноводческой продукции, так и на количественные и качественные показатели племенного животноводства. В связи с этим, появилась необходимость обобщения результатов комплексных исследований по эффективности использования айрширского скота, а существующая система его разведения потребовала научно-обоснованной корректировки и совершенствования в соответствии с положениями федерального Закона «О племенном животноводстве».

Диссертационная работа является итогом научных исследований, проведенных автором в 1985 - 2000 гг. в соответствии с тематическими планами Карельской государственной сельскохозяйственной опытной станции по научно-техническим заданиям:

02.01.Ж. «Разработать систему рационального использования айрширского скота в КАССР при различной технологии выращивания молодняка и производства молока» (№ гос. регистрации 01180063872)

03.Р.02.01.Ж. «Создать помесные айрширские стада путем поглотительного скрещивания маточного поголовья холмогорской и других пород с быками-производителями айрширской породы с продуктивностью 4.0...5.0 тыс. кг молока жирностью 3.8...4.2% в совхозах КАССР (№ гос. регистрации 018830079943)

03.Р.02.01.Ж. «Новая система селекции с использованием методов иммуногенетики, обеспечивающая в маркированных линиях айрширской породы в Карелии удой 4000 кг молока жирностью 3.8%» (№ гос. регистрации 01910043845)

3Р.01.02.Н1. «Разработать варианты программы селекции айрширского скота в Республике Карелия с использованием методов популяционной генетики и перспективного планирования применительно к рыночным требованиям ведения животноводства» (№ гос. регистрации 01960010002)

6Р.01.01.02.Н1.1002 «Разработать научно-обоснованную концепцию, обеспечивающую создание оптимальных программ селекции айрширского скота в Республике Карелия с использованием методов популяционной генетики и перспективного планирования

применительно к рыночным требованиям ведения животноводства» (№ гос. регистрации 0120000523)

1.2. Цель и задачи исследований.

Целью исследований являлось совершенствование теоретических и практических аспектов разведения айрширской породы молочного скота на основе интеграции методов крупномасштабной и индивидуальной селекции, иммунной и популяционной генетики, позволяющих повысить ее продуктивный потенциал.

Для достижения указанной цели комплексная программа исследований включала поэтапное решение следующих конкретных задач:

- анализ динамики количественных и качественных показателей хозяйственно-полезных и биологических признаков айрширской породы в процессе разведения в хозяйствах республики;
- оценку селекционно-генетических параметров и потенциала продуктивности племенных и товарных стад с последующей разработкой их оптимальных моделей;
- изучение генеалогической структуры и совершенствование системы линейного разведения;
- сравнение результативности разных вариантов скрещивания айрширского скота с породами комбинированного и мясного направления продуктивности для определения наиболее перспективных;
- исследование генетической структуры популяции по антигенным факторам крови и маркирование аллелями основных линий и ветвей для практического использования при подборе;
- разработку интегрированной системы разведения айрширской породы молочного скота в хозяйствах республики на основе оптимальных вариантов селекционной программы.

1.3. Научная новизна исследований.

Автором впервые комплексно оценена селекционная ситуация в карельской популяции айрширского скота на основе детального анализа динамики количественных и качественных показателей хозяйственно-полезных и биологических признаков, их генетических параметров за тридцатилетний период разведения. Впервые расчетами и экспериментальным методом установлен уровень продуктивного потенциала племенных и товарных стад и

разработаны оптимальные модели селекционной структуры для них. Дан анализ современного состояния генеалогической структуры популяции и усовершенствована система линейного разведения. Получены новые данные по эффективности скрещивания узкоспециализированной молочной породы с породами комбинированного и мясного направлений продуктивности, формализованы критерии оценки результативности скрещивания. Впервые изучен аллелофонд айрширской породы скота на уровне популяции, предложены и апробированы принципы маркирования ее структурных единиц аллелями групп крови. Разработаны методические основы использования иммуногенетических параметров и имитационного моделирования программ селекции на интеграционной основе, с применением которых усовершенствована система разведения айрширской породы молочного скота в хозяйствах республики.

1.4. Теоретическая и практическая значимость работы.

В работе приводятся новые данные, характеризующие селекционную ситуацию в карельской популяции айрширского скота в динамике за ряд лет и на современном этапе разведения. Автором разработан алгоритм расчета потенциальной продуктивности молочных стад; индексы породности, соответствия целевым стандартам при скрещивании, консолидированности и препотентности продолжателей линий; формулы расчета маточного поголовья линий в циклах ротаций, размера банка спермы продолжателей.

Впервые предложены принципы использования иммуногенетических параметров в интегрированной системе разведения айрширского скота Карелии, универсальные для других популяций породы в регионах Северо-Запада России. Теоретические разработки и методические подходы по формированию оптимальной селекционной структуры высокопродуктивных стад, совершенствованию системы линейного разведения используются специалистами племенной службы МСХ и продовольствия РК при планировании и реализации селекционных мероприятий на республиканском уровне и в конкретных хозяйствах. С практическим применением теоретических разработок и под методическим руководством автора в базовом хозяйстве КГСХОС – ОПХ «Вилга» в 1990 г. создано высокопродуктивное айрширское стадо с надоем 4724 кг молока с МДЖ 4.14%, в 1998 г. получившее лицензию (СХ № 000779) на право

ведения деятельности в качестве племенного завода по разведению айрширской породы крупного рогатого скота. Материалы теоретических исследований по вопросам разведения и селекции молочного скота используются в учебном процессе при подготовке зооинженеров в ПетрГУ и повышении квалификации специалистов животноводства в Карельском ИППК АПК. Основные положения диссертации отражены в соответствующих разделах «Системы ведения сельского хозяйства КАССР» и использованы в качестве методической основы при разработке «Плана племенной работы с айрширской породой крупного рогатого скота в хозяйствах Республики Карелия на 2001 - 2005 гг.», планов племенной работы со стадами ГПЗ ОПХ «Вилга» (1999), АО «Эссойла» (2000), ГП «Ильинский» (2000). Президиумом СЗНЦ РАСХН одобрены методические рекомендации «Использование методов иммунной генетики в совершенствовании айрширского скота» (1998), научно-техническим Советом МСХ республики Карелия рекомендована для практического внедрения интегрированная система разведения айрширской породы молочного скота.

1.5. Апробация работы.

Основные положения диссертации доложены, обсуждались и одобрены на: ежегодных заседаниях Ученого совета КГСХОС (1985 - 2000 гг.); XV конференции Совета по племенной работе с айрширской породой (г. Краснодар, 1986); научных сессиях ОНЗ РАСХН «Использование генофонда в молочном скотоводстве РСФСР» (г. Пушкин, 1990) и «Современные научные проблемы организации воспроизводства и племенного дела в Нечерноземной зоне России» (г. Пермь, 1995); зональных координационных совещаниях ОНЗ РАСХН по вопросам животноводства (г. Йошкар-Ола, 1986; г. Саранск, 1990; г. Вологда, 1991-1994 гг.); международных конференциях «Животноводство на Европейском Севере: фундаментальные проблемы и перспективы» и «Современные методы охраны здоровья сельскохозяйственных и домашних животных в Северной Европе» (Петрозаводск, 1996; 1998); заседании Президиума СЗНЦ РАСХН (г. Пушкин, 1997); научно-практической конференции «Проблемы сохранения и использования генофонда сельскохозяйственных животных в Северо-Западном регионе РФ» (г. Пушкин, 1998); научной сессии СЗНЦ РАСХН «Научные и практические проблемы увеличения производства молока в Северо-Западном регионе РФ» (г. Вологда, 2000).

1.6. Публикация результатов исследований.

По результатам исследований опубликовано 32 печатных работы, отражающих основные положения диссертации.

1.7. На защиту выносятся следующие основные вопросы:

- результаты анализа основных этапов разведения, количественных и качественных показателей хозяйственно-полезных признаков айрширского скота в республике;
- оценка селекционно-генетических параметров и потенциала продуктивности племенных и товарных стад, их оптимальные модели;
- усовершенствованная система линейного разведения;
- материалы по оценке результативности скрещивания айрширского скота с другими породами;
- характеристика аллелофонда карельской популяции айрширского скота и возможности использования его параметров для повышения эффективности племенной работы;
- интегрированная система разведения айрширского скота на основе оптимальных вариантов селекционной программы.

1.8. Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материалов и методик исследований, результатов исследований, выводов и предложений производству, списка литературы, включающего 374 источника, в том числе 69 зарубежных авторов. Работа изложена на 225 страницах текста компьютерного набора, содержит 70 таблиц, 9 рисунков и 2 приложения.

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объект исследований – популяция айрширского скота Республики Карелия. Материалом исследований служили документы первичного зоотехнического учета, племенные карточки (ф. 1 и 2 – мол.), сводные бонитировочные отчеты по племенным и товарным стадам и в целом по хозяйствам республики, ежегодники ПО (ГУПП) «Карельское» по племенной работе (1970 - 2000 гг.) «Итоги племенной работы», оперативная информация МСХ Карелии, данные лабораторных исследований групп крови животных, отчеты отдела животноводства КГСХОС за ряд лет и архивные документы.

Основные методы исследований – генетико-статистический и зоотехнический анализ.

Селекционно-генетические параметры рассчитывались по методикам Н. Плохинского (1969), Е. Меркурьевой (1970), Э. Ивантера (1979). Оценка реализованного генетического прогресса проводилась в соответствии с методическими рекомендациями В. Кузнецова «Оценка генетических изменений в стадах и популяциях сельскохозяйственных животных» (1983), расчет вариантов программы селекции – по «Методическим рекомендациям по генетико-экономической оптимизации программ крупномасштабной селекции в молочном скотоводстве» (Басовский Н., Кузнецов В., 1982) и «Оптимальным программам крупномасштабной селекции в молочном скотоводстве Нечерноземной зоны Российской Федерации» (Шульга Л., 1993). Эффективность скрещивания оценивалась с использованием «Методических рекомендаций по оценке быков по качеству потомства при межпородном скрещивании», разработанных Ж. Логиновым, П. Прохоренко, Т. Подгорной (1990). Группы крови и достоверность происхождения племенных животных определялись согласно «Временной инструкции по генетическому контролю достоверности происхождения сельскохозяйственных животных» (1985); иммуногенетические параметры рассчитывались по формулам, приводимым Л.Животовским, А. Машуровым (1974), А. Машуровым (1980; 1985), В. Мещеряковым (1983) и др.

Описания методик, алгоритмы и формулы расчетов приведены в соответствующих разделах диссертации, полученные данные представлены в таблицах, в виде графиков и схем.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Основные этапы развития животноводства и разведения айрширского скота

В начале 60-х годов средний надой по хозяйствам республики не превышал 3000 кг молока на фуражную корову, сдаточная жирность – 3,45%, а существовавшая многопородность сдерживала ведение целенаправленной селекционной работы. Поэтому, на государственном уровне было принято решение о завозе из Финляндии маточного поголовья и быков-производителей айрширской породы крупного рогатого скота.

В опытно-производственном хозяйстве «Вилга» Карельской государственной сельскохозяйственной опытной станции проведено сравнительное породоиспытание двух наиболее распространенных пород – холмогорской, бурой латвийской и айрширской: оценивались продуктивные качества и эффективность использования корма коровами этих пород. Средний надой по группе айрширских коров составил 3347 кг молока с МДЖ 4.63%, выход молочного жира – 155 кг, что было выше, чем у сверстниц других испытываемых пород по соответствующим показателям на 149...210 кг; 0,54...0,64% и 20...27 кг. Айрширские животные хорошо оплачивали продукцию кормом: на 1 кг молока фактической жирности ими расходовалось всего 0,8 к.ед., на 1 кг молочного жира – 20 к.ед., что ниже, чем у аналогов на 0,10...0,17 и 3,2...4,4 к.ед. соответственно. Условия кормления и содержания скота в ОПХ «Вилга» были типичными для животноводческих хозяйств республики, и результаты опыта позволили рекомендовать использование айрширских быков-производителей для скрещивания с маточным поголовьем других пород и репродукции чистопородного скота в племенных хозяйствах. Надой коров пород, подлежащих скрещиванию, составлял в среднем от 2175 кг молока у восточно-финской до 2916 кг у бурой латвийской породы; МДЖ в молоке – от 3,53 (остфризская) до 4.16% (джерсейская). В 1970 г. средний надой по республике достиг 3306 кг молока с МДЖ 3,57%, началось широкое использование глубокозамороженной спермы быков. Одновременно с ростом количественных показателей в животноводстве в процессе чистопородного разведения и поглотительного скрещивания повышались качественные характеристики айрширского скота (табл.1).

По сравнению с 1970 г. за 20 лет поголовье скота увеличилось в 3,56 раза при одновременном росте надоя в среднем около 30 кг молока на корову, МДЖ – почти на 0,02% в год. Во многом это связано с высокой племенной ценностью использовавшихся в случной сети быков-производителей: продуктивность их матерей по высшей лактации возросла с 7246 кг молока с МДЖ 5,25% (1975...1980 гг.) до 10683 кг с МДЖ 4.71% в настоящее время. За этот период прошли оценку по качеству потомства методом «дочери-сверстницы» 188 быков-производителей: 9% - абсолютных улучшателей, улучшателей надоя – 46%, нейтральных – 25%. От чемпиона породы Ламы 488 (+500 кг; +0,20%) было получено 221 тыс. доз спермы, покрыто 32 тыс. маток и родилось около 30 тыс.

Таблица 1.

Динамика племенных и продуктивных качеств айрширского скота

Показатель	Год						
	1970	1975	1980	1985	1990	1995	1999
Всего скота, гол.	14025	23721	45076	51422	49983	30130	20168
в т.ч. коров	8417	13969	21092	27909	33369	21385	14183
Чистопородных, %	25,7	24,5	29,6	37,0	45,3	56,8	71,4
Элита и эл.-рекорд, %	36,4	37,1	38,8	43,6	44,8	61,1	58,4
Надой, кг	3306	3286	3446	3561	3895	2107	2414
МДЖ, %	3,57	3,59	3,74	3,93	3,93	3,95	3,95
Молочный жир, кг	118,0	118,0	127,5	139,9	153,1	83,2	95,6

телят. Начиная с 1980 г. по настоящее время за пределы республики было вывезено около 9 тыс. голов племенного молодняка. В конце 80-х годов был завершён опыт по откорму помесного молодняка, полученного от скрещивания с быками специализированных мясных пород, появились первые телята из пересаженных эмбрионов коров-рекордисток, начата генетическая экспертиза достоверности происхождения племенного скота и внедрение системы «СЕЛЭКС», впервые использован для оценки производителей метод BLUP. В 1990 г. выход телят в среднем по хозяйствам республики составил 91%, спермой быков-улучшателей осеменено 72% маток, достигнута высшая продуктивность дойного стада – 3895 кг молока с МДЖ 3,93%.

С начала кризиса в 1991 г. общее поголовье скота в хозяйствах республики снизилось почти на 60%, в т.ч. коров на 58%, резко упали показатели продуктивности дойного стада. Несмотря на это, достигнутый уровень селекционной работы не снижен, а племенная база породы сохранена. В 1998 г., в соответствии с федеральным Законом «О племенном животноводстве», проведена ее реструктуризация: категорию «репродуктор» получили 7 хозяйств, подтвердил свой статус старейший племзавод породы – «Сортавальский», лицензию племенного завода получило стадо ОПХ «Вилга». В 1999 г. средняя продуктивность 6,5 тыс. коров в племенных хозяйствах (45,8% общего поголовья) составила 3385 кг молока с МДЖ 4,11% (+971 кг; +0,16% к среднереспубликанскому

уровню), возобновлена племпродажа скота в дочерние хозяйства и за пределы Карелии. Накопленный опыт эффективного использования айрширского скота учтен в процессе совершенствования системы его разведения, что позволит при оптимизации условий кормления и содержания животных достичь в перспективе более высоких темпов генетического прогресса.

3.2. Оценка селекционно-генетических параметров и потенциальной продуктивности чистопородных айрширских стад

Периодическая оценка селекционной ситуации в племенной части породы позволяет контролировать направленность происходящих в ней изменений и результативность применяемых методов разведения, при необходимости – провести их обоснованную корректировку.

Динамика показателей продуктивности чистопородных стад и их селекционно-генетических параметров приведена в табл.2.

Таблица 2.

Изменчивость параметров продуктивности чистопородных стад

Показатель	Г о д		
	1985	1990	1995
Число хозяйств	21	21	22
Поголовье коров, гол.	8501	9157	6639
Надой (\bar{X}), кг	3729	3890	2997
σ , кг	742	768	826
C_v , %	19,9	19,7	27,6
МДЖ (\bar{X}), %	4,16	4,19	4,15
σ , %	0,24	0,26	0,29
C_v , %	5,77	6,20	6,99
Молочный жир (\bar{X}), кг	155,1	163,0	124,4
σ , кг	27,2	27,5	29,3
C_v , %	17,5	16,8	23,5

В период стабильного роста показателей продуктивности до 1990г. при увеличении поголовья животных (+161 кг; +0,03%; +656 гол.) коэффициенты изменчивости селекционируемых признаков имели тенденцию: надоя – к снижению, МДЖ в молоке – к некоторому увеличению. При резком падении продуктивных

показателей после 1991 г. C_v надоя увеличился в 1,4 раза, МДЖ в молоке – с 6,20 до 6,99%, продукции молочного жира достиг 23,5%. Такая динамика фенотипических показателей продуктивности объясняется сильным влиянием средовых факторов, в особенности, контрастными условиями по уровню кормления животных в ряде хозяйств и степенью отселекционированности стад. Так, в ОПХ «Вилга», где использовался преимущественно импортный скот и его репродукция в лучших условиях кормления при среднем надое 4724 кг с МДЖ в молоке 4,13% C_v надоя составил 22,8%, МДЖ – 5,4%, коэффициент корреляции между этими показателями равнялся 0,14, наследуемости «мать-дочь» по надоем – 0,19, МДЖ – 0,37, а повторяемости между первой и второй лактациями – 0,31 и 0,42, соответственно. В товарном стаде промышленного комплекса «Эссойльский» с более низким уровнем кормления и продуктивных показателей (3688 кг – 4,03%) коэффициенты изменчивости надоя и МДЖ были значительно выше – 29,3 и 7,9%; корреляция «надой – МДЖ» имела более высокую отрицательную направленность (-0,23), величина коэффициентов наследуемости в смежных поколениях – меньшее значение – 0,13 и 0,25, как и повторяемости между лактациями – 0,30 и 0,36, соответственно. Наличие стабильных положительных связей между селекционируемыми признаками при достаточно высокой степени их повторяемости позволяет с более высокой степенью надежности и точности прогнозировать результаты племенной работы в конкретных стадах. При этом представляет практический интерес установление величины влияния на уровень реализации продуктивных качеств скота генетических и средовых факторов. С использованием базы данных зоотехнического учета ОПХ «Вилга» (1975...1990 гг.) методом наименьших квадратов по смешанной модели (Harvey W., 1977) оценено влияние некоторых факторов на величину надоя и МДЖ в молоке коров. Наибольшее влияние – 14,0 и 8,6% от общей дисперсии оказала генгруппа матери, несколько меньшее – 11,3 и 8,2%, генерация животных и генгруппа отца – 5,8 и 2,1%, соответственно. Влияние сезона года и отела на продуктивные показатели составило 7,1 и 4,2%, более высокое – возраста первого отела – 9,4 и 6,1% и практически не влияла живая масса коров – 0 и 1,1%. Генетический прогресс по величине надоя, оцененный по методике В.Кузнецова (1983), варьировал по периодам оценки: увеличиваясь с 14,6 кг в 1980...1985 гг. до 19,7 кг в следующие пять лет, и, снижаясь до 9,3 кг молока на корову в год в

1990...1995 гг. Величина тренда по МДЖ в молоке во все периоды оценки изменялась от -0,030 до +0,020% в год.

Генетический потенциал продуктивности реализуется в той мере, насколько близки к оптимальным условия кормления и эксплуатации животных. Для расчета уровня продуктивного потенциала (Пп) дойного стада с поправкой на условия (уровень) кормления нами предложена формула:

$$Пп = \Sigma (Нф / Усм \times Улм) / 12 ;$$

где Нф – фактический надой на фуражную корову в год оценки; Усм – суточный удой по месяцам года (1...12); Улм – суточный удой в лучший по кормовым условиям месяц года. В зависимости от хозяйственных условий такой месяц может приходиться, например, на начало пастбищного содержания (МУП им. Дзюбенко) или стойлового (ГПЗ ОПХ «Вилга»). Величина уровня потенциальной продуктивности в сопоставлении с фактически достигнутой (Нф / Пп) по лучшим айрширским стадам приведена в табл.3. Максимальное значение Пп среди чистопородных стад, примерно 6144 кг при фактическом надое 5633 кг (92%) отмечено в ГПЗ «Сортавальский» в 1990 г., однако, в последнее десятилетие в этом хозяйстве наряду с ухудшением условий кормления и эксплуатации скота снизились и темпы генетического прогресса, что привело к утрате лидирующего положения.

Более высокий потенциал продуктивности в настоящее время достигнут в стадах ГПЗ ОПХ «Вилга» и агрокомплекса им. Зайцева – в среднем около 5200 кг молока при МДЖ в молоке на уровне стандарта породы. В опыте, проведенном в ОПХ «Вилга» в оптимизированных условиях кормления была оценена потенциальная продуктивность стада экспериментальным путем при интенсивном раздое коров. Средняя продуктивность коров составила 4827 кг с МДЖ 4,03% при степени реализации потенциальной – 94%, селекционный дифференциал по надоем +785 кг, по МДЖ - +0,03%, индекс постоянства лактации 77,1...88,6%. Общая тенденция снижения надоя по хозяйствам в целом объясняется негативным влиянием ряда факторов, в частности, уменьшением срока хозяйственного использования коров и низким уровнем организации работы по раздоем вводимых в стадо первотелок.

Для повышения интенсивности внутристадной селекции, направленной на увеличение среднего уровня продуктивности стада, необходима оптимизация соотношения выбывающих из стада и вводимых коров с соответствующим надоем. Уровень надоя

Таблица 3.
Потенциал продуктивности племенных айрширских стад в разные годы

Стадо, хозяйство	1990 год			1995 год			1999 год		
	надой, кг	%		надой, кг	%		надой, кг	%	
		факт.	потенциал		факт.	потенциал		факт.	потенциал
ГПЗ «Сортавальский»	5653	6344	92	2642	4261	62	2722	4253	64
ГПЗ ОПХ «Вилга»	4724	5691	83	3694	4736	78	3737	5254	71
МУП им. Дзюбенко	4556	5006	91	3466	4894	71	3747	4866	77
АК им. Зайцева	3626	4797	76	3422	4838	70	3654	5220	74
ГП «Ильинский»	3925	5233	75	3903	5085	77	3209	4584	70
ГП «Метрегский»	4391	5408	81	4224	5313	80	3201	4707	68

вводимых в стадо первотелок (Уп) к среднему у выбракованных коров (Уб) при заданном темпе увеличения продуктивности (Тп) можно рассчитать по формуле:

$$Уп = 100 + (Уи + Тп) / Уб ;$$

где Уи – исходный валовой надой по стаду. В зависимости от величины темпов роста продуктивности выбирается оптимальный для конкретного стада вариант селекции (модель стада). Повышенный уровень выбраковки коров целесообразен лишь в начальный период формирования высокопродуктивного стада. При оптимизации селекционной структуры племенного стада отбор осуществляется из всего маточного поголовья, а в товарных хозяйствах отбор по уровню продуктивности за отрезок лактации (100 дн.) производится только из племенного ядра. Основным критерием отбора – величина суточного удоя (Су), нижнюю границу которого при заданной интенсивности селекции можно рассчитать по формуле:

$$Су = [Нп \times (Нп / \sigma) \times Ис] \times Днл / Пол;$$

где – Нп – надой первотелок за завершённую лактацию; σ – среднее квадратическое отклонение по величине надоя; Ис – интенсивность селекции (по Никоро З. и др., 1968); Днл – доля надоя первотелок за отрезок лактации; Пол – продолжительность отрезка лактации, дн.

Путем имитации вариантов ремонта племенных и товарных стад – моделирования их селекционной структуры, были определены оптимальные, ориентированные на достижение максимального увеличения надоя за поколение животных и средний уровень от 2500 до 5000 кг молока на корову в год. В качестве оптимальной для племенного стада с надоем на фуражную корову 4000 кг молока (фактический – 3400 кг) предлагается следующая модель с параметрами: выход телят – 90%; коэффициент репродукции первотелок – 0,43; их ежегодный ввод в стадо – 38% с последующей выранныровкой по величине суточного удоя за 100 дней лактации – 18%; браковка коров второго отела и старше – 20%; фенотипическое увеличение надоя за поколение – около 190 кг молока на корову.

Для товарных стад при фактическом среднем надое 2300 кг и планируемом 3000 кг селекционная структура модельного стада следующая: выход телят – 90%, удельный вес коров племенного ядра в стаде – 51%; ввод первотелок в стадо – 22% с последующей браковкой 5% за контрольный отрезок лактации и 17% коров второго отела и старше; фенотипический тренд за генерацию – на уровне

130кг. Показатели роста надоя за поколение в обеих моделях сопоставимы с величиной генетического прогресса в целом по популяции при внедрении оптимальных вариантов программы селекции в перспективе – 33...36 кг молока на корову в год.

Селекционно-генетические параметры показателей продуктивности и методы моделирования селекционной структуры стад использовались при создании стада госплемзавода ОПХ «Вилга» и в процессе реструктуризации племенной базы породы в республике.

3.3. Совершенствование генеалогической структуры и линейной специализации племенных и товарных стад

Специфика генеалогической структуры и системы линейного разведения айрширской породы определяется локальным характером и относительной малочисленностью популяции.

В настоящее время в ней представлены почти все основные генеалогические, родственные группы и наиболее крупные ветви породы (табл.4).

Таблица 4.

Генеалогическая структура карельской популяции айрширской породы, гол.

Линии и родственные группы	Наличие маточного поголовья на 1.01			
	1985 г.	1990 г.	1995 г.	2000 г.
Дон Жуана 7960	10676	8761	4297	697
Всего по группе А	10720	8784	4384	804
Урхо Ерранта 13093	1147	1550	1804	2192
Кинг Ерранта 12656	5657	8282	7575	3762
Всего по группе В	6804	9832	9379	5954
Бринкхаллин Юнкера 15636	2974	2231	1088	49
Ханнулан Яюскяри 23000	3498	3143	1769	679
768	8131	8295	7527	4648
Всего по группе С	14603	13669	10384	5415
Литтойстен Рухтинас 13711	854	1252	747	156
Юттеро Ромео 15710	11117	13990	14147	5875
Литтойстен Толла 11666	3687	2409	784	15
Всего по группе Д	15658	17651	15687	6046
Итого	47785	49936	39825	18219

В последние годы из цикла ротации исчезла родственная группа 16511, значительно снизилось маточное поголовье некогда ведущей линии 7960, что в целом фактически привело к утрате селекционного значения в популяции генгруппы А. В генеалогической группе В маточное поголовье линии 12656 почти в два раза больше, чем линии 13093; в генгруппе С родственные группы 23000 и 15635 поглощаются родственной группой норвежской селекции 768. В генгруппе Д доминирует линия 15710, «вытеснившая» распространенные ранее линии 13711 и 11666. По размерам банка спермы на племпредприятии можно судить о перспективах ведения линий: запас спермы производителей линии 7960 составляет менее 300 доз, генгрупп В (13093, 12656) и С (23000 и 768) более чем по 200 тыс. доз, генгруппы Д – около 60 тыс. доз. Исходя из расчета 3 доз на плодотворное осеменение, спермой производителей генгрупп В и С можно покрыть 60...70 тыс. маток, генгруппы Д – около 20 тыс. голов. При анализе продуктивных качеств первотелок разных групп и линий установлено, что более высоким надоем отличались коровы группы 768, линий 12656 и 15710 – 3338...3524 кг молока, а повышенной жирномолочностью – 7960, 768 и 23000 (4,10...4,18%). При этом, ранги линий при сопоставлении внутри стад не сохраняются, что объясняется высокой степенью их закроссированности и неотселекционированностью по основным продуктивным параметрам. Так, из 188 оцененных быков-производителей только 16,9% были получены внутрилинейным подбором, 26,7% - подбором внутри генеалогических групп и 48,8% имели кроссированное происхождение, а маточное поголовье всех линий представлено потомками 232 быков. Генетический прогресс по надою в линиях в 1995...1998 гг. варьировал от 11,8 (23000) до 18,2 кг (768), а уровень потенциальной продуктивности от 4573 (15710) до 4967 кг молока в родственной группе 768, что определялось племенной ценностью конкретных производителей, использовавшихся в стадах. Периодический мониторинг продуктивных показателей животных основных линий, оценка величины генетического прогресса и потенциала, а также степени и стабильности наследования в поколениях позволяет определить перспективы их ведения. Для этой цели нами предлагается рассчитывать и применять на практике ряд показателей: степень консолидированности линии (Кл), уровень препотентности продолжателей (Пл) и индекс линии (Ил) по следующим формулам:

$$Кл = 1 - C_{vл} / C_{vc}$$

$$Пл = 1 - r_{м-дл} / r_{м-дс}$$

$$Ил = \Sigma(+Кп) * \Sigma(+Нп) / \Sigma К * \Sigma Н$$

где $C_{vл}$ и C_{vc} – коэффициенты изменчивости признака по группе линейных животных и в среднем по стаду; $r_{м-дл}$ и $r_{м-дс}$ – коэффициенты корреляции «мать-дочь» по соответствующим признакам в тех же выборках; $\Sigma(+Кп)$ – поголовье животных p -ой линии, превышающих средний уровень показателей по стаду; $\Sigma(+Нп)$ – сумма положительных разниц по данному признаку в долях σ ; $К$ и $Н$ – поголовье стада и сумма всех отклонений в долях σ . Результаты оценки основных линий приведены в табл. 5.

Таблица 5.

Показатели консолидированности, препотентности продолжателей и индексы основных линий и родственных групп

Линия, группа	Показатель		
	Кл	Пл	Ил
7960	0,102	0,137	0,734
13093	0,134	0,109	0,912
12656	0,118	0,111	0,906
23000	0,097	0,102	0,823
768	0,183	0,136	0,950
15710	0,166	0,141	0,892

По степени консолидированности среди структурных единиц популяции выделяются родственная группа 768 (Кл = 0,183), линии 15710 (Кл = 0,166) и 13093 (Кл = 0,134), а наибольшей препотентностью отличались быки-продолжатели той же линии 15710 (Пл = 0,141), родственной группы 768 (Пл = 0,136) и линии 7960 (Пл = 0,137). К прогрессирующим по надою в период оценки можно отнести родственную группу 768 (Ил = 0,950), линии 13093 (Ил = 0,912) и 12656 (Ил = 0,906). Более низкие индексы линии 7960 и группы 23000 свидетельствуют о снижении динамики продуктивных показателей и функционального значения этих малочисленных структурных единиц в популяции.

С целью повышения результативности подбора при линейном разведении нами предлагается использовать в качестве критерия сочетаемости коэффициент генетических различий по антигенным факторам крови (Кр) между быками-производителями с отцовской

стороны (Ab) и маточным поголовьем (Ac) с материнской (Машуров А., 1985):

$$K_p = 1 - C_{as};$$

$$\text{где: } C_{as} = A_{bi} + A_{ci} / A_b + A_c;$$

A_{bi} и A_{ci} - число идентичных антигенов в фенотипах; A_b и A_c - общее число антигенов.

Наибольшая степень иммуногенетических различий при подборе производителей родственной группы 768 к маточному поголовью линии 13093 ($K_p = 0,63$) обусловила более высокий уровень продуктивности дочерей-первотелок – 4502 кг с МДЖ в молоке 4,03%, чем в варианте 23000 x 15710 ($K_p = 0,27$), когда надой был достоверно ниже – 3701 кг с МДЖ 4,07%. При внутрелинейном подборе: 7960 x 7960; 12656 x 12656 продуктивность потомства была ниже, чем у коров полученных в результате гетерогенного - 7960 x 12656 и 15710 x 12656.

Известно, что эффект селекции в целом по породе при прочих равных условиях уменьшается пропорционально числу разводимых линий по причине снижения интенсивности отбора и последующего использования линейных быков-улучшателей. Поэтому актуальна проблема оптимизации генеалогической структуры и линейной специализации стад, как с селекционной точки зрения, так и с экономической, в связи с ограниченными возможностями импорта скота в последние годы. С учетом реальной ситуации в системе линейного разведения и результатов оценки перспективности ведения разработан проект ротации родственных групп и линий с циклом в 2 года на основе структурной специализации племенных и товарных стад (табл.6).

Таблица 6.

Проект ротации линий

Группа хозяйств	Циклы ротации, годы			
	1999-2000	2001-2002	2003-2004	2005-2006
I	12656	768	15710	13093
II	13093	768	15710	12656
III	23000	15710	12656	768
IV	15710	12656	768	15710

Проектом предусмотрено:

- в каждой линии выделять не менее 2 лучших быков-продолжателей, отцов быков следующего поколения с учетом разработанной схемы ротации ветвей внутри линий (модели линии);
- за коровами быкопроизводящей группы в ГПЗ и репродукторах закреплять производителей той же структурной единицы с учетом данных экспертизы племенного материала;
- в товарной части популяции применять кроссы линий и ветвей, направленные на получение эффекта гетерозиса и исключающие случайные родственные спаривания.

С учетом этих положений и последовательности циклов ротации, предполагающих использование в смежных ставках производителей с наибольшей степенью иммуногенетических различий, все стада были дифференцированы на 4 группы.

Для практической реализации проекта осуществляются следующие мероприятия:

1. Линия 7960 А признана неперспективной и исключена из дальнейшего цикла ротации;
2. В генгруппе В совершенствуются линии 13093 и 12656;
3. Родственная группа 23000 поглощается родственной группой норвежской селекции 768 (генгруппа С);
4. Линия 15710 Д ведется через продолжателей, прошедших оценку по качеству потомства;
5. Подбор в ГПЗ «Сортавальский» и ОПХ «Вилга» на коровах быкопроизводящей группы индивидуальный, на остальной части этих стад - индивидуально-групповой, при ограниченных кроссах четырех плановых линий;
6. В 7 репродукторах ведутся по 3 линии и осуществляется оценка производителей по качеству потомства;
7. В 40 товарных и подсобных хозяйствах используются для кроссов по 2-3 линии.

Цикличность ротации предполагает возврат исходной линии через 3 цикла в I-II группе хозяйств, в III-IV группе – через 2 цикла. В условиях реализации четко спланированной программы селекции в хозяйствах республики, ориентированной на широкое использование быков-улучшателей, схема ротации линий и ветвей внутри них исключает, особенно в товарных хозяйствах, бессистемные кроссы и возможность автоматического инбридинга. Реально применение инбридинга в степенях 3:2; 4:2; 5:2; 5:3 и при соблюдении принципа относительной «изоляции» родословных производителей

родственное разведение через их женскую сторону практически невозможно. Реализуемый сейчас проект линейного разведения предусматривает уменьшение количества структурных единиц за счет укрупнения ведущих и выделения прогрессирующих. Дальнейшее увеличение маточного поголовья и тенденция роста средней племенной ценности продолжателей линий способствует повышению темпов генетического прогресса. Использование при планировании вариантов подбора групп крови дает возможность консолидации линий с учетом генетического своеобразия, фактора, инициирующего при кроссах эффект гетерозиса по показателям продуктивности и воспроизводства. В связи с локальным характером разведения и малым числом племенных стад в популяции, необходимо работу по ведению линий координировать в масштабах породы. Для достижения этого - централизовать обмен спермой наиболее ценных производителей и их оценку с учетом линейной принадлежности в хозяйствах Карелии, Московской и Ленинградской областей в единой системе на всех уровнях: «стадо – линия – популяция – порода».

3.4. Эффективность скрещивания айрширского скота с другими породами

3.4.1. Поглолительное скрещивание айрширских быков-производителей с маточным поголовьем пород комбинированного направления продуктивности

В качестве основного метода улучшения племенных и повышения продуктивных качеств разводимых в республике пород крупного рогатого скота комбинированного направления продуктивности в свое время было определено поглолительное скрещивание с айрширскими быками-производителями. На момент начала их использования в широких масштабах удельный вес животных холмогорской породы в общем массиве скота составлял около 65%, бурой латвийской – 10%, красной шведской – 6% и т.д., айрширской – около 10%. Если в 1975 г. айрширы в качестве плановой породы разводились в 31 хозяйстве, то сейчас – во всех, а их удельный вес в популяции составляет более 95%. Результаты скрещивания в разных вариантах с участием айрширской породы в качестве улучшающей приведены в табл. 7.

Таблица 7.
Результативность скрещивания айрширской породы с учетом материнской основы ($\bar{X} \pm m$)

Улучшаемая порода	Исходный уровень		Помеси I поколения (I лактация)	
	надой, кг	МДЖ, %	надой, кг	МДЖ, %
Холмогорская	2832+151	3,54+0,09	3233+178	3,81+0,12
Бурая латвийская	3439+ 98	3,98+0,05	3671+102	4,06+0,08
Красная шведская	3232+148	4,02+0,09	3563+128	4,08+0,05
Красная датская	3408+173	4,00+0,11	3702+144	4,03+0,11

Более высокой продуктивностью отличались помеси первого поколения от скрещивания с красной датской и бурой латвийской породами: надой первотелок составил 3702 кг и 3671 кг молока, соответственно, с МДЖ более 4.0%.

Относительно невысокие показатели продуктивности айршир-холмогорских помесей можно объяснить более низким исходным уровнем (2832 кг – 3,54%) и лучшей сочетаемостью айрширов при скрещивании с породами красного и бурого корней. Для оценки влияния породного фактора на результаты скрещивания айрширов с холмогорским скотом были рассчитаны показатели материнского, аддитивного и гетерозисного эффекта. Материнский эффект по величине надоя и МДЖ в молоке при скрещивании не установлен, отмечен незначительный эффект гетерозиса за первую и в среднем за три лактации только по надое. При этом, величина аддитивного влияния за первую лактацию по надое составила +208 кг, за I...III – 132 кг, по МДЖ – +0,21% и +0,34%, что свидетельствует о генетическом превосходстве айрширской породы в этом варианте скрещивания. С целью изучения эффективности разведения «в себе» высококровных айршир-холмогорских помесей были выращены и использовались на племпредприятии быки-производители IV поколения. Маточное поголовье III-IV поколений осеменялось спермой этих быков в стадах ОПХ «Вилга» и промышленного комплекса «Эссоильский», в контрольную группу в первом хозяйстве были включены чистопородные животные, во втором – коровы IV поколения. Опыт проводился в течение 10 лет, оценивались продуктивные и воспроизводительные качества коров до завершения, как минимум III лактации. В ОПХ «Вилга» помесные коровы уступали чистопородным сверстницам по величине надоя на 484 кг,

продукции молочного жира – на 20,5 кг, имели больший сервис – период в среднем на 16 дней. На комплексе «Эссойльский» от коров опытной группы был получен надой 2526 кг молока с МДЖ 3,85% (контрольная группа – 2608 кг – 3,8%) при среднем сервис-периоде 126 и 123 дня, соответственно. С учетом полученных результатов сделано заключение о нецелесообразности использования метода разведения «в себе» высококровных помесей как практического селекционного приема.

В качестве конечной цели скрещивания заранее определяются параметры животных желательного типа или целевые стандарты по этапам метизации (поколениям). Для селекционеров представляет практический интерес оценка качественных преобразований в ходе этого процесса (повышение кровности по улучшающей породе) в количественные (продуктивные и технологические признаки) в сопоставимых показателях для возможной коррекции используемых методов племенной работы. С этой целью предлагается использовать разработанные нами индексы – породности (Ип) и соответствия целевым стандартам при скрещивании (Исс), в качестве математической основы последнего взята модель алгоритма, приводимого Ф.Эйснером (1984). С помощью Ип можно оценить динамику нарастания кровности в популяции в баллах:

$$\text{Ип} = 6\text{П}_1 + 5\text{П}_2 + 3\text{П}_3 + 2\text{П}_4 + \text{П}_5;$$

где $\text{П}_1, \text{П}_2, \text{П}_3, \text{П}_4$ – удельный вес чистопородных животных и помесей I...IV поколений в изучаемой выборке в долях единицы; 1,2,3,5,6 – баллы, начисляемые за породность животных при оценке по комплексу признаков в соответствии с «Инструкцией по бонитировке крупного рогатого скота» (1975).

В течение 20 лет динамика роста Ип при поглотительном скрещивании в целом по хозяйствам республики была следующей: 1980 г. – 3,32; 1985 г. – 3,70; 1990 г. – 4,30; 1995 г. – 5,20; 2000 г. – 5,75. Индекс соответствия целевым стандартам при скрещивании (Исс) формализует критерии результативности и позволяет комплексно оценить уровень достижения параметров желательного типа животными n-го поколения:

$$\text{Исс} = 1 + [(\text{Нп} - \text{Нс}) / \sigma + (\text{Жп} - \text{Жс}) / \sigma + (\text{СДп} - \text{СДс}) / \sigma] / \text{К};$$

где Нп, Жп, СДп – средний надой, МДЖ в молоке, скорость доения помесных коров n-го поколения; Нс, Жс, СДс – значение целевого стандарта по оцениваемым признакам; σ – среднее квадратическое отклонение по тем же признакам; К – число учтенных признаков.

При стабильном уровне кормления коров дойного стада (расход кормовых единиц на фуражную корову) с 1980 по 1985 г. Исс первого поколения увеличился с 1,03 до 1,12; II-го – с 0,82 до 0,97; III – с 0,54 до 0,77; IV – с 0,29 до 0,51. Повышение интенсивности отбора по комплексу признаков при одновременном улучшении условий кормления и эксплуатации животных в лучших помесных стадах способствует более полной реализации продуктивного потенциала помесного скота. Методом поглотительного скрещивания при соблюдении этих условий созданы репродукторы чистопородного айрширского скота в республике:

АК им. Зайцева, МУП им. Дзюбенко, ЗАО «Пряжинское», АО «Эссола». В процессе формирования массива высокопродуктивного айрширского скота методом поглотительного скрещивания можно выделить три этапа, количественные и качественные характеристики которых приведены в табл. 8.

Первый, конец 60-х – середина 70-х годов, отмечен значительным ростом поголовья животных I-II поколений и увеличением среднего надоя и МДЖ в молоке на 10...15% по сравнению с исходным уровнем, снижением затрат кормов на единицу продукции помесными животными и улучшением технологических качеств скота. Второй, до середины 80-х годов, характеризуется постепенным ростом продуктивных показателей, в большей степени – МДЖ в молоке, при значительном росте удельного веса высококровных и чистопородных животных с типичной мастью более чем у 80% поголовья. На третьем этапе, начиная с 1985 г., снижается поголовье низкокровных животных, продуктивные показатели стабилизируются на уровне 3600...4000 кг молока с МДЖ 4,0...4,2% в лучших помесных стадах. В наиболее интенсивный период формирования массива помесного скота в процессе поглотительного скрещивания, с 1975 по 1990 год, фенотипический тренд по надое составил 219 кг молока, по МДЖ – 0,23%. Позитивный опыт использования метода поглотительного скрещивания как эффективного селекционного приема необходимо использовать на завершающем этапе выведения карельского типа айрширской породы молочного скота.

Показатель	1980 г.	1985 г.	1990 г.	1995 г.	2000 г.
Ип	3,32	3,70	4,30	5,20	5,75
Исс	1,03	1,12	0,97	0,77	0,51

Таблица 8.

Продуктивность помесных коров в процессе поглотительного скрещивания

Годы	Породность (поколение)												В среднем		
	I			II			III			IV			гол.	надой, кг	МДЖ, %
	гол.	надой, кг	МДЖ, %	гол.	надой, кг	МДЖ, %	гол.	надой, кг	МДЖ, %	гол.	надой, кг	МДЖ, %			
1975	5454	3378	3.67	2537	3195	3.75	224	3176	3.75	-	-	8215	3316	3.69	
1980	3699	3509	3.77	5467	3467	3.82	2460	3352	3.87	385	3309	12011	3451	3.83	
1985	3654	3549	3.82	4540	3500	3.95	4394	3465	3.99	2116	3435	14904	3499	3.94	
1990	2836	3588	3.89	3744	3524	3.98	5258	3548	4.01	3066	3478	14904	3535	3.95	
Итого	15643	3486	3.77	16288	3453	3.88	12536	3472	3.97	5567	3450	50034	3468	3.87	

3.4.2. Промышленное скрещивание производителей мясных пород с маточным поголовьем айрширской породы

С целью улучшения откормочных качеств молодняка и повышения весовых кондиций реализуемого на мясо скота в 3 хозяйствах был проведен опыт по скрещиванию выбракованных по продуктивности коров и сверхремонтных телок с быками-производителями мясных пород. Сперма быков пород шароле, герефорд и мен-анжу была приобретена из генофондного хранилища ВНИИРГЖ (г.Пушкин). Маточное поголовье для скрещивания было подобрано по живой массе и без экстерьерных недостатков с целью исключения возможных случаев трудных отелов. Новорожденные помесные быки имели живую массу в среднем от 34,2 до 39,4 кг (27...53 кг), телки – 27,2...29,4 кг (24...27 кг) в разных вариантах скрещивания. Животные опытных и контрольных групп (айрширские быки и телки) содержались без подсоса сначала в индивидуальных клетках, затем в групповых боксах с переводом на круглогодное привязное содержание. Типовые рационы включали 25...35% грубых кормов, 35...45% - сочных и до 30% концентратов от общей питательности в расчете на получение не менее 800 г среднесуточного прироста живой массы в период интенсивного откорма. Более высокой динамикой прироста живой массы отличались шароле-айрширские помеси: по группе быков во все возрастные периоды этот показатель у них составил 511...673 г по сравнению с 497...595 г у герефорд-айрширов и 446...557 г у мен-анжу-айрширских сверстников. Среднесуточный прирост живой массы в контрольных группах был ниже на 28...30%. Живая масса на заключительном этапе откорма с 12 до 18 мес. у шароле-айрширских быков увеличилась на 143,2 кг и составила при реализации 389,8 кг, у герефорд-айрширов – на 138,9 кг и достигла 366,7 кг (табл.9).

Превосходство первых по живой массе над айрширскими сверстниками при снятии с откорма составило 92,6 кг, вторых – 83,2 кг. Несколько ниже показатели откорма были у мен-анжу-айрширских помесей. Для достижения одинакового сдаточного веса при фактических среднесуточных приростах живой массы 652 г шароле-айрширам потребовалось на 142 дня, а герефорд-айрширам (615 г) на 135 дней меньше, чем айрширским сверстникам.

Таким образом, метод промышленного скрещивания («разовых» отелов) выбракованных по продуктивности айрширских

Таблица 9.

Динамика живой массы откормочного молодняка

Группа животных	п	Живая масса ($\bar{X} \pm m$) в возрасте, мес					
		при рождении	3	6	9	12	18
Шароле-айрширы	6	37.7	84.7 ± 9.8	136.6 ± 13.3	188.4 ± 7.2	246.6 ± 22.0	389.8 ± 19.7
	т	29.4	70.3 ± 3.5	109.9 ± 12.7	158.1 ± 11.0	202.3 ± 17.3	301.5 ± 11.0
Айрширы	6	27.9	69.2 ± 8.8	115.3 ± 20.3	155.2 ± 8.7	211.7 ± 8.9	297.2 ± 26.1
	т	24.6	60.1 ± 10.6	102.7 ± 11.9	149.4 ± 6.2	192.2 ± 7.5	274.1 ± 17.7
Герефорд-айрширы	6	34.2	78.9 ± 6.2	128.9 ± 19.7	179.2 ± 8.8	227.8 ± 15.5	366.7 ± 22.9
	т	29.1	67.9 ± 3.8	107.4 ± 6.8	137.0 ± 10.5	192.3 ± 18.8	280.1 ± 18.2
Айрширы	6	28.8	71.5 ± 4.4	115.6 ± 14.0	156.9 ± 13.7	208.7 ± 10.4	283.5 ± 14.4
	т	27.2	65.4 ± 1.9	104.7 ± 6.5	123.2 ± 6.6	182.5 ± 6.9	266.9 ± 10.9
Мен-анжу айрширы	6	39.4	85.6 ± 10.8	125.7 ± 9.9	170.8 ± 20.1	219.2 ± 13.3	352.4 ± 22.4
	т	27.2	70.0 ± 4.6	117.8 ± 14.0	144.6 ± 10.9	187.2 ± 16.1	284.7 ± 27.3
Айрширы	6	33.2	73.4 ± 6.6	114.5 ± 7.7	156.2 ± 11.2	192.4 ± 18.2	277.0 ± 17.8
	т	26.3	66.2 ± 4.9	105.5 ± 10.8	134.9 ± 12.3	177.3 ± 12.0	259.2 ± 20.5

коров и сверхремонтных телок при среднем выходе не менее 80 телят на 100 коров позволяет без ущерба для ремонта основного стада осеменять до 10% маток спермой производителей специализированных мясных пород, желательнo шароле. Такой селекционный прием сокращает материальные и трудовые затраты на откорм скота при увеличении объемов производства говядины.

3.5. Аллелофонд популяции айрширского скота и использование его параметров в племенной работе

Систематическое проведение исследований групп крови животных и сопоставление параметров аллелофонда с уровнем проявления хозяйственно-полезных признаков дает возможность определить значение и оценить вклад генетических факторов в системе разведения айрширского скота. Тестирование племенного скота по антигенным факторам крови было начато в 9 хозяйствах республики в лаборатории иммуногенетики КГСХОС в 1987 г., иммуногенетический контроль прошли более 8 тыс. коров и телок, все быки-производители племпредприятия.

Частота антигенных факторов определялась методом прямого подсчета с последующей дифференциацией на редкие, тестированные в крови у 10% и менее животных, распространенные – 10...50% и типичные, идентифицированные в крови более чем 50% особей исследованных стад. К редким в популяции относятся такие, как G₁ (3,3%), K (4,8%), U' (5,6%), H'' (6,7%), распространенным - Z' (13,1%), I' (11,9%) и еще 33 фактора; к типичным - A₂ (73,0%), W (51,6%), F (67,7%), H' (57,6%).

Из антигенных факторов крови быков-производителей, использовавшихся в стадах последние 30 лет, в градицию редких по всем 4 генеалогическим группам не попадает одновременно ни один, а все типичные для генгруппы А присутствуют в крови быков других структурных единиц. Высокая частота, более 80%, антигенов А, H', F, L характерны для всех генеалогических групп в популяции, а к категории распространенных относятся около 70% учтенных факторов. Приведенные данные свидетельствуют о широком использовании кроссов при выведении линейных производителей. За оцениваемый период времени частота основных аллелей крови быков-производителей возросла с 0,714 до 0,902, редких – снизилась с 0,058 до 0,038, степень фактической гомозиготности увеличилась с

6,6 до 8,2%. Уровень реализации возможной генетической изменчивости (V) имеет тенденцию к увеличению с 77,2% (1975...1980 гг.) до 85,6% (1990...1995 гг.). Теоретически возможный (Ca) и фактический уровень гомозиготности (H) маточного поголовья варьировали от Ca = 8,9% в стаде «Ильинского» до 10,2% в ОПХ «Вилга», при H = 5,8 и 8,3%, соответственно. Наибольшее теоретически возможное число генотипов (Q) В-локуса прогнозируется по стаду «Ильинского» (595), что больше, чем в ОПХ «Вилга» (486) и «Куркиеки» (504). Меньшее возможное число В-генотипов, как и более высокий уровень гомозиготности объясняется продолжительностью «замкнутого» разведения в пределах стада и его размерами. Значение этих параметров и тенденции в их динамике свидетельствуют о большем генетическом разнообразии стада репродуктора «Ильинский» и консолидированности - госплемзавода ОПХ «Вилга». В то же время, эти стада характеризуются высокой степенью антигенной насыщенности по сравнению с другими (табл.10).

Таблица 10.

Показатели антигенной насыщенности, сходства и генетической дистанции между стадами

Стадо (хозяйство)	Код	1	2	3	4	5	6	7
ОПХ «Вилга» (n=628)	1	0.255	<u>0.104</u> 48	<u>0.192</u> 46	<u>0.123</u> 47	<u>0.098</u> 44	<u>0.086</u> 46	<u>0.113</u> 47
«Ильинский» (n = 1009)	2	0.896	0.324	<u>0.202</u> 45	<u>0.196</u> 46	<u>0.214</u> 48	<u>0.172</u> 44	<u>0.168</u> 46
«Заря» (n = 881)	3	0.808	0.796	0.175	<u>0.097</u> 45	<u>0.101</u> 46	<u>0.121</u> 47	<u>0.200</u> 47
«Куркиеки» (n = 882)	4	0.877	0.804	0.903	0.171	<u>0.117</u> 47	<u>0.203</u> 46	<u>0.096</u> 45
«Яккимский» (n = 824)	5	0.902	0.786	0.899	0.883	0.244	<u>0.109</u> 47	<u>0.208</u> 44
«Дружба» (n = 891)	6	0.914	0.828	0.879	0.797	0.891	0.189	<u>0.073</u> 46
«Харлу» (n = 866)	7	0.887	0.832	0.800	0.907	0.792	0.927	0.190

В таблице 10 по диагонали приводятся показатели антигенной насыщенности стада, на пересечении строк и столбцов – степень их иммуногенетического сходства, в числителе дроби – величина генетической дистанции (d), в знаменателе – число использованных при типировании реагентов. Наибольшая генетическая дистанция установлена между стадами «Ильинского» и «Яккимского» (d = 0,214), а высокая степень сходства по антигенным факторам между стадами «Харлу» и «Дружба» (0,927), «Дружба» и ОПХ «Вилга» (0,914). Результаты анализа антигенной структуры стада позволяют изучить скрытые при традиционных методах генетико-статистического анализа процессы формирования их генетической структуры и использовать иммуногенетические параметры в практике селекционной работы. Так, была установлена взаимосвязь (сопряженность) результатов оценки методом BLUP быков-производителей, использовавшихся в ОПХ «Вилга», с уровнем антигенной насыщенности крови в группах их дочерей. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена (rs) между абсолютным надоем и степенью антигенной насыщенности составил 0,283, антигенной насыщенностью и величиной прогнозируемой разницы по надоем в потомстве (PD) – 0,309. Было выявлено, что производители, имевшие в своем генотипе маркирующие аллели В-локуса в гомозиготном состоянии, получили более высокую среднюю оценку по надоем тем же методом (PD = +19 кг; RBW = 104,3%) по сравнению с гетерозиготными (PD = +8 кг; RBW = 100,9%) в период использования.

Анализ аллелофонда чистопородных стада показал, что с наибольшей частотой встречались такие аллели, как D₂ – 24,4...%, O₁ – 18,6...26,0%, O₂ – 17,3...37,9%, G'' – 17,2...32,0% и ряд других. В стаде ОПХ «Вилга» установлен маркирующий эффект некоторыми аллельными формами продуктивных качеств животных. По сравнению со средним по стаду повышенным надоем отличалась группа коров с аллелями В₂O₁O₂I₂E₂ – 3762 кг; O₁I₁E₂' – 3773 кг; В''G'' – 3974 кг, а средний уровень МДЖ в молоке превышали животные с аллелями В₂O₂D'I' – 4,02%, O₂QI₂D' – 4,04%; E₂I'В – 4,05%. Эти взаимосвязи сложились в стаде под влиянием длительных селекционно-автоматических процессов, имеют специфический характер и определяются концентрацией в генофонде одних аллелей и элиминацией других, например, в связи с выбытием животных. Изучение ассоциаций генетических маркеров аллелей

групп крови является одним из элементов аналитической селекционной работы с племенными стадами. Однако, на наш взгляд, более мотивированным и универсальным методом практического использования иммуногенетических параметров является учет степени сходства или различий по группам крови родителей в связи с продуктивными показателями потомства.

Для определения коэффициентов сходства (Кс) и различий (Кр) наиболее адекватна формула (Мещеряков В., 1983), позволяющая провести оценку в сопоставимых величинах по любому числу локусов.

$K_p = P / \sum a + \sum b$, где а и в – идентичные антигены крови сравниваемых особей (групп); р – модуль разницы. С учетом величины Кр родительских пар была изучена продуктивность дочерей первотелок в сопоставимых показателях – единицах среднеквадратического отклонения (σ) от среднестадного уровня за ряд лет (табл. 11).

Таблица 11.

Надой первотелок в зависимости от степени антигенных различий крови родителей в стаде ОПХ «Вилга» (1987 - 1990 гг.)

Степень различий (Кр)	Надой (+) к среднему, кг				Всего по градациям
	-1 σ более	-1 σ - 0	0 + 1 σ	+1 σ и более	
Число коров, гол					
До 0,20	62	40	61	76	239
0,20...0,40	47	55	89	112	303
0,40 и более	33	29	77	142	281
Итого	142	124	227	330	823

Среди коров, полученных от родителей с Кр до 0,20 только 16,6% превышали средний надой, 12,4% - имели ниже среднего уровня, а при Кр = 0,20 и более – превышали 51% первотелок, в т.ч. на 1 σ и более – 31,3%. Тенденция во взаимосвязи степени антигенного сходства и оплодотворяемостью после первого покрытия следующая: чем выше коэффициент сходства (Кс), тем меньше удельный вес стельных маток. Следовательно, чем выше степень антигенных различий (меньше сходство) между используемыми в стадах быками-производителями и маточным поголовьем, тем выше продуктивные и воспроизводительные качества потомства.

Возможности практического использования иммуногенетических параметров в процессе линейного разведения и основные этапы маркирования линейных животных для повышения уровня гомозиготности по желательным аллелям могут быть следующими:

- проведение иммуногенетической паспортизации маточного поголовья племхозов и быков-производителей племпредприятий с целью исключения из селекционного процесса животных с сомнительными данными о происхождении;
- мониторинг микроэволюционных процессов на уровне стад, линий: оценка генетического сходства (дистанций) между стадами и продолжателей с родоначальниками, уровня гомозиготности и антигенной насыщенности;
- использование сложившихся взаимосвязей аллельных маркеров с селекционируемыми признаками;
- обоснование и рациональное применение гомо- и гетерогенного подбора по антигенным факторам крови с целью консолидации племенного материала и инициирования эффекта гетерозиса.

Использование данных по аллелофонду айрширских стад и его селекционных параметров в практике племенной работы более эффективно при подкреплении отбором по комплексу традиционных признаков.

3.6. Интегрированная система разведения айрширского скота в Карелии

Анализ селекционной ситуации, результаты оценки селекционно-генетических параметров и потенциальной продуктивности ведущих айрширских стад свидетельствуют, что их ресурсы используются не в полной мере. Ежегодный генетический прогресс на уровне 9...20 кг молока на корову при устойчивой тенденции снижения показателей основных селекционируемых признаков подтверждают необходимость совершенствования системы разведения скота в хозяйствах республики.

С учетом произошедших изменений в структуре племенной базы породы потребовалась разработка новой программы селекции, учитывающей лимитирующие факторы рыночных условий ведения животноводства, планирования и реализации селекционных мероприятий. Моделирование вариантов программы селекции осуществлялось с использованием алгоритмов, приводимых Л.Шульгой (1993) и базирующихся на теоретических разработках

лаборатории популяционной генетики ВНИИРГЖ (Басовский Н., Кузнецов В., 1977; 1982). В качестве приоритетного селекционируемого признака определен надой, многолетний опыт разведения айрширского скота показал эффективность селекции по его величине, при этом одновременно происходило увеличение МДЖ в молоке. В процессе имитационного моделирования использована система фактических и прогнозируемых продуктивных и биологических показателей и их селекционно-генетических параметров, рассчитанных на основе обработки данных племенного учета в хозяйствах. Основные из них: ожидаемое поголовье скота в 2005 г – 32,0 тыс.голов, в т.ч. коров – 25,0 тыс. голов со средним надоем 3000 кг молока с МДЖ 4,0% (факт – 2400 кг – 3,95%), фенотипическое стандартное отклонение по надоем – 700кг; продолжительность использования коров в стаде – 5 лактаций; возраст первого отела – 28 мес. Средние генерационные интервалы для отцов-быков – 7,7; проверенных быков – 2,5; матерей быков и коров – 4,5 года. Планируется затрачивать на 1 плодотворное осеменение 2,5 дозы спермы, выход телят на 100 коров – 80 голов, разведение 4 плановых линий при использовании в качестве отцов быков следующего поколения не менее 2 лучших производителей по результатам оценки по качеству потомства в каждой. С учетом реальных условий разведения популяции и комплектования элевера племпредприятия быками-производителями рассматривались следующие альтернативные варианты:

- все маточное поголовье осеменяется спермой только импортных быков-производителей;
- в случной сети используется ограниченное поголовье быков-производителей финской селекции, часть маток закрепляется за быками собственной репродукции;
- все маточное поголовье осеменяется спермой отечественных производителей, селекционированных в племенной части породы.

С учетом этих требований при оптимизации программы селекции были использованы переменные факторы:

- доля активной части популяции, осеменяемая спермой проверяемых быков: 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5;
- удельный вес маточного поголовья, осеменяемого спермой импортных быков: 1,0; 0,8; 0,6; 0,4; 0,2; 0; спермой быков собственной репродукции: 0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0;
- банк спермы на проверяемого быка, тыс. доз: 10; 15; 20;

- число дочерей, необходимое для оценки одного производителя по качеству потомства, гол.: 10; 15; 20; 25.

В связи со сменой селекционных приоритетов в животноводстве Финляндии, продуктивность матерей быков из последней партии импорта была максимальной по величине среднего надоя – около 11 000 кг молока по высшей лактации с высокой массовой долей белка и пониженной МДЖ. Для комплектования собственной быкопроизводящей группы в стадо ГПЗ ОПХ «Вилга» завезена партия финских нетелей, в репродукторах особое внимание уделяется раздую коров до рекордной продуктивности. С целью проведения заказных спариваний предусматривается покупка спермы производителей-лидеров породы с ЦСИО. Поголовье коров в племзаводах, репродукторах и чистопородных стадах позволяет организовать оценку производителей на предусмотренном программой количестве дочерей. В этой программе в качестве приемлемых для внедрения выделено 5 вариантов, оптимизированных по величине генетического прогресса по надоем. В настоящее время реализуется первый вариант, при котором 100% маток осеменяется спермой импортных быков, оцененных по 15 дочерям, в т.ч. 70% коров и телок – имеющих категорию «улучшатель». Далее, примерно с 2003 г., предлагается «ступенчатая» система постепенного перехода на использование в случной сети быков-производителей собственной репродукции, начиная с 20% объема осеменения маточного поголовья их спермой. Переход на использование спермы только быков собственной репродукции нереален в ближайшие годы, к 2005 г. соотношение использования импортных и отечественных быков возможно на уровне 60:40%. При использовании в случной сети 80% спермы импортных быков, накоплении от быка банка спермы 15 тыс. доз, оценке по 20 дочерям и осеменении улучшателями 80% маток в целом по популяции ежегодный генетический прогресс составит около 33,2 кг молока на корову.

Системный подход, позволяющий обеспечить взаимосвязь селекционных мероприятий программы разведения и механизмы их реализации, позволил объединить их в интегрированную систему (рис.).

Отработка на практике составляющих блоков этой системы проводилась в стаде ГПЗ ОПХ «Вилга», использованного в качестве «мини – популяции» айрширской породы и ведущих племенных стадах республики. В основе этой системы – использование методов иммунной и популяционной генетики, ПЭВМ с пакетами прикладных программ. Базовые мероприятия – создание банка данных

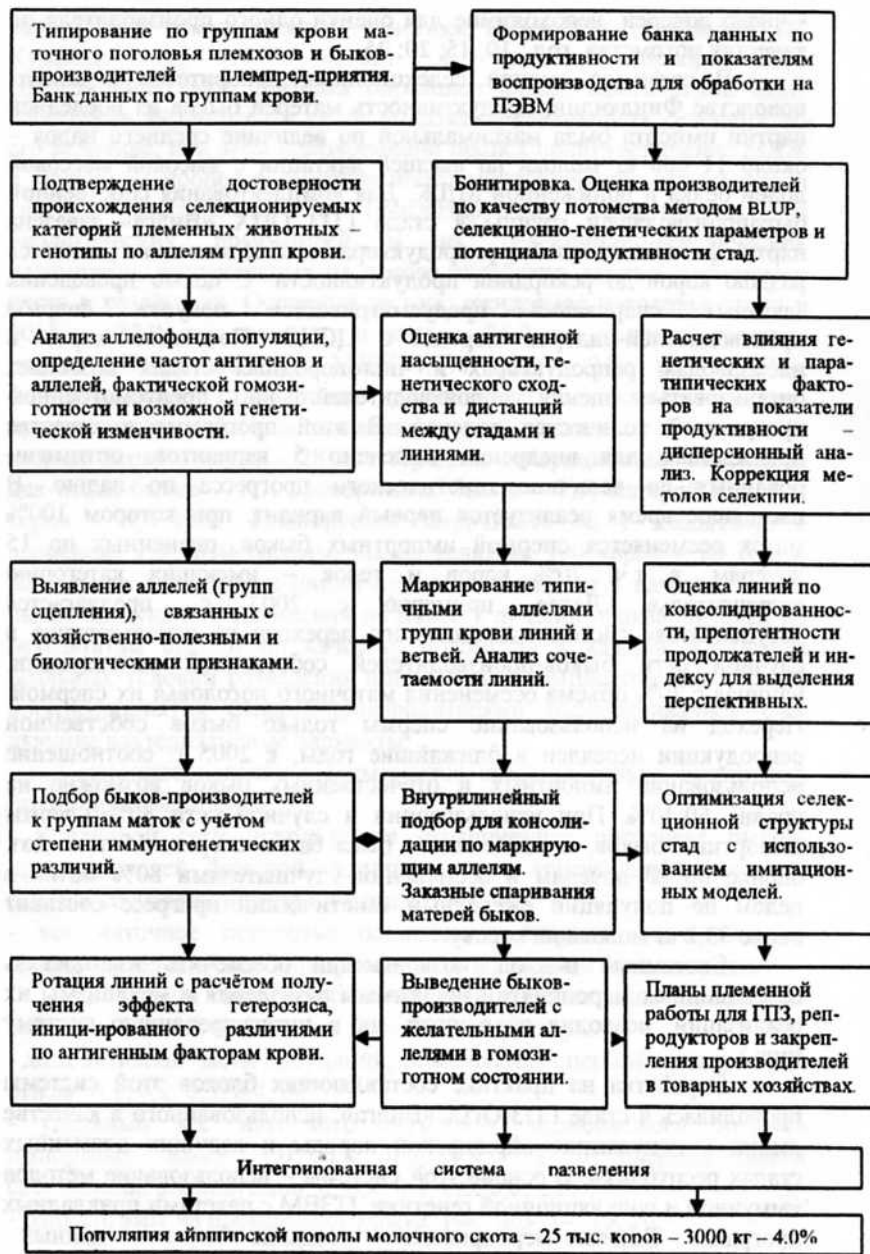


Рис. Схема интегрированной системы разведения айрширского скота в Карелии

продуктивных показателей и воспроизводительных качеств животных, групп крови на магнитных носителях для последующей обработки и использования в единой информационной системе. Работа по генетической паспортизации в рамках российской программы и маркированию аллелями групп крови структурных единиц популяции будет продолжена по мере репродукции племенного материала в них. С учетом данных типирования и степени антигенных различий линейных быков производителей и маточного поголовья будут планироваться мероприятия по подбору. Интеграция иммуногенетических параметров в программу селекции, разработанную с применением имитационных методов популяционной генетики, осуществляется путем «встраивания» проекта ротации линий и формирования на этой основе интегрированной системы разведения айрширского скота в Карелии.

Интегрированная система разведения предполагает научно-обоснованное использование методов иммунной, популяционной генетики, перспективного планирования и индивидуальной селекции с целью оптимизации функциональной структуры популяции («селекционная группа – стадо – линия – популяция») и позволяет достичь максимального уровня реализации потенциальных продуктивных качеств животных.

Выводы

1. Результаты многолетних исследований показывают высокую эффективность разведения айрширской породы молочного скота в хозяйствах республики. При увеличении поголовья дойного стада с 8.5 тыс. в 1970 г. до 38.8 тыс. коров в 1990 г. надой на фуражную корову возрос с 3306 до 3895 кг (+589 кг), МДЖ в молоке с 3.75 до 3.93% (+0.18%). Однако, в послекризисный период, начиная с 1991 года по настоящее время поголовье коров снизилось в 2.1 раза, надой на фуражную корову составил в 1999 г. 2414 кг молока с МДЖ 3.95%. В то же время, удалось сохранить достаточно высокий уровень племенной работы с породой: искусственным осеменением охвачено 100% маточного поголовья, бонитировкой – 85%, продуктивность матерей быков, используемых на племпредприятии – самая высокая за все годы разведения породы в республике – 10683 кг молока с МДЖ 4.71% (в среднем по высшей лактации). Проведена реструктуризация племенной базы породы, лицензии на право осуществления деятельности в качестве племенного завода получены ОПХ «Вилга», ГПЗ «Сортавальским» и семью хозяйствами

репродукторами. Средняя продуктивность коров в племенных хозяйствах (45,8% от общей численности) составила 3385 кг молока с МДЖ 4.11%, возобновлена племенная продажа скота внутри республики и за её пределы.

2. При оценке селекционной ситуации в активной части породы, установлено, что C_v надоя при резком снижении фенотипических показателей в период с 1990 по 1995 год возрос почти в 1.5 раза (27.6%), МДЖ - с 17.5 до 23.5%. Дисперсионным анализом выявлено наибольшее влияние на величину надоя генгруппы матери - 14.0% от общей дисперсии, несколько меньшее - генерации животных - 11.3%, практически не влияла живая масса. Реализованный генетический прогресс по надюю был наибольшим в период 1985 - 1990 гг. - 19.7 кг, по МДЖ - в 1990 - 1995 г. - + 0.008%; потенциал продуктивности айрширских стад был максимальным в ГПЗ «Сортавальский» в 1990 г. - 6344 кг при фактическом надое - 5653 кг (89%), в 1999 г. - в ГПЗ ОПХ «Вилга» 5254 кг при степени реализации 71%.

3. Для повышения эффективности внутрстадной селекции и оптимизации структуры племенных и товарных стад разработаны их оптимальные модели. Основные параметры модели племенного стада следующие: средний надой 4000 кг молока с МДЖ 4.0%, выход телят на 100 коров - 90 гол., ввод первотелок в стадо 38% с последующей браковкой 18% по величине суточного удоя за 100 дней лактации и 20% коров второго отёла и старше при фенотипическом увеличении надоя за поколение около 190 кг молока на корову. Внедрение оптимальной модели товарного стада предполагает получение надоя в 3000 кг молока с МДЖ 3.9%, выход телят 90%, удельный вес коров племядра в стаде 51%, ввод первотелок в стадо 22%, с браковкой по 100 дням лактации 5% из них и 17% коров основного стада при росте надоя за генерацию около 130 кг молока.

4. При анализе генеалогической структуры популяции установлено, что генгруппа А утратила селекционное значение из-за малочисленности маточного поголовья; в генгруппе В поголовье маток линии 12656 почти в два раза больше, чем в линии 13093; в генгруппе С линия 23000 «вытесняется» родственной группой норвежской селекции 768; в генгруппе доминирует линия 15710. Более высоким уровнем надоя отличались коровы родственной группы 768, линий 12656, 15710, однако, ранги линий внутри различных стад не совпадали. Наибольшая величина генетического прогресса по надюю отмечена в родственной группе 768 - 18.2 кг молока на корову в год, минимальная - в линии 23000 - 11.8 кг.

Более высокий потенциал продуктивности прогнозируется по той же группе 768 - 4967 кг, наиболее низкий - 4573 кг в линии 15710.

5. Оценка перспективности ведения линий с использованием предлагаемых нами формул позволила установить более высокую степень консолидации (Кл) линий 768 - 0.183 и 15710 - 0.166; препотентность быков-продолжателей (Пл) в линиях 15710 - 0.141 и 7960 - 0.137; максимальный индекс линии (Ил) - у родственной группы 768 - 0.85 и линии 13093 - 0.91. Разработан план ротации 4 основных линий и родственных групп, а так же ветвей внутри них для 4 групп племенных и товарных стад с учётом линейной специализации, исключая бессистемные кроссы и неконтролируемый инбридинг. Программа линейного разведения предусматривает уменьшение числа структурных единиц при одновременном их укрупнении, маркирование аллелями групп крови для использования при подборе и заказных спариваниях с учётом степени антигенных различий животных.

6. В процессе поглотительного скрещивания индекс породности (Ип), рассчитанный по разработанной нами формуле увеличился с 3.32 в 1980 г. до 5.75 в 2000 г., популяция айрширского скота на 90% представлена чистопородными и высококровными животными IV поколения. Надой помесных коров с 1975 по 1990 год увеличился с 3316 кг молока с МДЖ 3.69% до 3535 кг с МДЖ 3.87% (+219 кг, +0.18%). Индекс соответствия целевым стандартам при скрещивании в 1990 г. составил по животным первого поколения - 1.12, второго - 0.97, третьего - 0.77, и четвертого - 0.51, что больше, чем в 1985 г. на 10...50%.

Средняя продуктивность 50 тыс. помесных коров равной кровности, лактировавших с 1975 по 1990 год составила в среднем 3468 кг молока с МДЖ 3.87%.

7. В опыте по скрещиванию айрширских коров и сверхремонтных телок с быками мясных пород шароле, герефорд и мен-анжу выявлены лучшие откормочные качества шароле-айрширских быков, достигших в 18 мес. возрасте живой массы в 389.8 кг, против 366.7 кг у айршир-герефордов, 352.4 кг у мен-анжу айрширских и 277.0...297.2 кг у чистопородных айрширских сверстников. Для достижения одинаковой живой массы с последними шароле-айрширским и герефорд-айрширским быкам при среднесуточных приростах живой массы 652 и 615 г потребовалось на 142 и 135 дней, соответственно, меньше. Промышленное скрещивание маток айрширской породы с быками мясных пород

позволяет увеличить объемы производства говядины при одновременном снижении материальных и трудовых затрат.

8. Анализ аллелофонда групп крови в чистопородных стадах выявил различия в частотах антигенов и аллельных групп, обусловленные неравномерностью распределения потомства быков-производителей разных линий. За 20 лет частота основных аллелей групп крови производителей возросла с 0.714 до 0.902; редких снизилась с 0.058 до 0.038, фактическая гомозиготность увеличилась с 6.6 до 8.2%. Наиболее высокий уровень фактической гомозиготности (H) среди маточного поголовья отмечен в стаде ГПЗ ОПХ «Вилга» – 8.3%, максимальная частота основных аллелей в стаде «Ильинского» – 0.801, редких аллелей – в «Куркиёки» (0.093).

Большим разнообразием антигенофонда, характеризующимся уровнем антигенной насыщенности, отличались стада «Ильинского» – 0.324 и ОПХ «Вилга» – 0.255; наименьшим – «Куркиёки» – 0.171 и «Зари» – 0.175.

Наиболее значительная генетическая дистанция установлена между стадами «Ильинского» и «Яккимского» – $d = 0.214$, а высокая степень сходства по антигенным факторам крови между «Харлу» и «Дружбой» – 0.927.

9. Установлено, что только 16.1% коров-первотелок, полученных от родителей со степенью иммуногенетических различий менее 0.2 превышали надой сверстниц до 1 σ, а с коэффициентом различий (Kp) более 0.2 – 51% животных, в том числе – 31.3% на 1 σ и более, уступали – только 19.9%. Оплодотворяемость маток после первого осеменения снижалась с 46.3% с увеличением степени иммуногенетического сходства (Kс) с 0.2 до 0.6 до 31.3%. Таким образом, чем выше степень антигенных различий (меньше сходство) между используемыми в стадах быками-производителями и маточным поголовьем, тем выше продуктивные и воспроизводительные качества потомства.

10. При моделировании вариантов программы селекции, ориентированных на различный удельный вес использования в случной сети импортных и собственной репродукции быков-производителей реальным для практического внедрения в 2003...2005 гг. признан вариант, при котором спермой последних осеменяется 20% маток и 80% - финской селекции. В этом случае до 80% маток в популяции предполагается осеменять спермой быков-улучшателей и 30% - проверяемыми в активной части при оценке по 20 дочерям и размере банка накапливаемой спермы 15 тыс. от 1 быка.

11. Внедрение интегрированной системы разведения айрширского скота в Карелии с использованием методов иммунной, популяционной генетики, перспективного планирования и индивидуальной селекции позволяет оптимизировать селекционную структуру популяции и достичь генетического прогресса по надое более 30 кг молока на корову в год на заключительном этапе формирования карельского типа айрширской породы.

Предложения

1. Для повышения результативности внутрстадной селекции и оптимизации структуры племенных и товарных стад использовать разработанные имитационные модели этих стад
2. Внедрить программу линейного разведения, позволяющую усовершенствовать генетическую структуру и линейную специализацию айрширских стад
3. При выведении новых и совершенствовании существующих линий для контроля селекционного процесса использовать формулы расчета показателей консолидированности, препотентности продолжателей и индекса линий.
4. С целью повышения эффективности отбора в помесных стадах при поглотительном скрещивании применять индексную оценку на соответствие целевым стандартам животных разных поколений
5. Продолжить реализацию интегрированной системы разведения, позволяющей повысить темпы генетического прогресса продуктивных показателей на заключительном этапе формирования карельского типа айрширской породы молочного скота.

Список опубликованных работ по материалам диссертации

1. Спящий А.С., Васильева Е.Н. Совершенствование генеалогической структуры айрширской породы как фактор интенсификации селекционного процесса // Тезисы докладов совещания отделения ВАСХНИЛ по Нечерноземной зоне РСФСР «Интенсификация животноводства и кормопроизводства в нечерноземной зоне РСФСР». Йошкар-Ола, 1986. С. 70-72.
2. Спящий А.С. Использование популяционно-генетических методов при оптимизации программы линейного разведения айрширского скота // Тезисы докладов совещания отделения

ВАСХНИЛ по Нечерноземной зоне РСФСР «Интенсификация животноводства и кормопроизводства в нечерноземной зоне РСФСР». Йошкар-Ола, 1986. С. 105-107.

3. Спящий А.С. Оптимизация генеалогической структуры айрширской породы молочного скота. Информлисток ЦНТИ, 1987. №21. 4 с.

4. Спящий А.С. Оценка генетического потенциала молочной продуктивности стада. Информлисток ЦНТИ, 1988. №30. 4 с.

5. Спящий А.С., Софронова И.В., Тюрлик В.В., Максимова Л.Р. Организация иммуногенетического контроля в активной части популяции айрширского скота Карельской АССР // Тезисы докладов научной сессии Отделения ВАСНИЛ по Нечерноземной зоне РСФСР «Использование генофонда в молочном скотоводстве РСФСР», Ленинград-Пушкин, 1990. С.80-81.

6. Спящий А.С. Оценка эффективности разведения высококровных айршир-холмогорских помесей «в себе» // Тезисы докладов научной сессии Отделения ВАСНИЛ по Нечерноземной зоне РСФСР «Использование генофонда в молочном скотоводстве РСФСР», Ленинград-Пушкин, 1990. С.93-94.

7. Спящий А.С. Опыт скрещивания быков породы шароле с айрширскими коровами. Информлисток Карельского ЦНТИ, 1990. №11. 2 с.

8. Спящий А.С. Экономическая эффективность метода «разовых» отелов. Информлисток Карельского ЦНТИ, 1990. №16, 4 с.

9. Спящий А.С., Максимова Л.Р. Реализация генетического потенциала стада при интенсивном раздое айрширских коров // Материалы совещания «О перспективах развития животноводства и ветеринарии в XIII пятилетке». Ленинград-Пушкин, 1990. С.54-55.

10. Спящий А.С. Перспективы развития молочно-мясного скотоводства. В кн.: Система ведения сельского хозяйства в Карельской АССР. Петрозаводск, 1990. С.114-124.

11. Спящий А.С. Метод трансплантации эмбрионов в практике племенной работы. Информлисток Карельского ЦНТИ, 1990. №6. 4 с.

12. Спящий А.С., Максимова Л.Р., Клюкин И.А. Интеграция методов селекции айрширского скота в Карелии // Тезисы докладов международной конференции «Животноводство на Европейском Севере: фундаментальные проблемы и перспективы развития». Петрозаводск, 1996. С.116-118.

13. Болотников И.А., Спящий А.С., Савина Н.Н. Мониторинг естественной резистентности айрширского скота

иммуногенетическими и биохимическими методами // Тезисы докладов международной конференции «Животноводство на Европейском Севере: фундаментальные проблемы и перспективы развития». Петрозаводск, 1996. С. 65-66.

14. Спящий А.С., Клюкин И.А. Карельский опыт скрещивания айрширских коров с быками мясных пород // Молочное и мясное скотоводство. 1997. №6. С. 14-15.

15. Спящий А.С., Максимова Л.Р. Характеристика аллелофонда популяции айрширского скота Карелии // Бюллетень ВНИИГРЖ. Л. Вып.144. 1998. С.56-58.

16. Спящий А.С. О взаимосвязи В-аллелей групп крови с молочной продуктивностью у айрширского скота // Бюллетень ВНИИГРЖ. Л. Вып. 144. 1998. С. 58-59.

17. Спящий А.С., Клюкин И.А., Шульга Л.П., Филимонова О.А. Реализация потенциала продуктивности айрширского стада // Зоотехния, 1998. №4. С.2-4.

18. Спящий А.С., Шульга Л.П., Максимова Л.Р. Использование методов иммуногенетики в селекции айрширского скота Карелии // Материалы международной конференции Баренц-Евро-Арктического региона «Современные методы охраны здоровья сельскохозяйственных и домашних животных в Северной Европе», Петрозаводск, 1999. С.69-71.

19. Дмитриев Н.Г., Спящий А.С. Оценка результатов скрещивания в молочном скотоводстве // Материалы международной конференции Баренц-Евро-Арктического региона «Современные методы охраны здоровья сельскохозяйственных и домашних животных в Северной Европе», Петрозаводск, 1999. С. 71-73.

20. Спящий А.С., Филимонова О.А., Марченкова Л.А. Повышение генетического потенциала дойного стада методом трансплантации эмбрионов // Материалы международной конференции Баренц-Евро-Арктического региона «Современные методы охраны здоровья сельскохозяйственных и домашних животных в Северной Европе», Петрозаводск, 1999. С. 73-75.

21. Спящий А.С., Шульга Л.П., Клюкин И.А., Максимова Л.Р. Организационно методические аспекты совершенствования системы разведения айрширского скота в Карелии // Научные тезисы к 75-летию юбилею зооинженерного факультета СПбГАУ. Санкт-Петербург, 1999. С.16-17.

43

22. Спящий А.С., Шульга Л.П. Методологические аспекты совершенствования системы разведения айрширского скота в Карелии // Бюллетень ВНИИГРЖ. Вып.147. 1999. С.7-9.
23. Спящий А.С. Взаимосвязь племенной ценности быков-производителей с уровнем антигенной насыщенности крови потомства // Бюллетень ВНИИГРЖ. Вып. 147. 1999. С.12-13.
24. Спящий А.С. Использование групп крови животных для повышения эффективности подбора в молочном скотоводстве // Информлисток Карельского ЦНТИ, 2000. №17. 3 с.
25. Спящий А.С. Интеграция иммуногенетических параметров в программу селекции айрширского скота // Информлисток Карельского ЦНТИ, 2000. №18. 3 с.
26. Спящий А.С., Филимонова О.А. Оптимальные модели племенного и товарного молочного стада // Информлисток Карельского ЦНТИ, 2000. №26. 3 с.
27. Спящий А.С., Максимова Л.Р., Филимонова О.А. Использование методов иммунной генетики в совершенствовании айрширского скота (методические рекомендации), Новая Вилга, 2000. 20 с.
28. Спящий А.С. Методика расчета потенциальной продуктивности молочного стада // Информлисток Карельского ЦНТИ, 2000. №27. 3с.
29. Спящий А.С. Оптимизация линейной структуры популяции айрширского скота Карелии // Информлисток Карельского ЦНТИ, 2000. №36. 3 с.
30. Спящий А.С., Максимова Л.Р. Иммуногенетические маркеры в системе разведения айрширского скота // Тезисы докладов научной сессии СЗНЦ РАСХН «Научные и практические проблемы увеличения производства молока в Северо-Западном регионе РФ» / СПб. - Пушкин, 2000. С. 22-23.
31. Спящий А.С. Айрширский скот в Карелии: результативность поглотительного скрещивания // Тезисы докладов научной сессии СЗНЦ РАСХН «Научные и практические проблемы увеличения производства молока в Северо-Западном регионе РФ» / СПб. - Пушкин, 2000. С. 23-24.
32. Наумов Г.В., Спящий А.С., Клюкин И.А. Интеграция форм хозяйствования в концепции развития АПК Республики Карелия // Тезисы докладов научной сессии СЗНЦ РАСХН «Научные и практические проблемы увеличения производства молока в Северо-Западном регионе РФ» / СПб. - Пушкин, 2000. С.112-114.

10 и.л.
13 тез.

ЛР № 04110 от 10.11.2000 г.
Гигиенический сертификат № 10КЦ.34.953.П.00136.03.99 от 05.03.99 г. Подписано в печать 12.10.2000. Формат 60484 1/16. Бумага офсетная. Офсетная печать. 2,4 уч.-изд.л. 14 усл. кр.-отт. Тираж 100 экз. Изд. № 207.

Издательство Петрозаводского государственного университета
185640, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33