

Республиканское унитарное предприятие  
«Научно-практический центр Национальной  
академии наук Беларуси по животноводству»

**Р.И. ШЕЙКО**

**ПРИЕМЫ И МЕТОДЫ В СЕЛЕКЦИИ  
СВИНЕЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ВЫСОКИЙ  
ЭФФЕКТ ГЕТЕРОЗИСА В СИСТЕМАХ  
ГИБРИДИЗАЦИИ**

**монография**

**Жодино, 2012**

Республиканское унитарное предприятие  
«Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси  
по животноводству»

**Р.И. ШЕЙКО**

**ПРИЕМЫ И МЕТОДЫ В СЕЛЕКЦИИ СВИНЕЙ,  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ВЫСОКИЙ ЭФФЕКТ  
ГЕТЕРОЗИСА В СИСТЕМАХ ГИБРИДИЗАЦИИ**

**монография**

Жодино  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»  
2012

УДК 636.4.082.26

**Шейко, Р. И.** Приемы и методы в селекции свиней, обеспечивающие высокий эффект гетерозиса в системах гибридизации : монография / Р. И. Шейко ; Науч.-практический центр Национальная академия наук по животноводству. – Жодино, 2012. – 263 с.

ISBN 978-985-6895-16-9

В монографии рассматриваются актуальные вопросы современного племенного и промышленного свиноводства, касающиеся организации селекционной работы с племенными стадами с целью формирования материнских и отцовских родительских форм для гибридизации.

Приводятся результаты многолетних научных исследований по разработке эффективных селекционных приемов и методов, ДНК-технологий для повышения у свиней материнских пород воспроизводительных качеств, у животных отцовских пород – откормочных и мясных качеств. Изложены методы прогнозирования в ряде поколений результатов оценки продуктивных качеств свиней различных пород при породно-линейной гибридизации с целью получения наивысшего эффекта гетерозиса.

Предлагается научным сотрудникам, преподавателям ВУЗов, руководителям и специалистам сельскохозяйственных организаций

Табл. 85, Рис. 10, Библиогр. : 385 назв., Прил. 20

Печатается по решению Ученого совета  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»,  
(протокол № 8 от 25 апреля 2012 г.).

#### **Рецензенты:**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор М.П. Гринь

доктор сельскохозяйственных наук, доцент М.А. Горбуков

(РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»).

доктор сельскохозяйственных наук, профессор,

член-корреспондент НАН Беларуси Н.В. Казаровец

(УО «Белорусский государственный аграрный технический  
университет»)

**ISBN 978-985-6895-16-9**

© Шейко Р.И., 2012

© РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», 2012

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1 АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМАТИКИ	8
1.1 Методы совершенствования продуктивных качеств свиней	8
1.2 Задачи селекционно-племенной работы в свете современных требований	16
1.3 Генетико-популяционные параметры – наследуемость, изменчивость и коррелятивная связь в оценке и улучшении хозяйственно-полезных признаков свиней	21
1.4 Гетерозис в свиноводстве	27
1.5 Адаптация и акклиматизация свиней мясных генотипов	40
1.6 Использование ДНК-технологий в свиноводстве	47
ГЛАВА 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАПРАВЛЕННОГО И СТАБИЛИЗИРУЮЩЕГО ОТБОРА ПРИ УЛУЧШЕНИИ СЕЛЕКЦИОНИРУЕМЫХ ПРОДУКТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ У СВИНЕЙ	51
2.1 Характеристика разводимых в Беларуси пород свиней и повышение их продуктивных качеств в зависимости от длительности и направления селекции	51
2.2 Зависимость продуктивных качеств свиноматок от величины помета, жизнеспособности и выравненности поросят при рождении	60
2.3 Откормочные и мясные качества свиней различных пород в зависимости от длительности и направления селекции	67
2.4 Оценка общей, специфической и ассоциативной комбинационной способности материнских и отцовских форм различных пород свиней	83
2.5 Использование ДНК-технологии в селекции свиней	92
2.6 Новые селекционно-генетические приемы и методы совершенствования репродуктивных, откормочных и мясных качеств свиней	106
2.7 Выводы	110
ГЛАВА 3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРИЕМЫ И МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ СВИНОМАТОК	113
3.1 Биологические и технологические приемы и методы повышения уровня интенсивности и длительности использования свиноматок	113
3.2 Факторы, определяющие уровень интенсивности использования свиноматок	118
3.2.1 Генетические факторы интенсификации использования свиноматок	119

3.2.2 Технологические факторы интенсификации использования свиноматок	125
3.2.3 Выводы	130
ГЛАВА 4 АДАПТАЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ	131
4.1 Адаптация и акклиматизация свиней в условиях промышленной технологии	131
4.2 Влияние условий среды на точность оценки различных генотипов, используемых в селекционной работе	141
4.3 Оценка адаптационной способности свиноматок при их перемещении из племзавода или племфермы СГЦ на промышленную зону комплекса	147
4.4 Выводы	162
ГЛАВА 5 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ И МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ГАРАНТИРОВАННОГО ЭФФЕКТА ГЕТЕРОЗИСА	164
5.1 Репродуктивные качества свиноматок родительских форм в системах породно-линейной гибридизации	164
5.2 Откормочные качества чистопородного и гибридного молодняка свиней в зависимости от темпов и длительности направленной селекции	171
5.3 Физические свойства и химический состав мяса и сала свиней различных пород	181
5.4 Оценка общей, специфической и ассоциативной комбинационной способности материнских и отцовских форм при двухпородной и четырехпородно-линейной гибридизации	182
5.5 Выводы	187
ГЛАВА 6 ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ И ГИБРИДИЗАЦИИ В СВИНОВОДСТВЕ В СВЕТЕ РЕЗУЛЬТАТОВ СЕЛЕКЦИОННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ	189
6.1 Выводы	204
ГЛАВА 7 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗРАБОТАННОЙ СИСТЕМЫ СЕЛЕКЦИОННО-ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ И ГИБРИДИЗАЦИИ В СВИНОВОДСТВЕ	205
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	208
Основные научные результаты	208
Рекомендации по практическому использованию результатов исследований	212
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	214
Список использованных источников	214
Список личных публикаций автора	232
ПРИЛОЖЕНИЯ	240

## ВВЕДЕНИЕ

Породы свиней как продукт человеческого труда существуют достаточно длительное время. Это динамические системы, которые пребывают в постоянном самообновлении. В процессе использования животных часть характерных особенностей породы устойчиво сохраняется, а часть уклоняется в «плюс» и «минус» варианты от средних значений. Со времен первичного одомашнивания свиней у их предков возникли и развились доместикационные признаки, которые ценятся человеком и, естественно, используются.

Эволюция пород свиней зависит от социального заказа. Потребность расширяет ареал и увеличивает поголовье лучших пород. Для них создаются более благоприятные условия содержания и кормления. Под них разрабатываются новые оптимальные технологии производства свинины. Целенаправленный искусственный отбор ускоряет эволюционный процесс формирования пород домашних животных.

Внутрипородная вариабельность каждой породы создает достаточную комбинаторику для породного эволюционного процесса. Но вместе с тем всевозрастающие потребности людей на продукцию требуют решать задачи по увеличению продуктивности свиней, которые претворить через внутрипородную комбинаторику очень сложно. Для этого прибегают к межпородному скрещиванию и породно-линейной гибридизации, используя весь мировой генофонд свиней. Эффективность скрещивания зависит от генетических дистанций между породами и сочетаемости генетических детерминант хозяйственно полезных признаков свиней.

Порода становится совершенной тогда, когда концентрация генов, обуславливающих нужные признаки в популяции, достигает максимума в соответствующем геномном балансе, а генотипы наилучшим образом реализуются в окружающей среде. При чистопородном разведении высшей формой селекционной работы со свиньями является разведение по линиям. Оно включает такие методы, как отбор, подбор, родственные и неродственные спаривания [17, 39, 77, 109, 137].

Генетический прогресс уменьшается с возрастанием консолидации пород. Однако эта дилемма находит решение, если племенная работа ведется на высоком методологическом уровне с использованием современных методов размножения – искусственного осеменения, эмбриопересадок и клонирования эмбрионов. Современные методы размножения позволяют ускорить «тиражирование» ценных генотипов. Велико значение и экологических факторов в реализации наследственных свойств животных. Взаимодействие генотипа со средой осуществляется по многим граням, причем установить детали взаимоотношений довольно сложно. Поэтому, используя мировой генофонд свиней для

получения новых высокопродуктивных популяций, важно учитывать не только их генетический статус, но и условия его реализации [10, 77, 94, 218].

Важнейшим фактором в генетическом прогрессе свиноводства является наличие множества пород. Породное многообразие – не только источник для получения гетерозисного эффекта в промышленном свиноводстве, но прежде всего и для получения качественно новых пород. Абсолютное большинство всех современных пород создано методом воспроизводительного скрещивания разных пород животных [128, 158, 190, 214].

Процесс пороодообразования продолжается и в настоящее время. В зависимости от требований потребителя изменяется направление продуктивности существующих пород и создание новых. В современной мировой практике генофонд свиней используется как при чистопородном разведении, так и при скрещивании и гибридизации.

При скрещивании реализуется возможность коренного изменения породных и продуктивных качеств животных за счет межгрупповой миграции, проявления комбинативной формы изменчивости и биологического обогащения. При этом создается предпосылка для проявления гетерозиса. Возможность скрещивания как с целью породоулучшения или пороодообразования, так и получения гетерозиса всецело определяется организацией и успехами чистопородного разведения, которое является предпосылкой любой упорядоченной селекции, но все культурные породы возникли путем скрещивания.

На Европейском континенте наиболее распространены свиньи крупной белой породы (английская крупная белая), ландрас, дюрок, уэльс и пьетрен. На Американском континенте широкое распространение получили свиньи таких пород, как дюрок, йоркширская и гемпширская.

Современный этап развития свиноводства предусматривает разработку наиболее эффективных методов увеличения производства свинины при одновременном улучшении ее качества. По данным ФАО, в 2009 г. в мире произведено около 250 млн. тонн мяса, из них 100,3 млн. тонн, или 42,0 %, свинина. За последнюю пятилетку прирост производства свинины составил 5,4 %, тогда как говядины и телятины – только 1,8 %. По статистическим данным, в 2009 году в Республике Беларусь в хозяйствах всех категорий произведено и реализовано на убой (в живом весе) 873 тыс. тонн всех видов скота и птицы, из них 382,7 тыс. тонн, или 43,6 % свинины. Прирост производства свинины за период с 2000 года составил 2,5 % против 1,7 % говядины.

В настоящее время производство свинины во всем мире, в том числе и в Республике Беларусь, базируется на промышленной основе, важнейшей спецификой которой является специализация пород в мяс-

ном направлении и большая концентрация поголовья на ограниченной территории.

Расчеты показывают, что к 2015 году при условии сохранения производства свинины у населения и фермерских хозяйствах на уровне 120 тыс. т в год, на комплексах – 320-350 тыс. т, на товарных фермах – 30-50 тыс. т во всех категориях хозяйств можно произвести 500 тыс. т в убойной массе. Это позволит довести потребление свинины на душу населения с 29 до 40 кг и 100 тыс. т реализовать на экспорт.

Однако следует отметить, что достижение этих результатов невозможно без дальнейшей интенсификации свиноводства, создания высокопродуктивных, хорошо приспособленных к промышленной технологии стад, линий, типов, пород животных, которые могли бы широко использоваться в системах скрещивания и гибридизации. Повышение конкурентоспособности производимой в Республике Беларусь свинины на отечественном и зарубежном рынках невозможно без дальнейшей селекции в сторону существенного увеличения мясности туш. Это обусловлено, с одной стороны, возрастанием спроса населения на нежирную свинину, с другой – значительным сокращением затрат энергии корма на получение мясных свиней по сравнению с жирными.

Одной из прогрессивных форм организации работы по генетическому улучшению существующих и созданию новых пород, типов и линий свиней, пригодных для эффективного использования на промышленных комплексах, в системе межпородного скрещивания и гибридизации являются селекционно-гибридные центры и вновь построенные «Нуклеусы» (племзаводы первого порядка). Они созданы во исполнение «Комплексного плана мероприятий по дальнейшему совершенствованию племенного дела в животноводстве на 1980-2000 и до 2015 года». В настоящее время в Республике Беларусь работают шесть селекционно-гибридных центров (СПЦ) и введены в строй два «Нуклеуса» («Заречье» и «Заднепровский»). Им отводится большая роль в реализации программ по совершенствованию пород и организации породно-линейной гибридизации. Это позволяет при прочих равных условиях повышать продуктивность животных за счет эффекта гетерозиса на 12-15 % по сравнению с исходными родительскими формами [171]. С созданием «Нуклеусов» изменились условия ведения племенной работы в свиноводстве, возникла необходимость совершенствования существующих и разработки новых способов и методов селекции свиней, позволяющих ускорить пороодообразовательный процесс в 1,3-1,5 раза.



# ГЛАВА 1

## АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМАТИКИ

### 1.1 Методы совершенствования продуктивных качеств свиней

Селекционная работа по выведению высокопродуктивных животных началась в глубокой древности. Уже в средние века в наиболее развитых странах были созданы породы лошадей, крупного рогатого скота, свиней и других видов сельскохозяйственных животных определенного направления продуктивности.

К середине XVIII столетия преимущественным методом разведения и повышения продуктивности животных было скрещивание, способствовавшее созданию многих ценных пород. Однако консолидации пород по наиболее ценным их признакам уделялось недостаточное внимание.

Использованию чистопородного разведения при совершенствовании пород путем внутривидового отбора и подбора, целенаправленного выращивания молодняка способствовало выдвинутое во второй половине XIX столетия Г. Натузиусом в 1872 и Г. Заттегастом в 1880 понятие об индивидуальной потенции животных, требовавшее учитывать при отборе и подборе не только их происхождение (качество родителей и предков), но и их индивидуальные особенности.

Начало изучению и научной разработке методов создания и совершенствования пород сельскохозяйственных животных положил Ч. Дарвин [51]. В своих работах он дал научное объяснение применению скрещивания и инбридинга в животноводстве и показал, что выведение пород животных с желательными качествами достигается путем направленного отбора и подбора в ряде поколений в соответствующих для этого условиях кормления и содержания.

Теория Ч. Дарвина получила дальнейшее развитие в работах отечественных ученых Е.А. Богданова [20], В.Т. Горина [40], М.Ф. Иванова [69], П.Н. Кулешова [100], И.П. Шейко [215], М.М. Щепкина [222] и др.

Научно-обоснованные методы селекции, разработанные академиком ВАСХНИЛ М.Ф. Ивановым [70] при выведении украинской степной белой породы свиней, послужили основой создания многих новых пород животных.

На основе разработанных методических положений породообразовательного процесса с использованием двух и более пород созданы отечественные породы свиней различного направления продуктивности.

Занимаясь изучением результатов скрещивания животных, М.Ф. Иванов отмечал, что наша страна чрезвычайно велика и разнообразна

по своим условиям и поэтому необходимо создавать высокопродуктивные культурные породы, наиболее приспособленные к различным кормовым и климатическим условиям.

Важность такого высказывания является совершенно очевидной, если учесть крайне отсталое состояние свиноводства, доставшееся от царской России, о котором М.М. Щепкин [222] в статье «Племенное дело в России за последние 25 лет» писал: «Общий фон – примитивное, полудикое животное, главное достоинство которого то, что оно умеет холодать, голодать и на пастбище, и дома; его трудно уморить: оно мало требует хлопот, мало стоит, что имеет существенное значение при массовых падежах».

Коренное улучшение свиноводства в Республике Беларусь началось в XX столетии. В результате совместной работы ученых и практиков в настоящее время создано крупное племенное и промышленное свиноводство.

В настоящее время в республике разводятся 6 пород свиней, которые обладают высоким генетическим потенциалом и обеспечивают получение конкурентоспособных помесей и гибридов при использовании их в промышленном свиноводстве. Проведенный в России и Беларуси на контрольно-испытательных станциях в 1965-1980 г.г. откорм различных пород и породных групп свиней показал, что животные отечественных пород отличаются достаточно высокой продуктивностью: возраст достижения живой массы 100 кг составил 175-180 дн., среднесуточный прирост – 685-800 г, затраты корма на 1 кг прироста – 3,2-4,0 к. ед., содержание мяса в туше – 52,5-60,0 % [123, 192].

Возрастающий спрос на менее жирную свинину и проблема организации научно-обоснованного питания населения требует выведения животных с лучшими мясными качествами, с большим выходом постных отрубов. С этой целью необходимо отбирать животных длинных, с хорошо выполненными окороками, отличающихся высокой энергией роста, более высоким выходом мышечной ткани при наименьших затратах корма на единицу прироста массы. По этому поводу академик М.Ф. Иванов [70] отмечал, что длинные свиньи дают больше дорогих сортов свинины, чем короткие. От них получают больше филея, котлетной части, бекона, тогда как короткие свиньи дают менее ценные сорта (спинное сало, брюшная часть, внутренний жир). Л.В. Тимофеев [184], Ф. Харинг [198] и другие исследователи считают возможным увеличение мясности туши путем селекции при чистопородном разведении с учетом длины туши.

Харинг Ф. [199] писал: «Особого внимания заслуживает тот факт, что американским свиноводам, разводящим свиней двух пород (дюрок-джерсейская и польско-китайская), удалось без применения скрещивания, а главным образом путем отбора по экстерьеру и качеству

туш из коротких и широких животных выраженного сального типа получить мясную свинью с длинным, крепким, не очень глубоким и широким туловищем и при этом заменить слишком жирные окорока плотными мясными».

В опытах по изучению влияния типа телосложения свиней на выход и качество отдельных частей туши В.Д. Кабанов [76] установил, что у свиней с более длинным туловищем при живой массе 90-100-110 кг в среднем на 4,6, 6,7 и 3,9 % больше мяса и на 7,7, 7,3 и 3,9 % меньше сала, чем у свиней с коротким, но сбитым туловищем. Мясные качества свиней во многом зависят от их скорости роста.

По сообщению Л.Н. Кудрявцева [97], у свиней крупной белой породы относительная интенсивность развития жировой ткани в возрасте 6 месяцев в 2,5 раза и в возрасте 9 месяцев более чем в 3 раза выше относительной интенсивности развития мышечной ткани. Животные начинают интенсивно осаливаться при живой массе около 60 кг. Следовательно, задержка роста в раннем возрасте изменяет в последующий период соотношение в туше мышечной и жировой тканей в сторону увеличения последней.

В связи с этим В.Д. Кабанов [78] указывает, что желательными пределами изменения массы свиней крупной белой породы на современном этапе ее совершенствования следует считать в возрасте 2, 4, 6, 8 и 10 месяцев, соответственно, 20-22 кг, 48-62 кг, 77-83 кг, 108-117 и 137-149 кг.

Изменения мясных качеств свиней в значительной степени достигаются методами разведения свиней.

Разведение по линиям и семействам дает высокие результаты при умеренном инбридинге на выдающихся, проверенных в предыдущих сочетаниях, родоначальников линий и семейств при однородном подборе маток и хряков. В результате таких сочетаний в потомстве накапливаются и закрепляются по наследству лучшие качества по материнской и отцовской сторонам родословной и формируются генотипы животных с новыми свойствами, получаемыми не только через родителей, но и через боковых родственников. Формирование новых генотипов животных осуществляется накоплением в их генетическом фонде наследственного вклада многих выдающихся животных, названного М.М. Щепкиным «заводским капиталом» [73].

На возможности улучшения откормочных и мясных качеств свиней методом чистопородного разведения указывает практическая и научная работа свиноводов Дании, Швеции и других стран. Так, применяемый в Дании при улучшении племенных качеств свиней комплекс селекционных и племенных мероприятий позволил в период с 1926-по 1960 годы повысить среднесуточный прирост с 623 до 681 г и одновременно снизить затраты корма на 1 кг прироста с 4,13 до 3,56 к. ед.

При этом толщина шпика на спине уменьшилась с 4,05 до 2,85 см, длина туши увеличилась с 88,9 до 95,6 см, количество жирных туш сократилось с 22,0 до 0,3 %, а количество мясных туш увеличилось до 30% [257; 258].

В Швеции с 1923 по 1964 г.г. систематическая селекция позволила повысить среднесуточный прирост у свиней породы ландрас с 626 до 718 г и снизить затраты корма на 1 кг прироста до 2,96 к.ед. [127].

Об улучшении продуктивных качеств свиней в Норвегии при чистопородном разведении сообщают F. Furkowski [246], в Бразилии – R.A. Torres Filho, P.S. Lopes [244, с. 390-395], в Финляндии – K. Maijala, R. Kangasniemi [271], в Польше – Ostrovski A. et.al. [277], в Англии – D. Smith [297], в ФРГ – J.H. Wengler, H. Schwarz [301].

Согласно классическим зоотехническим методам исследования, селекцию свиней проводят по комплексу признаков: происхождению, конституции, экстерьеру и продуктивности (многоплодию, крупноплодности, молочности, массе гнезда при отъеме, скороспелости, оплате корма и мясосальным качествам). В раннем возрасте молодняк отбирают по происхождению и развитию, а в дальнейшем к этим признакам добавляется оценка по продуктивности и оценка по качеству потомства.

Одной из основных задач при совершенствовании племенных и продуктивных качеств животных является использование оправдавших себя сочетаний и выявление новых, что дает возможность планомерно увеличивать поголовье высокопродуктивных животных, продолжая в более широких масштабах определение типа спариваний. Сочетаемость родительских пар, как на племенных, так и на товарных фермах, обеспечивает получение потомства, лучшего по количеству и качеству. На важность оценки сочетаемости родительских пар указывали в своих работах Д. Барановский [12], В.В. Горин и др. [38], В.Т. Горин [41], М.Ф. Иванов [69], В.А. Коротков [93], П.Н. Кулешов [100], И.П. Шейко [212], М.М. Щепкин [222], Ф.Ф. Эйсер [224].

Щепкин М.М. [222] отмечал, что есть целые линии и семейства, которые легко соединяются с другими и дают от таких соединений большой процент удачных животных и наоборот, «... другие производители или линии как бы капризны в подборе кровей к ним: каждая из этих линий сама по себе, вне сомнений, высокого класса, а от соединения их получают животные по большей части лишь посредственные».

К выводу о необходимости выявления удачных сочетаний линий хряков и семейств маток пришли в своих исследованиях Ф.А. Гучь [24], Н. Голуб, Н. Ноздрина [36], В. Ким [83], В.А. Коротков [94], П.А. Кудрявцев, М.А. Вергун [96], Н.В. Михайлов [119], В.П. Рыбалко [160].

Данилов С. [49], Иванова О.А. [70] отмечают, что удачное сочетание при линейном разведении оказывает благоприятное влияние на качество потомства, укрепляя конституцию и повышая продуктивность потомства благодаря проявляющемуся при этом «внутрипородному гетерозису», который, в отличие от межпородного, закрепляет селекционируемые признаки. При этом особенно важным является то, что если «межпородный гетерозис» свойство лишь первого поколения и исчезает в последующем, то «внутрипородный гетерозис» может быть не только сохранен, но и усилен последующим отбором и подбором.

Широкие возможности для повышения продуктивных качеств свиной открывает и такой метод чистопородного разведения, как освежение крови, т.е. введение в стадо нового производителя той же линии или породы с таким же направлением продуктивности, но происходящего из другого завода. Освежение крови используется в случаях замкнутости стада.

По данным А.И. Филатова и др. [193, 194], у потомства, полученного в результате «освежения крови» свиной ГПЗ «Никоновское» хряками шведского происхождения, откормочные и мясные качества были несколько лучшими по сравнению с потомством от местных хряков. Возраст достижения массы 95 кг у них составил 193 дня, против 194 дней у местных. Среднесуточный прирост массы, затраты корма на 1 кг прироста массы, толщина шпика над 6-7 грудными позвонками, длина туши и длина беконной половинки у потомства завозных хряков составили 706 г; 3,86 к.ед.; 3,0 см; 101 и 84 см, у местных – 685; 4,02; 3,2; 98 и 82, соответственно.

Тимофеев Л.В. [184], проводивший исследования по изучению влияния интербридинга при чистопородном разведении свиной, пришел к заключению, что возвращенные в ГПЗ «Константиново» хряки линий Драчуна 2341 и Свата 3461 оказали положительное влияние на продуктивные качества потомства местных свиноматок, как при родственном, так и при неродственном разведении: многоплодие повысилось при инбридинге на 12,4 % и при аутбридинге на 13,0-29,3 %. Средняя масса при рождении одного поросенка увеличилась при инбридинге на 12,9 % и при аутбридинге на 3,6-10,9 %, улучшились показатели по скороспелости и затратам корма на контрольном откорме у потомства.

Наряду с данными опытов многих исследователей, указывающих на благотворное влияние освежения крови за счет обмена производителями между хозяйствами одной климатической зоны, в литературе имеются сообщения, что завоз производителей, выращенных в резко различных условиях, может на первом этапе не только повысить, но и снизить качество молодняка. Так, в опыте Н.Л. Дьячкова [60], при скрещивании свиной кемеровской и сибирской северной пород с хря-

ками миргородской, ливенской пород, завезенными в Сибирь, установлено, что скрещивание местных свиней с завозными хряками оказалось неэффективным, в то время как производители сибирских пород в тех же условиях дали вполне удовлетворительные результаты.

Однако, как указывает Е.Я. Борисенко [21], еще не разработаны приемы, позволяющие заранее предсказать, какие сочетания родительских пар дадут наиболее удовлетворительные результаты. Пока этот вопрос в практике решается чисто эмпирически, на основе анализа результатов предыдущего подбора и всей племенной работы со стадом.

Недостаточное количество экспериментальных данных, часто противоречивый их характер, не позволяет сделать обобщающих и достаточно обоснованных выводов по этому вопросу. Поэтому изучение целесообразности использования метода освежения крови в племенной работе актуально и в настоящее время.

Одним из путей создания новых и улучшения существующих культурных пород является применение различных методов скрещивания. Использование различных методов скрещивания имеет большое значение в связи с возможностью получать животных, хорошо приспособленных к условиям промышленных комплексов и отличающихся высоким выходом мяса.

В нашей стране широко использовались многие типы скрещивания, например, скрещивание крупной белой породы с беркширской и отечественными беркширизованными породами, с ландрасской породой и ее производными, а также с некоторыми отечественными породами, выведенными на базе свиней крупной белой породы [192].

Улучшение мясности туш при скрещивании свиноматок крупной белой и других пород с хряками породы ландрас установлено в исследованиях Ф.А. Гучь [47], А. Дарьина [53], Е. Джунельбаева и др. [72], В.Л. Кабанова [74], В.В. Коряжнова [95], Н.В. Подскребкина [144], Л.А. Федоренковой [190], О.М. Церенюка [204].

Помесный молодняк отличается скороспелостью, лучшей переваримостью и использованием корма, высокой продуктивностью и хорошим качеством продукции по сравнению с исходными родительскими формами.

За последние годы в России проведено значительное количество вариантов скрещивания свиноматок с хряками разных пород с целью получения потомства, обладающего высокой скороспелостью и адаптационной пластичностью. Однако не всегда результаты межпородного скрещивания были положительны: в одних случаях потомство отличалось повышенной жизнеспособностью и высокой продуктивностью, в других – наоборот. Все это указывает на необходимость поиска более удачных межпородных сочетаний животных с учетом кормовых и климатических условий каждого региона [72].

Наряду с простым промышленным скрещиванием в последние годы у нас в стране и за рубежом широко осуществляется программа гибридизации свиней, сочетающая в себе преимущества чистопородного разведения и скрещивания.

О создании и внедрении гибридных кроссов в России, Украине, Беларуси и других республиках СНГ и превосходстве откармливаемого гибридного молодняка над чистопородным сообщают В.Г. Козловский, И.И. Тонышев [90], П.Е. Ладан и др. [104], Н.В. Михайлов Н.Г. Мамонтов, [118], Л.А. Федоренкова [190], А. Филатов [194], L. Paska [278].

В свиноводстве Молдовы гибридизация проводилась на основе трехступенчатой схемы четырехлинейного скрещивания. Для создания материнских форм в гибридизации используются свиньи крупной белой породы (московского типа, эстонского типа и молдавской селекции), ландрас, эстонской беконной и специализированной материнской мясной линии в различных вариантах межпородного и породно-линейного скрещивания. В качестве отцовских форм для межпородного скрещивания и гибридизации использовали свиней пород ландрас, эстонской беконной и специализированных отцовских мясных линий.

Полученное гибридное потомство имело высокие показатели продуктивности: живой массы 100-110 кг достигало менее чем за 200 дней при среднесуточном приросте более 700-780 г и расходе корма на 1 кг прироста менее 3,5 к. ед. [46].

Проведенная в Венгрии оценка гибридов показала, что на 100 опорошившихся маток получают 1012 отъемышей, при откорме до 105 кг среднесуточный прирост составляет 694 г, затраты сухого корма на 1 кг прироста – 2,8 кг [4].

В США гибридизацию свиней проводят на основе предварительной оценки хряков и маток по собственной продуктивности на испытательных станциях в период роста животных от 23 до 100 кг. Среднесуточный прирост массы у хряков достиг 833 г, у свинок – 725 г, затраты корма на 1 кг прироста соответственно, 2,64 и 2,90 кг сухого корма, а толщина шпика – 20 и 22 мм. В настоящее время эти показатели продуктивности существенно улучшены [114, 201].

В Великобритании гибридных свиней производят около 50 компаний. В одной из них «северная компания по улучшению свиней» среднесуточный прирост на откорме составляет в среднем 833 г, расход кормов на 1 кг прироста 2,25 кг сухого корма, толщина шпика на спине – 30 мм, на пояснице и над мышечным глазком – 17 мм. У лучших хряков прирост превышал 900 г, а затраты корма на 1 кг прироста составили не более 2 кг сухого корма [234].

Однородная генетическая основа гибридов «гипор» в Нидерландах позволяет получать стандартных животных, которые после откорма

дают туши с высокими выходами ценных отрубов. При убое в 100 кг убойный выход составляет 78,5 %, котлетная часть – 18,9 %, спинное сало – 6,3 %.

Программы создания гибридных свиней осуществляются в Чехии [286], в Болгарии [134]. Основным достоинством гибридизации является возможность стандартизировать технологию кормления и содержания, увеличить энергию роста, повысить оплату корма и улучшить качество туш, что особенно важно при переводе свиноводства на промышленную основу.

Накоплено большое количество фактов свидетельствующих о том, что развитие организма и его органов и тканей является результатом взаимодействия генотипа и среды [98, 106, 145, 217, 218].

Воскобойник И.Д. [26], Петухов Л.В. [135] сообщают, что узкоспециализированные в мясном направлении породы требуют особых условий кормления и содержания, они плохо переносят различные стресс-факторы и их труднее использовать при чистопородном разведении в условиях промышленной технологии. На это обращают внимание в своих работах J. King [258], E. Muller [276] и другие исследователи.

Устинов Л.А. [187], Чиро Л. [207], Lodovichi L. [268], Unshela J. [299] отмечают, что у свиней специализированных мясных пород встречается целый ряд конституционных пороков, недостатков сердечно-сосудистой, гормональной и нервной систем, ограниченная способность терморегуляции, пониженная способность крови транспортировать кислород и другие. К такому же выводу в своих исследованиях пришли Koswin Podsiadla [260, с. 17-19], W. Wilson [302, с. 578].

Как сообщают F. Haring, E. Kalm [249], J. Naveau [272] и многие другие, у свиней пород ландрас, пьетрен, уэльс, отличающихся высокой мясностью туш, в последние годы наблюдается ухудшение цвета мяса, снижение его влагоудерживающей способности.

На увеличение случаев появления стрессового синдрома (получение мягкой водянистой свинины), потери при транспортировке и других изменениях режима содержания животных указывают В.В. Горин, Л.З. Гильман [37], А. Микяленас [117], И.Н. Никитченко [120], W. Kapelanski [256], P. Sellier [296], A. Webb [300].

Как отмечает Х.Т. Фридин [196], при изучении различий по качеству мяса была обнаружена отрицательная связь между выходом постного мяса и его качеством. Коэффициенты наследуемости показателей качества мяса (цвет, нежность, влагоудерживающая способность, капельное выделение воды) в среднем колеблются от 20 до 30 % при отрицательных генетических корреляциях с количественными показателями, достигающими 0,6.

Однако известно, что причиной появления рассматриваемого син-



дрома или его усиления могут стать условия окружающей среды до и после убоя. Считается возможным при повышении выхода постного мяса избежать снижения его качества путем улучшения кормления и содержания животных.

Д.И. Грудев, Э.В. Сильвинская [45] отмечают, что за короткий исторический срок свиноводство прошло большой путь развития, в нем нашли применение все современные методы совершенствования продуктивности стад, создано большое число новых высокопродуктивных пород. Основываясь на значительной изменчивости селекционируемых признаков, многие генетики и специалисты в области свиноводства считают потенциальные возможности совершенствования свиней практически безграничными.

## **1.2 Задачи селекционно-племенной работы в свете современных требований**

Производство свинины на промышленной основе выдвигает перед учеными ряд проблем, среди которых важное место отводится вопросам значительного повышения продуктивности существующих пород свиней и создания новых высокопродуктивных генотипов, способных при интенсивном использовании обеспечивать высокую продуктивность и крепость конституции.

Основной породой в Беларуси является крупная белая – более 70 % от общей численности чистопородных свиней. Она используется в хозяйствах республики как основная материнская основа при производстве товарных гибридов. Такие породы как белорусская мясная, белорусская черно-пестрая, эстонская беконная, дюрок и ландрас используются в качестве отцовских или материнских форм и численность их определяется потребностью в производителях или матках для получения родительских форм.

Животные отечественных пород устойчивы к неблагоприятным условиям, стресс-факторам и не дают бледного экссудативного мяса. Эти ценные качества следует сохранить и усилить, особенно при создании на базе наших отечественных пород, в т.ч. и крупной белой, специализированных линий и типов свиней.

Однако по эффективности использования корма и мясности туш свиньи отечественных пород уступают некоторым зарубежным. Эти факторы следует учитывать при их совершенствовании. При этом наиболее эффективной мерой для улучшения племенного дела является разделение племенных стад на ряд относительно изолированных типов, с учетом сложнейших генеалогических связей и их территориального расположения. Такая дифференциация необходима для обеспечения эффекта гетерозиса от разнотипных сочетаний.

В селекционно-генетической науке в настоящее время возникло понятие о генетически регулируемом гетерозисе. Генетически регулируемый гетерозис в отличие от естественного создается особыми селекционно-генетическими методами. Он, как правило, проявляется постоянно по важнейшим признакам продуктивности. При этом скрещиваются не просто животные отдельных пород, а специально отселекционированные на сочетаемость генетически консолидированные специализированные породы, линии и типы.

Научные учреждения многих стран ведут широкие исследовательские работы по созданию специально отселекционированных материнских и отцовских пород, линий и типов свиней для гибридизации. В породах создаются изолированные популяции, что дает дополнительные возможности получения гетерозиса при их кроссах.

В последние годы разработана программа разведения, в основе которой лежит получение гибридных свиней, являющихся продуктом скрещивания двух, трех и более сочетающихся между собой неродственных специализированных пород или линий и типов. Эти животные отселекционированы по ограниченному количеству хозяйственно-полезных признаков и могут быть созданы как в пределах одной породы, так и при использовании нескольких пород.

Если ранее при совершенствовании породы в ней стремились объединить и поддержать на высоком уровне все показатели продуктивности (воспроизводительные, откормочные, убойные), то сейчас создаются такие породы и типы животных, у которых ведущими является 1-2 хозяйственно-полезных признака, а для остальных установлен определенный минимальный уровень. Это связано с тем, что одновременная селекция по большому количеству признаков замедлена и затруднена в связи с наличием отрицательных корреляций между отдельными из них [40, 163, 220, с. 12-14].

Если порода (тип) селекционируется по воспроизводительным качествам свиноматок, ее называют воспроизводительной (материнской), если по мясным и откормочным – отцовской (мясной или откормочной).

Специализация пород осуществляется с той целью, чтобы при скрещивании объединить в породно-линейном гибриде высокие показатели продуктивности исходных форм. Исходные материнские и отцовские формы создаются как на чистопородной, так и многопородной основе. Если генетическая структура создается на межпородной основе, ее называют синтетической (линия или тип). Процесс выведения специализированных пород, линий или типов для получения гибридных свиней является длительным, трудоемким и дорогостоящим. Например, работа по созданию голландских гибридов гипор была начата в 60-х годах [235]. Для этих целей были отобраны свиньи около два-

дцати наиболее продуктивных пород мира и завезены в хозяйства, где вначале тщательно изучали их племенные и продуктивные качества, а затем провели серию самых разнообразных скрещиваний. К настоящему времени получено 14 линий, которые проверены на сочетаемость. Четыре из этих линий используют для получения гибридов, остальные являются резервными. Затраты сухого корма у гибрида гипор составляют 2,8-2,9 кг, возраст достижения живой массы 100 кг – 155-160 дней, толщина шпика – 10-11 мм.

В США компанией «Фермерс-гибрид» на межпородной основе выведено семь специализированных линий свиней [265]. Скрещивание животных этих линий дает результаты, которые превосходят аналогичные в двух, трех и четырехпородных скрещиваниях. Продуктивность гибридов от скрещивания указанных линий следующая: прирост – 846-862 г, толщина шпика на спине – 27-28 мм, затраты корма – 2,69-2,72 кг сухого корма.

По сообщению А.С. Терентьевой [182], в Великобритании выведением специализированных линий занимаются около 50 компаний. Крупнейшая из них «Cotswold Pig Development» использует для получения гибридов три хорошо отселекционированные линии: одна из них, созданная на основе крупной белой породы, предназначена для получения прародительских форм отца, две другие – синтетические, включающие породы уэмбли, ландрас, сэдлбек, – для производства прародительских форм самок. Гибридный молодняк, полученный от скрещивания этих линий, к 160 дневному возрасту достигает массы 100 кг при затратах корма на 1 кг прироста 2,62 кг.

Вторая по величине английская фирма «Бокм Силкок» занимается работой по выведению специализированных линий свиней с 1961 года. Исходные специализированные линии, используемые для производства гибридов, названы фастбэк 2 (порода ландрас) и фастбэк 3 (крупная белая порода). От исходных линий получают свиноматок фастбэк 23 или 32 (ландрас × крупная белая или крупная белая × ландрас), которые отличаются высокими материнскими качествами. В настоящее время гибриды фастбэк достигают массы 100 кг в возрасте 160 дней и потребляют 200 кг корма в период роста от 20 до 100 кг. Их туши содержат 65 % мяса.

Компания «Europid Ltd», расположенная в восточной части Англии, выводит специализированные линии двух типов вилтшай, получаемые от скрещивания хряков крупной белой породы с матками породы ландрас и континенталь – от скрещивания гемпширов с ландрасами. Животные первого типа (мясного направления) предназначены для бескостного откорма, второго (сального направления) – для производства тяжелых свиней массой 160 кг. Отличительной особенностью свиней этих линий является то, что при их выведении предъявляются повы-

шенные требования к состоянию организма.

Rondelli J. [291] сообщает, что в последние годы в Англии стали уделять важное значение выбору исходных линий для скрещивания. Так, компания «Pig Improvement Comp», благодаря удачному подбору (схема засекречена), получила гибридных свиней «Тейлорд», используемых для производства мяса. По своим качествам животные родительских линий превосходят всемирно известных гибридов «Кемборо».

Работа по созданию специализированных линий свиней и их гибридизации проводится на ферме в Сток Мандевилле и двух центральных фермах в северной Ирландии и Ноттингеме. Фирма продает чистопородных хряков и маток согласно контракту свиноводам для размножения. Последние разводят свиней и используют маток, которые по достижении установленных фирмой стандартов продают коммерческим предприятиям. Эти фермеры случают испытанных маток с хряками из Сток Манденилля и получают гибридное потомство.

По сообщению V. Moskal [273], гибридизация свиней в Чехословакии проводится по системе трехлинейного кросса с учетом очередности использования отдельных пород. В качестве материнской породы использованы белая улучшенная или пржештицкая, отцовской – ландрас. В качестве третьей породы, наиболее влияющей на качество гибридов, планируют использовать породы пьетрен или гемпшир, импортированные из США. Каждый этап гибридизации специализированных линий отрабатывается отдельно методами периодической и реципрокной селекции, которые позволяют не только установить сочетаемость линии, но и повысить в последующих поколениях эффективность данного типа скрещивания. Используемые линии делят на субъединицы (родственные группы, потомство отдельных производителей и маток), которые скрещивают между собой. Производителей и маток (данной родственной группы или испытываемой популяции в целом), которые дали лучшие результаты в скрещивании с другой испытываемой линией сохраняют для последующего чистого разведения и использования в гибридизации, а остальных животных выбраковывают. Исходя из этого И.П. Шейко [211, 213], J. Pavlik [280] указывают, что создаваемые линии должны постоянно совершенствоваться на эффект сочетаемости.

В Венгрии специализированные линии свиней создаются на основе шведской крупной белой, белой венгерской, крупной черной пород и английских ландрасов [4].

В линиях на чистопородной основе применялся тесный инбридинг в течение не менее трех поколений путем спаривания родителей с потомками. При этом из последующих спариваний не исключали животных, которые имели явные признаки депрессии по воспроизводитель-

ным и откормочным качествам. Инбредные особи с низкими показателями убойных качеств в дальнейшей работе не использовались.

В большинстве случаев линии создаются на возможно более широкой генетической основе путем использования нескольких неродственных производителей, имеющих различные генотипы, обуславливающие проявление в потомстве разных хозяйственно-полезных качеств. Это повышает комбинационную способность линий, уменьшает степень инбридинга при дальнейшем разведении животных.

По сообщению В.Рыбалко [157] скрещивание маток крупной белой породы с хряками полтавского мясного типа, созданного в Полтавском НИИС, способствовало увеличению среднесуточных приростов на 28-44 г, сокращению сроков откорма до 100 кг на 11-24 дня при меньшей затрате корма на 1 кг прироста на 0,21-0,40 к.ед.

В Краснодарском крае созданы 3 отцовские линии мясо-откормочного типа крокор на основе нескольких специализированных линий венгерских гибридных систем кахиб × ахиб и свиней породы ландрас селекции ФРГ. Свиньи крокор отличаются высокой продуктивностью: среднесуточный прирост – 830 г, затраты корма на 1 кг прироста – 3,5 к. ед., содержание мяса в туше – 62,8 %. Линии крокор хорошо сочетаются с материнскими линиями, созданными на основе крупной белой породы [169].

Овчинниковым А., Соловых А. [128], Шейко И.П. [225] подтверждена положительная роль крупной белой породы в качестве материнской для достижения высоких показателей по репродуктивным качествам свиноматок в разных вариантах скрещивания. Аддитивный вклад этой породы в помеси по многоплодию – 1 голова, по массе гнезда – 18 кг. Материнский аддитивный генетический эффект по числу поросят при отъеме 0,6 головы, по массе гнезда – 11 кг.

Исследованиями, проведенными в Украине, Туркмении и Молдавии по 1262 опоросам и 3849 животным контрольного откорма, установлено повышение отдельных признаков продуктивности животных при двухпородном скрещивании по сравнению с чистопородным разведением на 1,4-5,4 %, при трехпородном – на 5,2-12,3 % и породно-линейной гибридизации – на 7,5-15,2 %. Гибриды и помеси лучше чистопородных сверстников усваивали азот корма и характеризовались высоким уровнем гематологических показателей [155].

Результаты испытания сравнительного откорма бельгийских ландрасов и гибридов кембора, проведенного в Бельгии, показали, что среднесуточные приросты у гибридов были выше на 112 г, затраты корма на 1 кг прироста ниже на 0,35 кг. Падеж поросят составил 0,8 %, против 6,1 % у чистопородных животных. В то же время методы создания специализированных линий в деталях неизвестны. Это в первую очередь относится к степени использования инбридинга при создании

линий на чистопородной основе и соотношению пород при выведении на межпородной основе.

Эффективность различных вариантов скрещивания при получении гибридных свиней кемборо в Болгарии отмечает В.Великов [71], а использование породы гемпшир как завершающей отцовской породы при получении этих гибридов повышает жизнеспособность приплода [16].

На большое преимущество гибридных свиней перед межпородными помесями и чистопородными животными, а также на гетерозисную сочетаемость гибридов указывают в своих работах И. Ангелов [3], Д. Барановский [10], В.В. Горин [38], В.Г. Козловский [90], А.С. Терентьева [181], И.Н. Никитченко, [122], И.П. Шейко и др. [218, 219],

На основании вышеизложенного можно заключить, что выведение специализированных пород, линий и типов в свиноводстве с целью получения и поддержания в ряде поколений эффекта гетерозиса при их скрещивании в настоящее время является одной из важнейших и первоочередных задач перевода свиноводства на гибридную основу. Длительность этого процесса, отсутствие методик создания гибридных свиней, а также дороговизна и сложность проведения этих работ приводят к необходимости предварительной проверки исходного селекционного материала на основе определения его основных генетико-популяционных параметров.

### **1.3 Генетико-популяционные параметры – наследуемость, изменчивость и коррелятивная связь в оценке и улучшении хозяйственно-полезных признаков свиней**

Внутрипородная изменчивость – один из главных факторов совершенствования породы. Ссылаясь на Ч. Дарвина, исследователи подчеркивали, что значительная степень изменчивости благоприятна, потому что составляет богатый материал для отбора.

Среди основных факторов, которые влияют на эффективность отбора, большое значение имеет также наследование тех признаков, по которым ведется отбор. Из практики известно, что отбор животных только по фенотипу зачастую долгое время не способствует качественному улучшению стада, и не всегда от высокопродуктивных родителей получают такое же ценное потомство. Отбор по родословной или собственной продуктивности животных эффективен лишь для тех признаков, которым свойственно высокое наследование. Высокую степень наследования имеют качественные признаки. Количественные признаки (разные виды продуктивности) характеризуются низкой степенью наследования.

Любой продуктивный признак отличается определенной изменчи-

востью. Одна часть ее обусловлена наследственными факторами, а другая – условиями внешней среды. Для отбора представляет значение только наследственная изменчивость.

Основы теории наследуемости ( $h^2$ ) были разработаны S. Wright [303]. Термин наследуемости (heritability) предложен в 1929 году J.L. Luch [269, 270]. В практику отечественных зоотехнических исследований он введен в 50-х годах М.Ф. Ивановым и Н.Н. Колесником [69, 92].

Наследственность обеспечивает материальную и функциональную преемственность между поколениями организмов проявляющуюся в непрерывности живой материи при смене поколений [110].

Изменчивость, возникающая на основе мутационных процессов и последующей комбинации признаков, нарушает наследственность, однако, наряду с появлением из-за этого у потомков новых свойств, они всегда обладают множеством неизменных по сравнению с родительскими особями качеств. В процессе эволюции эти два противоположных явления природы едины.

Хозяйственно-полезные признаки животных делятся на количественные и качественные. В свиноводстве основные селекционные признаки: живая масса, многоплодие, молочность, масса гнезда в 2-месячном возрасте, откормочные и мясные качества и другие. Уровень развития каждого из этих сложных признаков в значительной мере обуславливается влиянием целого комплекса факторов внешней среды.

Поскольку фенотип особи формируется под влиянием наследственности и условий внешней среды, между фенотипом и генотипом существует прямая корреляционная связь. Это обстоятельство позволяет обоснованно привлекать для оценки обобщенного генотипа фенотипические показатели прямых и боковых родственников. На этом принципе построены все известные методы расчета коэффициентов наследуемости [102, 116, 138, 139, 151].

Величина наследуемости неразрывно связана с эффективностью селекции. Установлено, что чем выше коэффициенты наследуемости, тем в большей степени фенотип коррелирует с генотипом, вследствие чего массовая селекция дает ощутимые результаты [57, 292]. По мере уменьшения показателей наследуемости от 100 % до 0 эффективность массового отбора снижается [57, 123, 124, 173, 274]. По величине ( $h^2$ ), равной или близкой 100 %, отбор по фенотипу дает максимальный эффект. При  $h^2=0$  – отбор практически бесполезен.

Данные показывают, что сравнительно низкая наследуемость ( $h^2=5-20$  %), свойственна таким признакам, как многоплодие и масса гнезда при рождении, несколько выше этот показатель по среднесуточным приростам и живой массе свиней (20-40 %), оплате корма и мясо-сальным качествам (30-60 %).

Ступак И.И. [174] в исследованиях на крупной белой породе свиной методом дисперсионного анализа определил долю влияния генетического фактора на энергию роста (41,8 %), оплату корма (41,1 %) и мясность (67,6 %).

Подобные коэффициенты наследуемости откормочных и мясных качеств свиной разных пород получены в исследованиях: Дудка [59], Т. Dragotoin [238], М. Тура, М. Rozycki [298]. По данным указанных авторов наследуемость живой массы свиней в возрасте 140-150 дней составляет 40-84 %, среднесуточных приростов – 14-77 %, оплаты корма – 20-50 %. Мясные качества свиной имели значительно большую выраженность наследственной обусловленности и находились в пределах: по толщине шпика от 42-84 %, по содержанию мяса и сала в туше от 60-69 %, по длине беконных половинок – от 45 до 54 % [243]. Наиболее высокий коэффициент наследуемости имеет масть животных (80-90 %). Таким образом, величина коэффициента наследуемости зависит, прежде всего, от природы изучаемого признака.

Свойства и качества животных, развитие которых в наибольшей степени зависит от условий жизни, в общей фенотипической изменчивости имеет меньшую долю генотипического разнообразия и, таким образом, более низкий уровень наследуемости [58, 135, 195, 224].

Величина наследуемости определяется и условиями жизни, в которых протекает рост и развитие организма. Различия в кормлении, содержании, климатических факторах сказывается в той или иной степени в каждом поколении на изменчивость признаков. Один из этих важнейших факторов способствует развитию ряда признаков, другие, наоборот, угнетают, а в целом по стаду или по иной изучаемой группе особей создается паратипическая изменчивость, за счет которой уменьшается или увеличивается общее фенотипическое разнообразие признаков [73, 105, 152, 215].

В специальной отечественной литературе нет достаточных сведений об изменчивости хозяйственно-полезных и биологических показателей свиной крупной белой породы, разводимых в замкнутой цепи и с прилитием крови английских, шведских и других животных этой породы.

Из всех показателей наибольшей изменчивостью характеризуются толщина шпика, площадь «мышечного глазка», площадь шпика над «мышечным глазком», содержание жира в туше и диаметр мышечных волокон, т.е. те показатели, которые характеризуют мясность туш. Значительная вариация этих показателей указывает на большие возможности отбора и дальнейшего совершенствования отечественных пород свиной в мясном направлении. На большую изменчивость признаков мясной и откормочной продуктивности свиной указывают Н. Соколов [169, с. 5-7], Н. В. Степанов, О. Кононенко, М.Щеглов [173, с.



18-20], О.М. Церенюк [204].

В связи с тем, что наследственные потенции лучше проявляются в оптимальных условиях среды, Р.Г. Васильева [21], Д.И. Грудев, И.Н. Никитченко [44], В.Д. Кабанов [75] считают, что коэффициенты изменчивости и наследуемости хозяйственно-полезных признаков выше в хороших условиях кормления и содержания и ниже – в плохих. Снижение коэффициента наследственности и изменчивости объясняется тем, что при неблагоприятных условиях содержания подавляется проявление всего многообразия генотипов. При соответствующем изменении условий генетические различия начинают проявляться в большей степени и эффект селекции значительно возрастает.

Для успешной селекции по комплексу признаков большое значение имеет установление взаимосвязи между отдельными показателями. Существование корреляций создает относительную стойкость наследственности в стадах и породах. Полезные корреляции имеют большую ценность, их внимательное изучение и сохранение способствуют успеху разведения.

Корифеи зоотехнической науки Е.А. Богданов [20], М.Ф. Иванов [69], П.М. Кулешов [100] и другие в своих работах уделяли много внимания показателям корреляции и корреляционной изменчивости. Так, П.М. Кулешов [100] широко использовал метод корреляции при разработке классификации конституции животных. Сейчас изучению корреляционных связей в свиноводстве уделяют большое внимание и все чаще используют их при отборе и подборе. Прогресс породы или стада возможен только тогда, когда селекция в популяции направлена на улучшение не только одного какого-либо показателя, а совершенствование осуществляется по нескольким хозяйственно-полезным признакам, то есть комплексно.

При совершенствовании стада относительно скороспелости и мясных качеств важно заботиться и об общем развитии животных и других хозяйственно-полезных признаках. При такой селекции необходимо знать корреляционные связи между отдельными признаками. Между среднесуточным приростом, длиной туловища и индексом сбитости существует тесная корреляционная связь при высокой степени вероятности. Это значит, что комплексная селекция по увеличению длины туловища и повышению скороспелости возможна. Отсутствие достоверной связи между длиной туловища и глубиной груди дает возможность вести отбор по длине туловища без опасений об уменьшении глубины груди. Позитивная корреляционная связь между длиной туловища и шириной груди свидетельствует, что эти два показателя можно селекционировать в комплексе.

Отсутствие достоверной корреляционной связи между скороспелостью и выходом мяса в туше при убое живой массой 100 кг дает воз-

возможность вести отбор по скороспелости без опасений ухудшить мясные качества.

Толщина позвоночного шпика как показателя для селекции интересует многих исследователей. Между выходом сала, мяса и толщиной шпика существует корреляционная связь. Наличие такой взаимосвязи дает возможность путем отбора и подбора по толщине шпика одновременно добиваться улучшения мясности.

В свиноводстве выполнено очень много работ по определению корреляций между продуктивными признаками [8, 75, 105, 129, 241, 143, 261]. Общая закономерность коррелятивных связей состоит в том, что признаки в пределах каждой группы (воспроизводительная способность, откормочные и мясные качества) довольно хорошо коррелируют между собой, но корреляции между признаками разных групп намного ниже или совсем отсутствуют. Например, процент мяса в туше довольно хорошо коррелирует с ее различными промерами, но слабо со скоростью роста и эффективностью использования корма. Это показывает, что разделение признаков на воспроизводительные, откормочные и мясные не произвольное, а представляет собой объективную основу биологического характера. Такое явление получило название корреляционных плеяд. Выявление корреляционных плеяд значительно облегчает выбор признаков для селекции.

В последние годы широко практикуется оценка свиноматок по массе гнезда при отъеме. Это позволяет иметь дело с одним признаком вместо двух (число поросят и их средняя масса) и значительно облегчает работу. Однако коэффициенты корреляции показывают, что масса отъемного гнезда в основном зависит от числа поросят ( $r=0,80$ ) и слабо от массы поросят ( $r=0,35$ ). Отбор по массе гнезда будет увеличивать число поросят в помете, улучшать их сохранность, но слабо влиять на отъемную массу каждого поросенка, на его скорость роста. Поэтому масса поросенка к отъему должна оставаться важным признаком оценки животных, тем более она в определенной степени отражает послеотъемный рост ( $r=0,40$ ) [105, 106, 275].

Молочность также тесно связана с массой гнезда при отъеме поросят ( $r=0,70$ ). Большая масса гнезда при отъеме в большинстве случаев характеризует и высокую молочность матерей. Отсюда есть возможность облегчить оценку свиноматок путем исключения признака молочности. Среднесуточный прирост на откорме отрицательно коррелирует с затратами кормов на 1 кг прироста. В общем, быстрорастущие животные расходуют меньше корма на единицу прироста.

Положительные и высокодостоверные корреляционные связи установлены Е. Дудка [59] между многоплодием и молочностью ( $r=0,25$ ), многоплодием и количеством поросят к отъему ( $r=0,37$ ), молочностью и массой гнезда при отъеме и количеством поросят к отъему ( $r=0,68$ ,

0,64), количеством поросят к отъему и массой гнезда при отъеме ( $r=0,54$ ),

Прямой оценкой мясности свиней является определение содержания мяса и сала в тушах. Прямое определение мясности очень трудоемко. Поэтому широкое распространение получили методы косвенной оценки по отдельным промерам туш, коррелирующие с содержанием мяса и жира. Среди них наибольшее значение представляет толщина шпика. Этот промер легко измеряется и весьма точно ( $r=-0,65$ ) отражает процент мяса в туше. Он стал основным критерием мясности не только туш, но и живых свиней после появления приборов и инструментов пожизненного измерения толщины шпика. Удельная масса туши, процент мяса в отдельных отрубях (ококор, плечелопаточная часть), соотношение площади мяса и жира на поперечных разрезах туш характеризуются повышенной корреляцией (0,7-0,9) с мясностью.

Неоднозначные корреляции получают между содержанием мяса и скоростью роста [156]. В одних случаях утверждается, что улучшение мясности снижает среднесуточный прирост, в других повышает их, а в третьих – связь отсутствует. Следует иметь в виду, что даже крайние варианты этих корреляций (-0,3 или +0,3) не выходят за пределы низких величин, поэтому можно утверждать об отсутствии значительной связи мясности со среднесуточным приростом. Улучшение мясности не снижает скорости роста, а повышение прироста не сопровождается усиленным жиротложением. Дальше будет показано, что это подтверждается экспериментами.

Таким образом, приведенные данные литературы о направлении и величинах корреляционных связей, коэффициентах изменчивости и наследуемости указывают на бесперспективность селекции свиней по многим признакам одновременно и целесообразность выведения узкоспециализированных пород, линий и типов на основе селекции по ограниченному числу признаков. При этом при селекции свиней на популяционном уровне следует уделять повышенное внимание величине коррелятивной зависимости, генетической наследуемости и изменчивости селекционных признаков. Коэффициенты корреляции, наследуемости, также как и другие генетико-популяционные параметры, необходимо постоянно определять и использовать в каждой отдельной популяции свиней, с которой ведется направленная селекционная работа с целью быстрого достижения конечного результата.

## 1.4 Гетерозис в свиноводстве

Интенсификация свиноводства тесно связана с использованием скрещивания, биологической основой которого является эффект гетерозиса, т.е. превосходство потомства по сравнению с родителями по определенным признакам. Он позволяет существенно повысить продуктивность животных, их жизнеспособность, снизить затраты кормов на производство продукции и, вместе с тем, находится в зависимости от условий окружающей среды, поэтому изучение его проявления в различных условиях является немаловажным.

Природа этого явления до настоящего времени полного объяснения не получила, что сдерживает не только его использование при скрещивании, но и не позволяет эффективно управлять селекционным процессом при линейном разведении животных.

Дарвин Ч. [51], анализируя материал многих исследователей – своих предшественников, а также собственный опыт, показал, что «...скрещивание особей, принадлежащих к различным семьям одной и той же расы или к различным расам или видам, сообщает потомку больший рост, крепость организма и, кроме случаев скрещивания видов, усиленную плодовитость». Он считал, что положительные последствия скрещивания и отрицательные – родственного разведения следует объяснять различием или сходством участвующих в оплодотворении клеток. Для объяснения причин гетерозиса были выдвинуты различные гипотезы.

Гипотеза гетерозиготности [240] объясняет гетерозис гетерозиготностью гибридов по многим аллельным локусам, что обеспечивает им биохимическое преимущество для лучшего роста и жизнеспособности.

Keeble F., Pellew C. [259] предложили гипотезу доминантности, согласно которой инбредное вырождение вызывается переходом отдельных неаллельных рецессивных генов в гомозиготное состояние, а при скрещивании разных линий эти гены переходят в гетерозиготное состояние и отрицательный эффект рецессивов погашается. Jones D.F. [255] обратил внимание на то, что часть благоприятных доминантных и рецессивных генов находится в сцепленном состоянии, поэтому полный перевод всех генов в гетерозиготное или гомозиготное состояние невозможен.

Согласно гипотезе сверхдоминирования [252], преимущество помесей обеспечивается гетерозиготностью аллелей одного и того же локуса. Такой гетерозис иначе называется моногибридным. Объясняя это явление, одни считают, что рецессивный аллель оказывает стимулирующее влияние на доминантный, другие считают доминантный аллель в одной дозе более благоприятным, чем в двух. Эта гипотеза поддерживается другими исследователями [15, 110].

Pontecorvo G. [284] полагает, что между гипотезами доминантности и сверхдоминантности нет строгой границы, они дополняют друг друга.

Lemer J.M. [266], Mather K. [270] разработали теорию гетерозиготного баланса, при котором в любой популяции перекрестнооплодотворяющихся организмов путем отбора создаются и поддерживаются сбалансированные гетерозиготные системы генов. Они обладают высокой устойчивостью благодаря инверсиям и другим хромосомным перестройкам, препятствующим обмену между такими хромосомами. Поэтому линии оказываются отличными и эволюционируют независимо друг от друга, вследствие чего часто становятся более приспособленными к определенным специфическим условиям жизни. Такое различие линий обуславливает большую мощь гетерозигот.

Кушнер Х.Ф. [101] считает, что гипотеза доминантных генов не объясняет случаи, когда урожай гибридов кукурузы первого поколения превышает сумму урожаев обеих родительских инбредных линий и не позволяет понять, почему при этом отсутствует корреляция между продуктивными качествами родительских линий и их гибридов. Кроме того, согласно этой гипотезе, при половом размножении возможно выщепление при разведении гибридов «в себе» особей, гомозиготных по большинству доминантных факторов и, таким образом, закрепление гетерозиса в последующих поколениях. Фактически же получение таких гибридов оказалось невозможным. Это подтверждает и практика животноводства, которая показывает, что эффект гетерозиса проявляется только у гибридов первого поколения, а затем затухает.

Зоотехнические концепции гетерозиса сложились значительно позже других и поэтому они являются в какой-то мере их производными. Наиболее распространена выдвинутая в числе первых концепция контрастных скрещиваний. В отечественной зоотехнии она начала складываться после 1945 г. [79, 126]. Согласно ей эффективность скрещивания связывается в основном с наличием контрастных и противоположных по направлению различий в типе телосложения родительских пар. В последующем и в связи с полученными при скрещивании различными результатами, необъяснимыми зачастую с позиций концепции, были сделаны ее уточнения.

Однако, как отмечает А. И. Овсянников [125], вскоре обнаружилась внутренняя несогласованность этой концепции, так как между уровнем различий в типе телосложения и эффективностью скрещивания в большинстве случаев не было прямой зависимости. Поэтому стали утверждать, что полезны только оптимальные различия. Однако четких критериев оптимальности установлено не было. В связи с этим данная концепция дальнейшего развития не получила.

Под влиянием накопившихся к концу 1960-х годов эксперимен-

тальных данных возникла новая концепция – принцип дополняющего действия, согласно которому ведущая роль в формировании эффекта гетерозиса принадлежит сочетающимся различиям наследственности скрещиваемых пород. При этом определено, что гетерозис представляет собой сложное биологическое явление, в котором решающее значение имеют четыре группы факторов: прямое действие генов (уровень продуктивности исходных пород), дополняющее действие генетических факторов (гетерозиготность генотипа), материнский (реципрокный) эффект и условия жизни приплода и родителей.

По мнению В.С. Кирпичникова [84], результатом гетерозиготности является биохимическое обогащение гибридного организма, вследствие чего в нем синтезируется больше ферментов, необходимых для роста и развития, что и приводит к гетерозису.

Однако В.Г. Шахбазов [208] приводит примеры, свидетельствующие о том, что гетерозисные гибриды растений не отличаются от исходных линий по числу фракций белков, изоферментов, а гибридные белки не превосходят «чистые» типы в функциональном отношении. Он считает, что явление повышенной устойчивости гетерозиготных организмов к действию различных физических факторов, увеличение размеров ядрышка, повышение биоэлектрического потенциала, снижение у них сверхслабого свечения нельзя объяснить биохимическим обогащением гибридного организма.

Предложенная В.Г. Шахбазовым [208] физико-химическая концепция гетерозиса сводится к тому, что у гетерозигот изменяется взаимодействие между гомологичными хромосомами, в результате чего активизируются отдельные гены, в ядрышке более активно накапливается р-РНК, что приводит к изменению общих физико-химических свойств клеточного ядра, в частности, повышается его биоэлектрический потенциал.

В настоящее время наиболее распространенной является гипотеза гетерозиса В.А. Струнникова [175] о компенсаторном комплексе генов жизнеспособности. Он считает, что в ходе селекции образуется хорошо скоординированный комплекс доминантных генов жизнеспособности, или генов-компенсаторов, которые подавляют действие полулетальных генов низкой жизнеспособности. У гибридов «полулеталь переходит в гетерозиготное состояние, а компенсационный комплекс доминантных генов «жизнеспособности» сохраняется хотя и в одной дозе, но в достаточно хорошо скоординированном состоянии». Этот комплекс генов оказывается неуравновешенным действием полуаллелей, в результате чего вызывает усиление метаболических процессов и приводит к гетерозису.

Все известные гипотезы гетерозиса не раскрывают конкретных механизмов аллельного и неаллельного взаимодействия генов, не объяс-

няют причин всех случаев проявления гетерозиса. Эта неясность и является, вероятно, основой для констатации того факта, что гетерозис до сих пор остается крупнейшей загадкой современной генетики. Имеются и другие гипотезы гетерозиса [30, 136].

В проблеме гетерозиса обращает на себя внимание то, что у гибридов не происходит усиленного развития каких-то отдельных признаков, обусловленных определенными генами, как можно было бы ожидать согласно гипотезе доминантности или сверхдоминирования, а в целом возрастает жизнеспособность: лучше, чем у исходных форм, развивается большинство систем, усиливаются все метаболические процессы.

Гетерозису в большей степени подвержены признаки с низкой наследуемостью, а признаки, обусловленные аддитивным действием генов и отличающиеся высокой наследуемостью, затрагиваются слабо [111]. Причем проявление гетерозиса сильнее выражается по признакам, развивающимся в ранний период жизни животных, в частности, по выживаемости и скорости роста.

Многие стороны явления гетерозиса хорошо изучены на примере межпородных скрещиваний и широко используются в свиноводстве.

У помесных свиней повышаются многоплодие, жизнеспособность, скороспелость, улучшается оплата корма по сравнению с исходными породами. При этом двухпородное скрещивание ведет к увеличению величины гнезда при отъеме на 19 %, массы поросенка – на 7, массы гнезда – на 28, послетельной скорости роста – на 7, трехпородное, соответственно, на 42; 7; 51 и 7 % [111].

Рыбалко В.П. [159] считает, что при двухпородном скрещивании по сравнению с чистопородным разведением продуктивность повышается на 1,4-4,5, при трехпородном – на 5,2-12,3 %.

Разнообразие природно-экономических условий, выведение новых высокопродуктивных пород, типов свиней, широкое внедрение промышленной технологии, непредсказуемость эффекта гетерозиса во многих случаях требуют проведения дальнейших систематических исследований природы гетерозиса и инбредной депрессии, оценки разных межпородных и межлинейных сочетаний с целью максимального использования эффекта гетерозиса и создания систем разведения свиней по зонам страны.

Одним из условий увеличения производства свинины является выведение новых пород и высокопродуктивных типов и линий свиней для широкого использования при межпородном скрещивании и породно-линейной гибридизации, способных в условиях промышленной технологии проявлять генетически обусловленную продуктивность. Но препятствием на пути широкого внедрения породно-линейной гибридизации в значительной мере является нехватка отцовских форм,

обладающих высокой скоростью роста и высокими мясными качествами. В настоящее время животные материнских пород составляют более 95 %, а отцовские – менее 5 %. Как правило, отцовские породы малочисленны и не имеют большого ареала распространения. Поэтому в последние годы в республике проводится большая работа по совершенствованию и созданию новых пород, линий и типов свиней. Промышленное же скрещивание при этом является первым переходным этапом к гибридизации.

Под гибридизацией в свиноводстве понимается скрещивание между собой заранее отселекционированных по определенным признакам пород, внутривидовых типов или линий и проверенных на взаимную сочетаемость для производства гибридного потомства на убой. При промышленном скрещивании, используя свиней разных пород независимо от принадлежности к определенному стаду, степени отселекционированности, из разных вариантов выбирают лучший. При гибридизации формально скрещивание идет по той же схеме. Однако породы, типы или линии предварительно селекционируют по тому или иному продуктивному признаку методом преимущественной специальной селекции. Затем проверяют их на взаимную сочетаемость и только по результатам ее оценки переходят к получению товарных гибридов.

Гибридизация может быть межлинейной, породно-линейной и межпородной. Для межлинейной гибридизации необходимы как минимум два типа или две линии, представляющие свиней одной или нескольких племенных стад, которых можно длительное время разводить изолированно без применения инбридинга, т.е. минимум 20 линейных хряков и 200 маток. Это соответствует величине стада любого племенного завода, представляющего собой заводской тип, состоящий, в свою очередь, из нескольких заводских линий.

Благодаря четкой специфичности признаков заводская линия представляет собой особую структуру породы, обеспечивающую ее разноразнокачественность, как неперемное условие существования и совершенствования породы.

Для породно-линейной гибридизации необходимо иметь однородные линии или типы. Поэтому племенные заводы, входящие в систему гибридизации, должны вести селекцию своих линий только по одному-двум признакам продуктивности, добываясь достаточно высокой консолидированности этих внутривидовых структур именно по этим данным качествам. Это в определенной степени усложняет работу таких заводов, особенно если специализированные линии создаются на многопородной основе, так называемые синтетические линии.

При межпородной гибридизации используются породы, хорошо отселекционированные по разным направлениям продуктивности и дающие устойчивый положительный эффект скрещивания в условиях



промышленного производства. Породы должны быть четко дифференцированы между собой на материнские и отцовские. Материнские породы селекционируются прежде всего по репродуктивным качествам и откормочной продуктивности. При скрещивании они должны обеспечить материнский эффект, помесные дочери должны превосходить по продуктивности своих чистопородных сверстниц из отцовских пород.

Отцовские породы селекционируются по мясным качествам и должны быть более скороспелыми, чем материнские, в одинаковых условиях откорма потомства. Имея разнокачественные и хорошо отсеleccionированные породы (типы, линии), на втором этапе гибридизации важно оценить их на эффект скрещивания, т. е. изучить их комбинационную способность, взаимную сочетаемость. Выделяют общую и специфическую комбинационную способность исходных форм по сочетаемости при скрещиваниях.

С незапамятных времен было известно, что потомство, полученное в результате скрещивания животных разных видов и пород, обладает, как правило, по сравнению с родительскими формами повышенной жизнеспособностью.

Учеными многих стран изучено свыше 200 вариантов скрещивания различных пород и породных групп свиней [25, 67, 119, 126, 190]. Их результаты показывают, что не во всех вариантах сочетания пород получают стабильный эффект гетерозиса. В одних случаях были получены отрицательные результаты по всем признакам, в других гетерозис проявляется только по одному признаку – по многоплодию, жизнеспособности или по мясным качествам и т.д.

Результаты исследований И.П. Шейко [216] согласуются с положениями, утверждающими, что не всякое скрещивание обязательно приводит к гетерозису, который может проявляться только в части полезных признаков, остальные же занимают промежуточное положение или вообще не проявляются, откормочные и в особенности мясные качества помесей усиливаются при однородном подборе пород и ослабляются при разнородном.

Проведенные исследования свидетельствуют о целесообразности использования двух- и трехпородного скрещивания свиней мясных пород на промышленных комплексах, что обеспечивает получение при полноценном кормлении гетерозисного товарного молодняка.

В результате многочисленных наблюдений установлено, что при промышленном скрещивании маток крупной белой породы с хряками белорусской черно-пестрой, белорусской мясной, ландрас, эстонской беконной, дюрок и другими породами получены положительные результаты в повышении многоплодия маток, скороспелости молодняка, улучшении откормочных качеств помесей по сравнению с исходными породами.

При производстве свинины на промышленной основе одной из важнейших является проблема повышения жизнеспособности молодняка. Основными причинами отхода поросят до отъема являются не инфекционные заболевания, а неудовлетворительные условия кормления и содержания маток и поросят. Значительную долю составляют такие биологические и естественные причины как анемия, рахит, рождение мертвых поросят, количество и живая масса поросят при рождении, возраст и материнские качества маток и т. д.

Установлено, что если даже иногда наблюдается снижение многоплодия маток крупной белой породы при спаривании с хряками белорусской черно-пестрой, крупной черной, ландрас, эстонской беконной и других пород, то к отъему помесных поросят благодаря более высокой жизнеспособности остается обычно больше, чем чистопородных и их живая масса значительно больше.

Скрещивание особей, принадлежащих к разным породам, обуславливает, как правило, проявление гетерозиса по нескольким хозяйственно-полезным признакам: многоплодию, крупноплодности и молочности маток, сохранности поросят и более быстрому их росту, т.е. признакам, имеющим низкую степень наследуемости.

Это подтверждается исследованиями Д.И. Барановского [9, 11], А.Г. Близнюченко [19], В.Т. Горина [41], Х.Ф. Кушнера [103], И.Н. Никитченко [122], В.П. Рыбалко [159], И.П. Шейко [216].

Увеличение плодовитости при скрещивании свиноматок крупной белой породы с хряками ландрас и эстонской беконной наблюдалось в опытах Н.П. Гучь [48] на 0,8 поросенка, в опытах Ухтверова [189], В.П. Рыбалко [159] с уржумскими хряками соответственно на 1,23 и 1,25 поросенка. Ю. Швейтис [209] в обзорном материале по промышленному скрещиванию отмечает увеличение крупноплодности свиноматок при скрещивании по сравнению с чистопородным разведением на 5-30 %.

Герасимов В.И. [28] установил, что скрещивание маток крупной белой породы с хряками ландрас и миргородской повышает живую массу помесей на 10 % по сравнению с чистопородными сверстниками.

Аналогичные результаты получены в исследованиях В.А. Бекенева [14], З.Д. Гильмана [32], В.Л. Денисевича [54, с. 88-95], В.А. Дойлидова [55], В. Иванчука и др. [68], В.П. Клемина [86], Л.В. Россоха [154], В.П. Рыбалко [161]. В то же время при скрещивании маток породы ландрас с хряками крупной белой породы положительный эффект был отмечен только по многоплодию, все остальные признаки оказались ниже по сравнению с контролем: молочность – на 2,9 кг ( $P < 0,01$ ), масса гнезда при отъеме – на 0,8 кг ( $P < 0,001$ ), число поросят в гнезде при отъеме – на 0,6 гол. ( $P < 0,001$ ) и средняя масса 1 поросенка в возрасте

45 дней на 0,4 кг [87].

Ухтверов А. [189], Подскребкин Н.В. [144] рекомендуют породу ландрас в промышленном скрещивании с матками крупной белой породы для повышения откормочных и улучшения мясных качеств свиней.

В исследованиях И.Е. Жирнова [67] при скрещивании свиноматок крупной белой породы с ландрасами: число поросят при рождении составило 11,8 гол., при отъеме – 10,8 гол., сохранность – 91 %, масса гнезда в двух- и четырехмесячном возрасте – 177 и 376 кг при коэффициенте изменчивости 14,2 и 17,6 %. От скрещивания пород крупной белой с крупной черной число поросят при рождении и отъеме составило 13,4 и 11,2 головы, сохранность – 83 % и масса гнезда в двух- и четырехмесячном возрасте – 170,2 и 409,7 кг при изменчивости 8,6-9,5 %. Следует отметить более низкий коэффициент изменчивости массы у поросят от крупных черных хряков, что имеет большое значение при индустриализации производства свинины. Интенсивное развитие помесного молодняка наблюдается и в послеотъемный период. Исследования М.И. Хорева и др. авторов [200] по изучению эффективности скрещивания маток крупной белой с хряками уржумской, эстонской беконной и крупной черной пород показали, что помесный молодняк крупной черной породы по среднесуточному приросту превысил показатели чистопородных животных на 24 %, а по оплате корма на 7 % и занял 2-е место после помесей эстонской беконной породы.

В опытах В.Л. Денисевича [54] помесный молодняк от маток крупной белой и хряков крупной черной пород в возрасте от 3 до 6 мес. значительно превосходил по скорости роста своих сверстников, полученных от хряков эстонской беконной породы. В возрасте старше 6 мес. среднесуточный прирост массы был выше у помесей эстонской беконной, но массы 95 кг помеси от крупной черной породы достигли на 6 суток раньше, чем их сверстники, затратив при этом на 1 кг прироста на 0,14 к.ед. меньше. В составе туш у помесей от эстонской беконной породы содержание мяса оказалось на 1 % больше, чем у помесей от крупной черной (62,3 против 61,3 %). Однако по данным химического анализа выявлено, что в мясе помесей от хряков эстонской беконной породы содержание жира на 33,3% было выше, чем у помесей от крупной черной породы. Следовательно, происходит перераспределение жира: у помесей от крупной черной породы его больше откладывается в подкожном слое и меньше в мышцах, а у помесей от эстонской беконной наоборот, больше – в мышцах и меньше в подкожном слое.

Положительное влияние межпородного скрещивания на продуктивность маток крупной белой породы с хряками пород дюрок, гемпшир, ландрас, крупной черной и белорусской мясной специализиро-

ванной линии отмечают В.С. Токарев [153], Л.А. Федоренкова, Т.Н. Тимошенко [190, 191], Р.Л. Brooks, [233], Т. Serenius [294]. Наиболее высокие показатели по многоплодию, выживаемости поросят и общей массе гнезда к отъему достигнуты при использовании хряков крупной черной породы.

О целесообразности скрещивания маток крупной белой с хряками крупной черной пород и ландрас, в результате которого наблюдается повышение крупноплодности, жизнеспособности, скорости роста и сокращение затрат корма на 1 кг прироста массы у полученных от них помесей, свидетельствуют работы В.П. Рыбалко [159], Л.А. Федоренковой [190], И.П. Шейко [214].

В последние годы возросший спрос на постную свинину потребовал поиска новых путей увеличения выхода мяса. Одним из них является использование хряков специализированных мясных пород и линий.

Однако в условиях круглогодичного содержания свиней в помещениях, особенно при излишней скученности, частых перемещениях, неудовлетворительном микроклимате и т. д., у свиней мясного направления продуктивности возникает стрессовое состояние, приводящее к резкому ухудшению обменных процессов и зачастую к гибели животных. Особенно чувствительны к неблагоприятным факторам окружающей среды свиньи, обладающие повышенной мясностью.

Поэтому в условиях комплекса большое значение приобретает определение сочетания пород в направлении получения молодняка для откорма, имеющего хорошие мясные качества при высокой жизнеспособности, скорости роста и минимальных затратах корма.

Для повышения мясности помесей и улучшения качества продуктов убоя наиболее удачны сочетания свиней крупной белой и двух специализированных мясных пород. На величину эффекта гетерозиса оказывает влияние не только сочетаемость исходных пород, но и подбор линий, семейств и даже отдельных особей [29].

Многочисленные опыты как отечественных, так и зарубежных исследователей указывают, что повышение воспроизводительных качеств маток, улучшение откормочных и мясных качеств получаемого молодняка происходит в большей степени в результате трехпородного скрещивания. Двухпородные матки при скрещивании с хряками третьей породы отличаются высоким многоплодием, а полученное от них потомство обладает высокой энергией роста и превосходит по развитию некоторых признаков, как чистопородных сверстников исходной породы, так и двухпородных помесей [39, 43, 128, 206, 226, 276]. Однако высокие показатели можно получить только в результате правильного подбора пород и последовательности их скрещивания.

Содержание мышечной и жировой тканей в первом сочетании со-

ставило 58,3 и 24,8 %, во втором – 55,4 и 31,9 %. На важность очередности использования пород при трехпородном скрещивании указывают E. Burnside, A. Sheppard [234]. По их данным, в условиях хозяйственной проверки трехпородного скрещивания (крупная белая × пржештицкая) × ландрас наблюдалось увеличение продуктивности на 14,8 %, (крупная белая × корнуэльская) × ландрас – на 20,2 %. При скрещивании (крупная белая × ландрас) × пржештицкая общая продуктивность повысилась на 24,5 %, а (крупная белая × ландрас) × корнуэльская – на 30,3 %. Следовательно, породу ландрас целесообразнее использовать во вторую и третью очереди.

Обобщая результаты опытов различных авторов, И.Е. Жирнов [67] отмечает, что при использовании для межпородного скрещивания миргородской, украинской степной рябой, северокавказской, крупной черной пород в различных сочетаниях эффект гетерозиса по приросту массы обычно заметно возрастает, а сроки достижения массы 100 кг и затраты корма значительно сокращаются по сравнению с чистопородным разведением исходных пород и двухпородным скрещиванием.

По сообщению D. Podger, K. Jonson [282], в США на опытных станциях штатов Айова, Северная Каролина, Оклахома и Орегон провели эксперименты по оценке 1042 чистопородных и 17052 помесных гнезд беркширских, дюрок, ландрасов, гемпширских свиней. При сравнении двух- и трехпородных помесей с чистопородными животными в целом продуктивность первых была выше на 15,4, а вторых – 21,0 %.

Однако, несмотря на проявление в большинстве случаев эффекта гетерозиса, отмечается также, что при межпородном промышленном скрещивании наблюдается неустойчивость его показателей как при массовом применении на товарных фермах, так и в опытах.

По данным венгерского НИИ животноводства, в 60 % опытов многоплодие помесных свинок оказалось ниже, а в 40 % выше, чем у исходных пород. Среднесуточный прирост у помесей на откорме – ниже в 16 % опытов, отход поросят – в 25 %, затраты корма – в 14 %, относительный выход мяса – в 43 % и масса окорока – в 79 % всех опытов [125].

Лэсли Дж.Ф. [111] сообщает, что многие владельцы животноводческих ферм США возражают против применения межпородного скрещивания по разным причинам. Один из известных недостатков такого метода состоит в том, что потомство получается неодинаковым (невыравненным) по масти, особенно при скрещивании трех и более пород. Происходит это вследствие генетической неоднородности пород и стад, низкого качества маточного поголовья в промышленных хозяйствах и ряда других причин. Кроме того, применение в производстве трехпородного скрещивания затруднено в связи с тем, что использова-

ние этого метода разведения требует высокой технологической дисциплины и специальной организации племенной работы.

Следовательно, изыскание путей дальнейшей интенсификации свиноводства, совершенствования методов промышленного скрещивания, повышения его эффективности и надежности является необходимой и важной задачей.

В настоящее время в нашей стране и за рубежом разработаны и внедряются в практику программы разведения, в основе которых лежит получение товарных породно-линейных гибридов, являющихся продуктом скрещивания двух и более специально выведенных пород или типов свиней [10, 32, 73, 85, 108, 147, 157, 186, 188].

Породно-линейная гибридизация, также как и межлинейная, позволяет достичь не только более высокого гетерозиса, чем промышленное скрещивание, но получить более «стандартное» потомство и повысить повторяемость проявления гетерозиса в течение ряда поколений, что очень важно для промышленной технологии.

На значительное превосходство породно-линейных гибридов перед чистопородным разведением и промышленным скрещиванием указывают Е.М. Драч [56], Т.Н. Тимошенко [183], Л.А. Федоренкова [190], А.Филатов, В.Мичурин [194], R.Nedeva [276]. В результате опытов гибридный молодняк, полученный от сочетания свиноматок, имеющих по 25 % крови украинской степной белой, украинской степной рябой и 50 % породы дюрок с полукровными хряками (украинская степная белая х дюрок), при достижении живой массы 100 кг имел туши длиной 98 см с содержанием в них 62,6 % мышечной ткани, что на 6 см и на 4,6 % больше чистопородных аналогов украинской степной белой породы.

По сообщению Н. Голуба [35], при породно-линейной гибридизации мясные породы свиней (гемпшир, дюрок, уэльс, ландрас и эстонская беконная) оказывают большое влияние на улучшение скороспелости и мясных качеств туш крупной белой породы. Результаты свидетельствуют о том, что потомки от спаривания многопородных свиноматок с многопородными хряками имели скороспелость на 3,5 и 11,9% выше, чем молодняк крупной белой породы.

Хохловым А. [202] выявлены наилучшие породно-линейные сочетания – крупная белая х уэльская х пьетрен и крупная белая х ландрас х пьетрен, которые рекомендованы для промышленных комплексов Украины, а такие породно-линейные сочетания, как крупная белая х уэльская х ландрас и крупная белая х уэльская х эстонская беконная – в качестве основы для создания материнских синтетических линий.

Эксперименты, проведенные Ю. Швейстисом [209, с. 19-21] по изучению влияния хряков специализированных и синтетических линий на продуктивность свиноматок крупной белой породы и синтети-

ческой линии ландрас × брейтовская × эстонская беконная, показали, что более высокие результаты получены при использовании гибридных хряков. При этом многоплодие увеличилось на 5,0-10,0 %, скороспелость молодняка – на 10,0 %, затраты корма и толщина шпика уменьшилась, соответственно, на 3,0-5,0 %.

Большая работа по породно-линейной гибридизации проводится за рубежом. По сообщению J. Poltarski, P. Majerciak [283], в Словакии с 1980 года начата программа по породно-линейной гибридизации свиней. В качестве материнской породы там использовали белую благородную (ББ) и белую мясную (БМ), в качестве отцовской – местный ландрас (МЛ), дюрок (Д) и гемпшир (Г). У гибридов МЛхД среднесуточный прирост составил 790 г, толщина шпика – 22,2 мм, мясность туш – 51,96 %, а у помесей МЛхГ соответственно, 845 г, 21,3 мм, 48,5%; у помесей ББхМЛхГх БМ – 805 г, 21 мм, 50,42 %, соответственно. В настоящее время в Словакии содержат 20,8 % чистопородных свиней и 79,2 % гибридных, причем 64,7 % из гибридных составляют помеси ББхМЛ.

Обзор исследований [254, 263] по породно-линейной гибридизации с участием пород честерской белой, дюрок, гемпшир, йоркшир, ландрас, пятнистой, польско-китайской показал значительное преимущество породно-линейной гибридизации перед промышленным скрещиванием. Однако разные системы скрещивания дают неодинаковый экономический эффект в зависимости от сочетаемости используемых пород.

Сравнительное изучение эффективности использования хряков синтетической линии Н и специализированной линии ch свидетельствует, что потомство, полученное от скрещивания гибридов кемборо с хряками линий ch породы ландрас и Н – синтетической отцовской линии, дает при откорме среднесуточный прирост 735-744г, или на 56-70г больше прироста чистопородных животных [3].

По мясным качествам гибриды с участием линий ch в качестве конечной отцовской породы имеют более 70 % мяса с костями в туше. Гибриды с линией Н в качестве конечной отцовской породы выравниваются с гибридами кемборо, имеют 68% мяса с костями в туше.

Во Франции, как указывает J. Brelivet, H. Le Stum [232], получила широкое распространение породно-линейная гибридизация в свиноводстве. Животные, полученные по схеме гибридизации, уже в 1977 году составляли 25-30 % поголовья ремонтных свинок и 45-50 % хряков. Годовая продуктивность помесной свиноматки крупная белая х ландрас на 0,5-1,0 поросенка оказалась выше, чем крупной белой, что соответствует увеличению прибыли на 70-140 франков на свиноматку в год.

Используя генетическое разнообразие животных при гибридиза-

ции, можно значительно расширить наследственную основу и за счет эффекта гетерозиса повысить жизнеспособность и продуктивность потомства. Гибридный молодняк по сравнению с исходными родительскими формами обладает высокой скороспелостью и адаптационной пластичностью, он более приспособлен для использования на комплексах и в других хозяйствах промышленного типа [22].

В Украине одной из наиболее целесообразных форм использования имеющегося генофонда свиней является проведение гибридизации по специально разработанной программе, направленной на максимальное проявление гетерозисного эффекта по основным хозяйственно-полезным признакам животных. Полученные В. Пелых [133] данные по откормочным качествам свиней свидетельствуют о целесообразности использования как породы дюрок, так и нового внутривидового типа в крупной белой породе УКБ-3 в качестве специализированных отцовских форм. Это подтверждается анализом показателей мясосальных качеств и морфологического состава туш подопытных животных.

На лучшую сочетаемость породно-линейных гибридов по сравнению с промышленным скрещиванием указывают Д. Барановский [12], Н.Д. Березовский [18], В.В. Горин [38], С. Данилов [49], Н.В. Подскребкин и др. [142, с.110-111], А.Ф. Ткачев [185], Е.А. Черкаева [206].

Таким образом, в условиях интенсификации производства и повышения качества свинины нет более актуальной и важной задачи племенного дела в свиноводстве, чем организация селекции на гетерозис и его широкого использования. Конечной и главной целью такой селекции является резкое повышение эффективности промышленной репродукции свиней, их откормочных и мясных качеств. Селекция на гетерозис должна быть организована так, чтобы эффект его использовался многократно в массовой репродукции поголовья как чистопородных, так и гибридных свиней. Для этого необходима разработка отраслевой научно-обоснованной программы, предусматривающей интересы и участие в работе всех звеньев отрасли.

Основная работа по селекции свиней на гетерозис должна сосредотачиваться в племязаводах и ведущих племхозах.

В этих хозяйствах для получения гарантированного гетерозиса должны создаваться типы и линии, отличающиеся большой однородностью животных и консолидированностью их наследственности. Линии и типы выводятся методом чистопородного разведения в породах, обладающих желательным генотипом и методом скрещивания сочетающихся пород (синтетические линии).

В племрепродукторах происходит размножение высокоценного типизированного (линейного) молодняка с использованием межлинейной гибридизации. Гибридные свинки из племрепродукторов должны



поступать в промышленные комплексы и товарные хозяйства для осуществления породно-линейной гибридизации.

Однако такая большая работа по повышению продуктивности свиной может быть эффективна, если она ведется целеустремленно и подчинена единому плану, определенной генеральной линии работы с породами. Исходя из этого, возникает острая необходимость разработки целостной локальной системы ведения свиноводства на промышленной основе. Комплексу решения этих задач и посвящены исследования автора.

### **1.5 Адаптация и акклиматизация свиней мясных генотипов**

Развитие свиноводства Беларуси свидетельствует о растущей тенденции завоза животных, разводимых в других странах мира. Свиньи зарубежных пород по сравнению с существующими отечественными нередко имеют более высокую продуктивность и лучшие мясные качества. Однако они выведены в других климатических условиях и генетически приспособлены к высокому уровню кормления и содержания.

Попадая в новую обстановку, они часто проявляют слабую адаптационную способность и стрессустойчивость, что негативно сказывается на их резистентности, воспроизводительных способностях, крепости конституции, уровне продуктивности [52, 63, 210, с. 9-10; 223, с. 3]. Поэтому изучение адаптационных особенностей зарубежных пород свиней в условиях Беларуси является важной задачей.

Адаптация – совокупность физиологических реакций, лежащих в основе приспособления организма к изменению окружающих условий направленного к сохранению постоянства его внутренней среды. В результате адаптации повышается устойчивость организма к холоду, теплу, недостатку кислорода и др. факторам. Изучение адаптации имеет большое значение для понимания процессов саморегуляции организма, его взаимодействия с окружающей средой.

Процесс адаптации проходит несколько стадий: вначале преобладают явления декомпенсации (нарушения функций), затем неполного приспособления – активный поиск организмом устойчивых состояний, соответствующих условиям среды, и, наконец, фаза относительно устойчивого приспособления. Сдвиги, происходящие в организме в процессе адаптации, касаются всех уровней организма от субклеточно-молекулярного до целостного организма. В процессе адаптации проявляется пластичность нервной системы, позволяющая организму восстанавливать контакт и равновесие с изменившимися условиями среды.

Вместе с тем, любая адаптация есть и результат, поскольку в ходе развития ее организм претерпевает порой существенные изменения.

Более того, понятие «адаптация» уже давно вышло за пределы породившей его биологии, и тем не менее остается сугубо биологическим, отражающим самое существенное в живой материи – ее свойства стремиться к равновесию.

Явления адаптации в живой природе были известны биологам уже давно. Однако истинно научное представление о ней в биологии впервые обосновал Ч. Дарвин, который в своем знаменитом труде «Происхождение видов...» (Ч. Дарвин Сочинения. Т. 3.– М.; Л., 1939) установил, что эволюция живых форм, в первую очередь видов, осуществляется через эволюцию их приспособлений к внешней среде. Он рассматривал адаптацию как совокупность полезных для организма изменений, представляющих собой более или менее верное отражение воздействий изменяющихся внешних факторов. Эти полезные изменения реализуются с помощью изменчивости, наследственности, естественного и искусственного отбора. Наряду с эволюционно-историческим понятием адаптации, возникающей и развивающейся под воздействием этих трех основных факторов, существуют ненаследственные адаптивные реакции организма на изменения условий его существования, или так называемая физиологическая адаптация.

В современном представлении под физиологической адаптацией понимают совокупность физиологических реакций, лежащих в основе приспособления конкретного организма к изменению окружающих условий и направленных на сохранение относительного постоянства его внутренней среды [121].

Процессы адаптации животных к условиям окружающей среды весьма многогранны, что и вызвало многочисленные попытки их классификации. До последнего времени наиболее распространенной была классификация, предложенная Хартом и основанная на отношении организма к холоду. Процесс индивидуального приспособления организма к изменению климатических факторов в течение короткого времени автор называет термином «акклиматизация». Процессы акклиматизации, как правило, имеют острый и обратимый характер, их обычно можно наблюдать в экспериментальных условиях. Для приспособительных реакций, развивающихся на протяжении многих поколений, автор предложил термин «адаптация».

По мнению многих исследователей, такая классификация весьма противоречива, не дает анализа происхождения адаптации в онто- и филогенезе и не отделяет врожденные ее элементы от приобретенных, что не позволяет использовать их при изучении динамики приспособления к конкретным условиям вида в целом или его отдельных популяций. Однако, несмотря на это, термин «акклиматизация» широко применяется при изучении явлений индивидуального приспособления организма к изменению климатических условий.

Слоним А.Д. [166] считает, что целесообразнее классифицировать адаптационные изменения по уровням их образования и происхождения. В первом случае он различает клеточно-тканевые, системно-органные и нервно-гуморальные виды адаптации, во втором – индивидуальные, видовые и популяционные.

Высшим уровнем физиологических реакций приспособления является нервно-гуморальная адаптация, которая обеспечивает и суммирует клеточно-тканевые и органно-системные адаптивные реакции.

По происхождению приспособительные реакции подразделяются на индивидуальные, популяционные и видовые. К индивидуальным относят все адаптивные изменения, возникающие на протяжении всей жизни особи. Они связаны, прежде всего, с выдвинутым И.П. Павловым положением об уравнивании организма и среды. Однако, как известно, строгого постоянства внутренней среды на всем этапе развития животного во все периоды его биологических циклов не существует. В естественных условиях очень часто встречаются как кратковременные, так и длительные нарушения гомеостатических параметров. Восстановление нарушенного равновесия может происходить также в течение короткого или длительного времени или принимать периодический характер.

Основным фактором проявления индивидуальных приспособительных изменений является формирование высшей нервной деятельности организма. На протяжении всей жизни особи происходит не только непрерывный процесс образования условных рефлексов и более сложных стереотипов поведения и регуляции физиологических функций, но и индивидуальные изменения свойств нервной системы, сопровождающиеся адаптацией рецепторов, клеточно-тканевых процессов и гормонального статуса. Все эти изменения в организме, особенно кратковременные, как правило, обратимы.

Популяционные адаптивные изменения, возникающие в процессе формирования популяции в конкретных условиях ее существования, представляют вторую группу видов адаптации, весьма сложную по своей генетической структуре. Они отражают ее наследственные формы и накладывающиеся на них факторы внешней среды, кроме того, включают в себя и все генетические отношения, связанные с естественным и искусственным отбором.

Наряду со стремлением разграничить путем классификации все многообразие адаптивных процессов на отдельные их виды, вплоть до адаптации организма к отдельным факторам среды (термическая, осмотическая, окислительно-восстановительная, пищевая адаптация), делаются попытки найти какие-то общие закономерности и признаки, свойственные всем видам приспособительных реакций. По нашему мнению, заслуживает внимания в этом плане предложение П. Хочачка

и Дж. Сомеро [203] считать все встречающиеся типы адаптации биохимическими. Действительно, нельзя не согласиться с авторами, что любое изменение в организме, в конечном счете, связано с определенными изменениями на молекулярном уровне. Все многообразие условий, все различия в уровнях биологической организации организмов, все великое множество видов адаптации, по их мнению, сводится в основном к трем биохимическим механизмам: 1) изменение типов макромолекул в той или иной системе организма; 2) изменение количества и концентрации макромолекул; 3) изменение адаптивной регуляции функций макромолекул.

Вместе с тем, биохимическая адаптация не может быть самым легким путем в стратегии приспособления организма. Животному, например, куда легче найти более подходящую среду обитания посредством передвижения, чем перестроить биохимические процессы в клетках. С этой точки зрения биохимическую адаптацию более правильно рассматривать в качестве крайнего средства, к которому организм прибегает только в том случае, если не может избежать неблагоприятных воздействий факторов среды иными способами.

Для нормального функционирования организма животного необходимы определенная температура и влажность воздуха, его газовый состав, наличие органических и минеральных элементов питания и др. Оптимальное количественное выражение каждого из факторов среды обитания организма, обеспечивающее максимальное проявление его генетически запрограммированных жизненных функций, составляет так называемую зону оптимума. Наличие специфических механизмов видовой адаптации позволяет животному нормально существовать и при некотором отклонении того или иного фактора от оптимума. Зоны количественного выражения фактора, отклоняющегося от оптимума, но не нарушающего нормального протекания жизненных функций организма, определяются как зоны нормы. Таких зон может быть две: в соответствии с отклонением силы воздействующего фактора от оптимума в сторону ее увеличения или уменьшения. Дальнейшее изменение количества фактора от зоны нормы, как в сторону избытка, так и в сторону недостатка, как правило, превышает возможности адаптационных механизмов и приводит к нарушению жизнедеятельности организма. При этом могут замедляться рост и развитие его органов и систем, нарушаться процесс воспроизводства, снижаться продуктивность животных. Такое состояние называется зоной пессимума, или критической зоной. За ее пределами влияние воздействующего фактора достигает такой силы, что использование организмом всех своих приспособительных возможностей оказывается уже не эффективным. Эти крайние значения количественного выражения фактора являются границами адаптационных способностей, за пределами которых живот-

ные этого вида существовать не могут.

Работа адаптационных механизмов, как и любых других, требует затраты определенного количества энергии. В зоне оптимума все они почти полностью отключены, и энергия расходуется в основном на осуществление жизненных функций организма. Примером такого состояния может быть термонейтральная зона, в которой животное находится в тепловом равновесии со средой. При усилении воздействующего фактора за пределы оптимума для поддержания постоянства своих функций организм вынужден включать специальные адаптационные механизмы, функционирование которых требует определенных затрат энергии, которые тем выше, чем дальше значение фактора удаляется от оптимума. Так, специалисты ВНР и США максимальный прирост массы тела свиней, достигавший 900-1000 г в сутки, зафиксировали при откорме их в свинарниках с температурой воздуха около 16-20 °С. При таких условиях животные затрачивали наименьшее количество корма на 1 кг прироста (3,0-3,5 кг). Снижение температуры воздуха на 10 °С приводило к уменьшению интенсивности роста свиней на 40 % и увеличивало затраты кормов почти в два раза [140]. Следовательно, температурный оптимум в свинарниках-откормочниках лежит в зоне + 16-20 °С, а всякое отклонение от него вынуждает животных затрачивать дополнительные количества энергии (в данном случае кормов) для преодоления вредного воздействия высоких или низких температур.

Величина зоны нормы для разных видов, пород и даже отдельных животных может значительно различаться и определяет их, так называемую, экологическую валентность или экологическую устойчивость. По величине этой устойчивости к факторам внешней среды животные подразделяются на эврибионты, сильноустойчивые к отклонению фактора от оптимума, и стенобионты, малоустойчивые к изменению его.

Следует, однако, иметь в виду, что изложенные выше закономерности оптимума, нормы и пессимума отдельных воздействующих факторов могут проявляться только в том случае, когда влияние других факторов устранено или, по крайней мере, выравнено. Это, как правило, можно наблюдать только в эксперименте. В естественных же условиях организм всегда испытывает влияние целого комплекса факторов одновременно, а каждый из этих факторов выражен в разной степени относительно своего оптимального значения. К тому же между отдельными факторами могут существовать как синтетические, так и антагонистические взаимоотношения, определяющие характер их воздействия друг на друга. Это является основной причиной того, что в естественных условиях адаптационные механизмы организма практически не бывают бездейственными и на их работу животное постоянно затрачивает какую-то часть энергии. Общеизвестно, что животные, напри-

мер, легче переносят воздействие как высоких, так и низких температур при низкой влажности воздуха, которая в этих случаях повышает эффективность работы их терморегуляторных механизмов, снижая тем самым отрицательное влияние температурных воздействий.

Однако если воздействие на организм двух факторов расшифровывается сравнительно просто, то влияние их сложного комплекса, к сожалению, не имеет еще объективной количественной оценки. В случае наличия множества воздействующих факторов оценка их значимости для адаптации животных производится по правилу минимума, смысл которого сводится к тому, что жизнеспособность особи определяется в данный момент тем фактором среды, который действует на ту или иную жизненную функцию организма, имеющую наименьшую экологическую валентность, с силой, наиболее отличающейся от оптимума. Особенно важно учитывать и своевременно устранять такие лимитирующие факторы в кормлении и содержании сельскохозяйственных животных, поскольку они нередко определяют их здоровье и продуктивность [121].

В последние десятилетия многие опыты и наблюдения показали, что расстройства, вызываемые акклиматизацией, ухудшают плодовитость. При перемещении самцов животных в иные климатические условия наблюдались нарушения сперматогенеза, у самок снижение плодовитости проявлялось в нарушениях овуляции и в эмбриональной смертности.

Уровень наших современных знаний о регуляторных реакциях организма позволяет предполагать, что в период гомеостатических нагрузок, когда под угрозой находится существование особи, активность системы гипоталамус - гипофиз направлена, прежде всего, на реализацию тех регуляторных функций, которые обеспечивают основные жизненные процессы. Система размножения в этих условиях лишена стимулирующих воздействий. Повышенная секреция адренокортикотропного гормона (АКТГ) при стрессе тормозит секрецию гонадотропных гормонов, а повышенная активность коры надпочечников обуславливает нарушения в секреции половых гормонов, способствующих имплантации эмбриона.

По-видимому, степень нарушения функции размножения во время акклиматизации зависит от индивидуальной, породной и видовой приспособляемости. С этим связано постоянное бесплодие многих животных, перемещенных из низменностей в горы, или нерегулярная плодовитость европейских пород домашних животных, интродуцированных в тропические или субтропические области.

Исследования, проведенные С.Л. Жемерикиной [64], свидетельствуют о том, что разведение свиней породы немецкий ландрас в условиях Среднего Поволжья не вызывает серьезных опасений. Но по

сравнению со свиньями местной селекции наблюдается несколько пониженная их сохранность в молодом возрасте, худшая оплодотворимость, но эти негативные явления сглаживаются по мере продолжительности их пребывания в новых условиях, а по репродуктивным качествам они даже превосходят свиней местной селекции.

В формировании продуктивности и адаптационной способности маточного стада роль хряка очень значительна, но она во многом зависит от качества свиноматок, то есть роль подбора в формировании изучаемых показателей, анализ сочетаемости пар играют не меньшую роль, чем наличие потенциально ценных генотипов, при этом возрастает и роль матерей в формировании хорошо адаптированных и более продуктивных свиноматок [167, с. 7-9].

При импорте сельскохозяйственных животных приходится решать проблемы стрессовых ситуаций для постепенной акклиматизации пород, так как воздействие внешней среды является важнейшим стресс-фактором, влияющим на организм животного. Подверженное влиянию стресса животное заметно теряет в массе, слабеет, снижается его сопротивляемость к заболеваниям и, как следствие, животноводческие предприятия несут большие потери [65, с. 29].

Транспортировка особенно чревата неблагоприятными последствиями, если она оказывается длительной и производится в непригодных, недостаточно проветриваемых транспортных средствах. Во время перевозки животных кормят, а главное поят обычно недостаточно, и в теплую погоду они часто испытывают жажду. Наконец, здесь может сыграть свою роль психический стресс, обусловленный страхом перед новой, незнакомой обстановкой.

Психические факторы действуют особенно отрицательно в тех ситуациях, когда животное сразу после прибытия переводится на групповое содержание. Если много животных скучено на малом пространстве, здесь непосредственно после перемещения обычно начинается борьба за социальный ранг. Немалую роль играет и поведение обслуживающего персонала: грубое и шумное обращение еще более ухудшает ситуацию.

Транспортный стресс, подобно психическому стрессу, который связан с привыканием животных к новой среде, может стать главной причиной функциональных расстройств половых органов в течение первых 3-5 месяцев после смены среды. Однако пониженная плодовитость зачастую может сохраняться гораздо дольше, иногда даже на протяжении года [64], а в тяжелых случаях – нескольких лет [121]. Это означает, что причиной расстройств является целый комплекс факторов, которые действуют на организм одновременно, хотя некоторые из них могут иметь большее значение.

Определенное влияние могут оказывать и условия содержания.

Плохо освещенные, сырые, непрветриваемые помещения, новая система содержания, изменение состава рациона, связанного со спецификой местных климатических условий, составом почвы и удобрениями могут оказаться стрессорами, угнетающе действующими на плодовитость.

По данным многих исследователей, стрессовое состояние животного на 70-80 % зависит от кормления и содержания и лишь 20-30 % от генетического материала. Например, в результате воздействия неблагоприятного микроклимата продуктивность снижается на 10-35 %, воспроизводительная способность – на 15-30 %, затраты на единицу продукции увеличиваются на 15-40 %, заболеваемость и отход молодняка – на 15-35 %. Голиков А.Н. [33] считает качественные и количественные недостатки в кормлении главными причинами акклиматизационных нагрузок.

Все упомянутые факторы можно в определенной степени рассматривать в качестве стрессоров. Все они могут приводить к определенной акклиматизационной стерильности, признаки которой порой наблюдаются еще долгое время после завоза животных и могут быть, причиной большого экономического и племенного ущерба. Если же к этому вскоре прибавятся новые нагрузки, например длительные и повторяющиеся периоды недокорма, то в результате плодовитость стада может оказаться нежелательно лабильной.

Для оценки акклиматизации с точки зрения породы недостаточно данных по одному поколению ввезенных животных. Ход акклиматизации нужно проследить на протяжении нескольких поколений [89]. Необходимо активно содействовать процессу акклиматизации, отбирая и размножая особей, которые лучше всего приспособились к новым условиям и вопреки акклиматизационным трудностям отличаются хорошей продуктивностью и нормальной плодовитостью, что и является одной из задач наших исследований.

## **1.6 Использование ДНК-технологий в свиноводстве**

Практика селекционной работы свидетельствует, что применение традиционных методов селекции в свиноводстве за последнее десятилетие позволило увеличить продуктивные качества животных всего лишь до 5 %, при этом не всегда увеличение количественных показателей продуктивности сочеталось с улучшением качественных характеристик получаемой продукции. Не принимались во внимание факторы адаптационной способности животных, что привело к снижению их устойчивости к наследственным и инфекционным заболеваниям [61].

Селекционная практика животноводов зарубежных стран свидетельствует об эффективности использования ДНК-технологий в сви-



новодстве, позволяющих вести селекцию на уровне генома биологических объектов, осуществлять отбор селекционного материала с предпочтительными генотипами, определяющими более высокую продуктивность и устойчивость к наследственным и инфекционным заболеваниям.

В настоящее время в селекционной работе со свиньями широко используются новые подходы, основанные на применении ДНК-маркеров признаков продуктивности этих животных. В отличие от методов традиционной селекции использование ДНК-маркеров позволяет проводить оценку животных непосредственно на уровне генотипа, что не требует использования сложных математических методов оценки генетического потенциала, направленных на вычленение из проявления признака его генетической составляющей. При использовании ДНК-маркеров селекционные решения в работе с животными могут приниматься в раннем их возрасте, что сокращает затраты на проведение оценки последних [27].

Адаменко В.А. [1], изучая многоплодие свиноматок трех пород канадской селекции – ландрас, дюрок, йоркшир, определил положительное влияние аллеля В гена PSNB как на число поросят при рождении, так и на число живых поросят в двух из них – дюрок и йоркшир.

Кунаевой Е.К. [141, с. 17-19] установлено, что для животных крупной белой породы и популяции уржумской породы свиней при проведении селекции на все показатели воспроизводства целесообразно использовать два ДНК-маркера – FSHB и ESR, при проведении селекции по улучшению молочности и многоплодия – только FSHB.

Зиновьева Н. [172, с. 12-16] отметила высокий генетический потенциал животных ливенской породы, сопоставимый по ряду показателей с животными основных заводских пород. Выявленные различия в частоте встречаемости аллелей и генотипов исследуемых ДНК-маркеров свидетельствуют о хорошо выраженной генетической структуре свиней ливенской породы. Данные о распределении генотипов маркерных генов в отдельных семействах и линиях являются дополнительным рычагом для оптимизации схемы ротации по поколениям с целью минимизации нежелательных генетических сочетаний при подборе родительских пар.

Максимов А. [112, с. 2-5], сравнивая воспроизводительную способность хряков-производителей разных генотипов по гену RYR-1, установил, что различия между гомозиготными (NN) особями скороспелой мясной и донской мясной пород по массе 1 поросенка в 2-месячном возрасте достоверны на 0,37 кг, или 1,89 %, в пользу донской мясной. По объединенной выборке производителей разных генотипов оказалось, что гомозиготные хряки превосходили гетерозиготных по оплодотворяемости, многоплодию и массе 1 поросенка в 2-месячном воз-

расте, соответственно, на 10,68 %, 0,37 поросенка и 0,5 кг.

Аналогичные результаты были получены И. Шейко с соавт. [149, с.14-15], которые установили, что у гомозиготных хряков оплодотворяемость была выше, чем у гетерозиготных на 3% и многоплодие маток – на 0,4 поросенка. Однако в эксперименте Н. Рыжовой и Л. Калашниковой [162, с. 64-67] наоборот, лучшим среди хряков исследуемых по многоплодию покрытых маток (11,9 поросенка) оказался гетерозиготный хряк. Наличие мутантного аллеля не снизило воспроизводительной способности хряка.

В опыте Н. Рыжовой и Л. Калашниковой [162, с. 64-65] в стаде было выявлено 5 свиноматок Nn-генотипа, у которых отмечалось некоторое снижение числа поросят в 21-дневном и 2-месячном возрасте по сравнению с матками генотипа NN. В целом же отрицательного влияния мутантного аллеля n RYR-1-гена на продуктивность свиноматок генотипа Nn не наблюдалось.

Черкаева Е., Калашникова Л. [112, с. 2-5] отмечали, что от свиноматок, носителей мутантного гена RYR-1, рождаются физиологически незрелые поросята с пониженной жизнеспособностью. Однако в целом гетерозиготные свиноматки Nn-генотипа по величине КПКВ превосходили маток NN-генотипа на 8,47 балла. Эти результаты вполне согласуются с гипотезой облигатной гетерозиготности Д.А.Кисловского, согласно которой в организме имеются гены с двойным действием - полезным и вредным. При наличии таких генов в гетерозиготном состоянии организм наиболее жизнеспособен.

Соколов Н. [169] установил, что к 21-дневному возрасту число поросят в гнезде стрессустойчивых маток (NN) было на 1,5 гол. больше, чем у гетерозиготных маток Nn-генотипа. Авторы полагают, что мутация в RYR-1-гене даже в гетерозиготном состоянии значительно влияет на организм животного.

Вероятно, сравнительно небольшое число рецессивных гомозигот (nn) обусловлено низкими показателями роста, развития, продуктивности и жизнеспособности особей генотипа nn, а также элиминирующим действием направленного отбора. В целом же лучшими показателями развития и продуктивности отличались хряки-производители NN-генотипа, а среди маток по этому признаку лидировали животные Nn-генотипа по гену RYR-1.

Следовательно, формирование стад с необходимыми селекционно-генетическими параметрами продуктивности на основе использования генетико-математических моделей, генетических маркеров, которые обеспечивают наивысший селекционный дифференциал при отборе, и следовательно, максимальный эффект селекции, будут способствовать интенсификации пороодообразовательного процесса, направленного на создание новых линий, типов и пород [61].

Следовательно, интенсификации породообразовательного процесса в свиноводстве будет способствовать внедрение в селекцию ДНК-технологий, особенно одного из основных ее направлений - селекции по маркерным генам. В связи с этим, в наших исследованиях особое внимание уделено поиску и разработке молекулярно-генетических маркеров, позволяющих иметь тест-системы на уровне генетического материала клетки (полиморфизм ДНК). Из многообразия существующих генетических маркеров отобраны ген RYR-1, ассоциированный с индуцируемой стрессом злокачественной гипертермией, и ген ESR эстрогенового рецептора, детерминирующий проявление репродуктивных качеств свиней, анализ полиморфизма которых, по нашему мнению, играет важную роль в интенсификации селекционного процесса, направленного не только на повышение эффективности селекции свиней, но и на возможность прогнозирования уровня количественных признаков в раннем возрасте.

## **ГЛАВА 2**

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАПРАВЛЕННОГО И СТАБИЛИЗИРУЮЩЕГО ОТБОРА ПРИ УЛУЧШЕНИИ СЕЛЕКЦИОНИРУЕМЫХ ПРОДУКТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ У СВИНЕЙ**

#### **2.1 Характеристика разводимых в Беларуси пород свиней и повышение их продуктивных качеств в зависимости от длительности и направления селекции**

В 1960-1970 гг. селекционная работа со свиньями разводимых в республике пород белорусской крупной белой и белорусской черно-пестрой в основном была направлена на совершенствование воспроизводительных качеств свиноматок при минимальной селекции по откормочным и мясным качествам. При таком подходе показатели многоплодия и молочности свиноматок в породах постепенно повышались. Так, за 2,0-2,5 поколения (5 лет) показатели многоплодия свиноматок увеличились на 0,1-0,2 головы при мясности туш на уровне 54-56 % и среднесуточных приростах чистопородного молодняка на контрольном откорме 450-500 г.

Основной задачей при разведении свиней крупной белой и черно-пестрой пород в этот период было получение сального типа животных.

В 1970-1980 гг. селекционно-племенная работа была направлена на создание широкотелых, быстрорастущих свиней комбинированного типа. В этот период животные белорусской черно-пестрой породы несколько уступали своим сверстникам крупной белой по показателям многоплодия и выходу мяса в туше. Отличительной особенностью животных черно-пестрой породы являлась высокая адаптационная способность, хорошая сохранность потомства, особенно помесей с крупной белой породой.

Стратегическим направлением селекционной работы в свиноводстве в последующие годы стало выведение новых и совершенствование существующих пород и заводских типов свиней в мясном направлении. Так, наряду с направленной селекцией свиней крупной белой породы по репродуктивным качествам, планировалось существенно улучшить мясные и откормочные качества в племенных стадах и организовать постоянную селекцию в поколениях на сочетаемость в скрещивании с другими породами.

Главной материнской породой в республике по численности и качественным показателям является крупная белая порода свиней. Она составляет около 90 % в структуре племенных животных общественного сектора и до 70 % товарного молодняка получают с ее участием. Поэтому влияние этой породы на свиноводческую отрасль в целом

имеет определяющее значение. Животных крупной белой породы, кроме разведения «в чистоте», активно используют в породообразовательном процессе большинства создаваемых пород и типов свиней.

Основные направления и задачи развития свиноводства на перспективу определены «Республиканской комплексной программой по племенному делу в животноводстве на 2005-2010 и до 2015 года».

Для контроля за направленностью селекционного процесса в племенных стадах крупной белой породы, белорусской черно-пестрой, белорусской мясной и дюрок, нами, в сравнительном аспекте, проведен анализ показателей их развития и продуктивности на протяжении шести поколений. Установлено, что показатели живой массы у хряков и свиноматок крупной белой породы за последние 10-12 лет практически не изменились и находятся на уровне 323-331 кг у хряков и 250-254 кг у свиноматок (таблицы 1 и 2).

Таблица 1 – Основные показатели динамики развития хряков разводимых в республике пород в возрасте 36 месяцев по поколениям

Поколение	n	Живая масса, кг	Cv	Длина туловища, см	Cv
Крупная белая порода					
F1	135	331±1,0	6,2	178±2,0	8,4
F3	121	328±1,4	9,1	180±2,5	10,2
F5	151	325±1,1 <sup>xx</sup>	7,0	182±1,9	7,2
F6	148	323±0,9 <sup>xxx</sup>	5,7	184±2,0 <sup>x</sup>	8,1
F6:F1, %		-2,4		3,4	
Белорусская мясная					
F1	213	307±1,2	6,6	182±1,8	7,2
F3	124	329±1,4 <sup>xxx</sup>	8,7	185±1,9	7,9
F5	97	324±1,3 <sup>xxx</sup>	7,4	186±1,6	8,0
F6	113	323±1,2 <sup>xxx</sup>	6,9	187±1,5 <sup>x</sup>	7,6
F6 к F1, %		5,2		2,7	
Белорусская черно-пестрая					
F1	117	320±1,6	8,9	176±2,3	10,6
F3	109	317±2,0	9,6	175±2,5	12,4
F5	76	324±1,7	10,1	177±1,9	11,5
F6	52	319±1,5	9,2	180±2,1	13,2
F6:F1, %		-0,3		2,3	
Дюрок					
F1	24	296±1,8	9,8	186±2,3	11,3
F3	26	300±2,3	11,5	179±2,5	12,2
F5	28	305±2,2	10,8	180±2,3	10,8
F6	32	298±2,0	10,1	181±2,4	9,7
F6:F1, %		-0,7		-2,7	

Примечание здесь и далее: <sup>x</sup>-P≤0,05; <sup>xx</sup>-P≤0,01; <sup>xxx</sup>-P≤0,001

Таблица 2 – Основные показатели динамики развития свиноматок, разводимых в республике пород в возрасте 36 мес. и старше по поколениям

Поколение	n	Живая масса, кг	Cv	Длина туловища, см	Cv
Крупная белая порода					
F1	1520	254±0,8	5,9	160±1,4	12,4
F3	1277	252±1,2	6,8	162±1,3	11,8
F5	1149	251±1,1	4,9	164±1,5	10,2
F6	1170	250±1,0 <sup>xx</sup>	5,0	165±1,2 <sup>x</sup>	9,6
F6:F1, %		-1,6		3,1	
Белорусская мясная					
F1	2062	248±0,7	6,6	165±1,3	9,4
F3	3100	248±0,8	6,2	165±1,5	12,5
F5	3918	246±0,6	4,8	167±1,2	8,3
F6	2846	251±0,7 <sup>x</sup>	4,9	168±1,1 <sup>x</sup>	7,8
F6:F1, %		1,2		1,8	
Белорусская черно-пестрая					
F1	270	252±1,2	7,6	157±1,8	12,7
F3	247	248±1,4	9,5	157±2,2	14,6
F5	197	250±1,2	9,9	159±2,1	15,0
F6	185	252±1,0	8,2	160±1,9	12,8
F6:F1, %		–		1,9	
Дюрок					
F1	146	255±1,3	10,1	168±2,4	14,2
F3	175	258±1,5	12,6	164±2,5	16,3
F5	168	253±1,3	11,8	163±2,3	11,7
F6	180	252±1,1	11,0	165±2,1	10,9
F6:F1, %		-1,2		-1,8	

При планомерном улучшении мясных качеств выявлено существенное увеличение длины туловища, у хряков крупной белой породы в возрасте 36 мес. и старше показатель длины туловища с первого по шестое поколение увеличился на 6,0 см, или 3,4 % ( $P \leq 0,05$ ), у свиноматок – соответственно, на 5,0 см, или 3,1 % ( $P \leq 0,05$ ).

У основных хряков белорусской мясной породы показатели длины туловища увеличились за последние 12 лет на 5 см, или 2,7 % ( $P \leq 0,05$ ), у свиноматок, соответственно, на 3 см, или 1,8 % ( $P \leq 0,05$ ).

Практически не изменилась живая масса хряков-производителей и свиноматок черно-пестрой породы. Однако показатели длины туловища у хряков и свиноматок шестого поколения увеличились по отношению к первому на 2,3 и 1,9 %, соответственно, что свидетельствует о направленной селекции на улучшение мясных качеств этих животных.

При анализе показателей развития свиней породы дюрок по поко-

лениям достоверных различий по живой массе не выявлено, однако показатели длины туловища у основных хряков и свиноматок в пятом поколении по сравнению с первым уменьшились, соответственно, на 5 и 3 см. Снижение показателей длины туловища у потомков породы дюрок по поколениям дает основание предполагать, что завезенное из Канады поголовье в процессе акклиматизации несколько потеряло свои высокие мясные качества.

Учитывая, что отрасль свиноводства с 1970 годов переведена в республике на промышленную основу, конечной целью которой является получение конкурентоспособных межпородных помесей и породно-линейных гибридов, было принято решение в племенных стадах начать вести селекцию на сочетаемость и испытывать животных разводимых в стране пород на эффект гетерозиса. В связи с этим, в материнских породах нужно было поддерживать на достаточно высоком уровне селекцию на достижение мясных и откормочных качеств, а в отцовских породах и типах поддерживать высокие репродуктивные качества свиноматок.

Современные требования рынка и интенсивные технологии производства свинины выдвинули новые требования к селекции животных материнских и отцовских пород. В изменившихся условиях была поставлена задача: создать генотипы свиней с более высокими мясооткормочными качествами при увеличении выше достигнутого уровня их воспроизводительных качеств. Нами проведен анализ показателей репродуктивных признаков свиноматок разводимых в республике пород в течение шести поколений (таблица 3). Установлено улучшение в крупной белой и белорусской мясной породах как репродуктивных, так и откормочных и мясных качеств.

Анализ показателей репродуктивных признаков свиноматок разводимых в республике пород свиней свидетельствует, что показатели многоплодия увеличились у маток крупной белой породы с первого по шестое поколение на 1,1 поросенка, или 10,2 % ( $P \leq 0,01$ ), у маток белорусской мясной – на 0,4 головы, или 3,9 %, у маток черно-пестрой породы – на 0,6 головы, или 5,9 % ( $P \leq 0,05$ ), показатели молочности маток за этот период повысились, соответственно, на 5,9 кг, или 11,4 %, 2,4 кг, или 4,8 %, и 1,6 кг, или 3,3 %. Масса гнезда при отъеме в 35 дней увеличилась у маток крупной белой породы на 11,4 кг, или 14,0%, белорусской мясной – на 9,8 кг, или 12 %, белорусской черно-пестрой – на 9,5 кг, или 11,8 % ( $P \leq 0,05$ ;  $P \leq 0,01$ ) [22-А, 40-А, 42-А, 70-А, 80-А].

Самые низкие показатели репродуктивных качеств маток оказались в породе дюрок. Однако благодаря направленной селекции к пятому-шестому поколениям удалось улучшить по отношению к родительскому поголовью показатели многоплодия на 1,0 поросенка, или 11,8%

( $P \leq 0,05$ ), молочности – на 2,2 кг, или 5,0 %, массу гнезда при отъеме – на 2,9 кг, или 3,5 %.

Таблица 3 – Динамика продуктивности свиноматок разводимых в республике пород свиней по поколениям при направленной селекции

Поколение	n	Многоплодие		Молочность		Масса гнезда при отъеме	
		гол.	Cv	кг	Cv	кг	Cv
Крупная белая порода (n = 4650)							
F1	784	10,7±0,4	11,4	51,6±1,8	5,7	81,4±2,5	19,8
F3	1126	11,5±0,4 <sup>x</sup>	10,2	54,4±1,4	5,4	85,8±2,6	20,1
F5	1420	11,7±0,3 <sup>xx</sup>	9,1	55,5±1,6	5,0	87,5±1,8	16,4
F6	1320	11,8±0,3 <sup>xx</sup>	8,9	57,5±1,1	4,8	92,8±1,3	12,9
F6:F1, %		10,2		11,4		14,0	
Белорусская мясная (n = 2650)							
F1	576	10,3±0,5	13,6	49,3±2,1	8,9	81,5±2,1	18,3
F3	794	10,6±0,4	11,9	50,8±2,8	10,2	83,4±1,8	16,5
F5	635	10,7±0,3	9,9	50,2±1,7	8,5	91,7±1,6	14,1
F6	645	10,7±0,3	8,7	51,7±1,6	8,2	91,3±1,2	12,5
F6:F1, %		3,9		4,8		12,0	
Белорусская черно-пестрая (n = 386)							
F1	118	10,2±0,5	14,2	48,6±2,9	10,4	80,6±2,8	20,8
F3	106	10,5±0,3	9,9	49,7±1,8	7,8	83,7±2,7	18,6
F5	69	10,7±0,5	12,6	50,0±1,7	7,3	84,8±2,5	17,9
F6	93	10,8±0,3 <sup>x</sup>	9,8	50,2±1,2	5,9	90,1±2,3	14,7
F6:F1, %		5,9		3,3		11,8	
Дюрок (n = 198)							
F1	46	8,5±0,7	14,9	44,3±2,9	10,6	83,5±3,7	22,4
F3	58	9,1±0,5	12,8	45,6±2,2	9,8	84,2±2,9	19,6
F5	40	9,3±0,6	14,7	45,8±2,6	10,2	85,0±3,2	20,2
F6	54	9,5±0,6 <sup>x</sup>	10,9	46,5±2,5	9,7	86,4±2,8	18,6
F6:F1, %		11,8		5,0		3,5	

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют о существенном увеличении селекционируемых показателей репродуктивных качеств свиноматок отечественных пород в разрезе поколений.

Анализируя показатели коэффициентов изменчивости, следует отметить, что в отдельных случаях они не имели постоянства. Однако в целом с первого по шестое поколение он существенно уменьшился по породам. Наибольшая вариация репродуктивных признаков отмечалась у маток породы дюрок, что указывает на невыравненность пометов у этих животных, как при рождении, так и при отъеме. Низкий коэффициент изменчивости в шестом поколении у животных крупной



белой, белорусской мясной и черно-пестрой пород свидетельствует о небольших отклонениях от средней статистической величины селекционируемых показателей свиноматок, о выравнивании пометов при рождении, в 21 и 35 дней, а это, в конечном счете, является заключительной целью выведения специализированных пород и типов для гибридизации.

В процессе совершенствования воспроизводительных качеств свиной на основе принципов раздельной преимущественной селекции различных пород изучено влияние показателей многоплодия и количества жизнеспособных выравниваемых поросят при рождении на число поросят и массу гнезда при отъеме. Исследования проведены с целью разработки новых подходов, приемов и методов работы при осуществлении направленной селекции по улучшению репродуктивных качеств свиной.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что показатели многоплодия недостаточно точно характеризуют воспроизводительные качества свиноматок (приложение А). Различия между показателями многоплодия и количеством жизнеспособных поросят при рождении у маток различных пород составляет от 0,5 до 1,2 головы.

В ходе экспериментов установлена прямая зависимость между многоплодием маток и массой гнезда при рождении и сохранностью поросят и массой гнезда к отъему, выразившаяся в том, что чем больше количество жизнеспособных поросят при рождении и их масса, тем выше сохранность и больше масса гнезда при отъеме. Различия между числом жизнеспособных поросят при рождении и их количеством к отъему у свиной крупной белой и белорусской мясной пород, как в первом, так и в пятом поколениях, составила 0,4 головы, у белорусской черно-пестрой, соответственно, 0,3, у дюроков в первом поколении – 0,2, в пятом – 0,3 головы.

Такая же прямая зависимость установлена между количеством жизнеспособных поросят при рождении и отъеме и массой гнезда при отъеме.

Следует отметить, что у маток всех пород в пятом поколении показатели репродуктивных качеств были существенно выше, чем в первом поколении. Так, у животных крупной белой породы в динамике поколений показатели многоплодия увеличились на 1 поросенка, или 9,3 %, у белорусской мясной соответственно на 0,4, или 3,9 %, белорусской черно-пестрой – на 0,5, или 4,9 %, дюрок – на 0,8, или 9,4 % [80-А].

Такая же тенденция отмечалась и по количеству жизнеспособного потомства при рождении. Так, у свиноматок крупной белой породы в пятом поколении жизнеспособных поросят было на 1,4 головы, или на 14,7 %, больше, чем у маток первого поколения. У маток белорусской мясной породы превышение по этому показателю составило 0,7 гол.,

или 7,4 %, белорусской черно-пестрой – 0,6 гол., или 6,5 %, дюроков – 0,9 гол., или 11,4 %. По показателям массы гнезда при отъеме превышение у маток пятого поколения по отношению к первому по породам составило: по крупной белой – на 6,4 кг, или 7,5 %, белорусской мясной – на 10,2 кг, или 12,5 %, белорусской черно-пестрой – на 4,2, или 5,2 %, дюрок – на 1,5 кг, или 1,8 %.

Подтверждением полученных результатов служат и коэффициенты корреляции между продуктивными признаками у свиноматок различных пород (приложение Б).

У животных установлена прямая корреляционная связь между числом жизнеспособных выравненных поросят при рождении с массой гнезда в 21 день, количеством поросят при отъеме и массой гнезда при отъеме. В указанных случаях коэффициенты корреляции оказались достоверными при  $P \leq 0,05$ ,  $P \leq 0,01$ . Аналогичная ситуация прослеживается и по показателям количества поросят при отъеме и массой гнезда при отъеме ( $P \leq 0,01$ ).

Следовательно, подтвердилась биологическая закономерность, заключающаяся в том, что масса гнезда при отъеме тем выше, чем больше в нем жизнеспособных выравненных поросят. Установлена также положительная закономерность между родившимися живыми поросятами и массой гнезда в 21 день, количеством их к отъему и массой гнезда при отъеме. Однако в данном случае взаимосвязи оказались менее устойчивыми, коэффициенты корреляции значительно ниже особенно у животных первого поколения и в большинстве случаев недостоверны.

У животных пятого поколения во всех без исключения случаях коэффициенты корреляции между селекционируемыми продуктивными признаками были выше, чем в первом. В подавляющем большинстве достоверность корреляции составляла от  $P \leq 0,05$  до  $P \leq 0,01$ .

Следовательно, при совершенствовании свиней в ряде поколений по воспроизводительным качествам селекцию целесообразно проводить не по показателям многоплодия, а по количеству и массе жизнеспособного выравненного приплода при рождении (выбраковывая условно нежизнеспособных, с массой при рождении менее 0,8 кг).

Одновременно с целью выявления возможных приемов использования корреляций для оценки и совершенствования племенной работы с породами свиней проведены исследования и установлены взаимосвязи между отдельными экстерьерными показателями. В экспериментах выявлена устойчивая положительная корреляция между возрастом животных, их живой массой, длиной туловища, количеством опоросов и количеством полученных продуктивных поросят за жизнь свиноматки (таблица 4). Во всех случаях  $P \leq 0,05$  и  $P \leq 0,01$ .

Таблица 4 – Корреляционная взаимосвязь возраста свиноматок с показателями развития и многоплодием

Порода	Коррелирующие признаки				
	возраст животного				
	n	живая масса	длина туловища	количество опоросов	получено поросят
Крупная белая	195	0,76±0,04	0,65±0,04	0,58±0,05	0,58±0,07
Белорусская мясная	186	0,68±0,05	0,69±0,05	0,56±0,04	0,39±0,08
Белорусская черно-пестрая	168	0,79±0,04	0,29±0,08	0,62±0,05	0,46±0,09
Дюрок	144	0,46±0,05	0,63±0,06	0,48±0,04	0,32±0,08

Однако в разрезе пород по отдельным коррелирующим признакам различия были более существенными. Так, например, корреляция между возрастом и живой массой колебалась от 0,79 ( $P \leq 0,01$ ) у животных белорусской черно-пестрой породы до 0,46 ( $P \leq 0,05$ ) у дюрок; возрастом и показателем длины туловища – от 0,69 ( $P \leq 0,01$ ) у белорусской мясной до 0,29 у белорусской черно-пестрой. Корреляция между возрастом свиноматок и количеством жизнеспособных поросят колебалась от 0,58 ( $P \leq 0,01$ ) у крупной белой, 0,46 ( $P \leq 0,01$ ) у белорусской черно-пестрой до 0,32 ( $P \leq 0,05$ ) у дюрок и 0,39 ( $P \leq 0,05$ ) у белорусской мясной. Высокая положительная корреляция наблюдалась также между возрастом свиноматок и количеством опоросов, которая составляла от 0,48 ( $P \leq 0,01$ ) у дюрок до 0,62 ( $P \leq 0,01$ ) у свиноматок белорусской черно-пестрой породы.

При направленной селекции свиней различных пород с целью организации систем гибридизации особое значение имеет и определенная типичность (степень сходства) между особями. Наряду с основными селекционируемыми признаками (воспроизводительными и откормочными), нами учитывались и экстерьерные особенности животных. При отборе молодняка на воспроизводство обращалось большое внимание на сходство животных между собой.

В целом животные, независимые от породной принадлежности в поколениях, оказались очень сходными с родительскими формами (таблица 5).

Наибольшее сходство наблюдалось у свиноматок и хряков крупной белой, белорусской черно-пестрой и дюрок. У животных белорусской мясной коэффициенты сходства увеличились с первого-второго к четвертому-пятому и шестому поколениям. В целом наиболее высокая степень сходства у свиноматок и хряков с родительскими формами наблюдалась в пятом и шестом поколениях (0,980-0,998). Это объясняется тем, что в первых двух поколениях осуществлялось размножение

отобранного для разведения поголовья, а в последующих производилась жесткая браковка по селекционируемым признакам. Следовательно, животные становились более типичными и консолидированными.

Таблица 5 – Степень сходства свиней различных пород по показателям развития и продуктивности

По- ко- ле- ние	Порода							
	КБ		БМ		БЧП		Д	
	раз- витие	про- дук- тив- ность	раз- витие	про- дук- тив- ность	раз- витие	про- дук- тив- ность	раз- витие	про- дук- тив- ность
I	0,988	0,964	0,872	0,920	0,996	0,992	0,994	0,984
II	0,975	0,978	0,840	0,916	0,998	0,984	0,996	0,988
III	0,989	0,990	0,746	0,890	0,900	0,898	0,988	0,990
IV	0,994	0,982	0,894	0,982	0,980	0,906	0,992	0,976
V	0,998	0,992	0,980	0,990	0,992	0,982	0,990	0,990
VI	0,990	0,996	0,968	0,988	0,994	0,998	0,994	0,992

Продуктивность маток с первого по шестое поколение находилась также в очень большой степени сходства. Расхождение коэффициентов сходства у свиноматок крупной белой породы с первого по шестое поколение составило всего лишь 0,014-0,032, ландрас – 0,002-0,100, дюрок – 0,002-0,016, белорусской мясной – 0,004-0,100. Большая степень сходства у животных по показателям продуктивности указывает на однородность (типичность стад), конституциональное сходство в поколениях, и консолидацию их по селекционируемым признакам.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что направленная селекция в ряде поколений по показателям репродуктивных признаков и поддерживающая селекция (стабилизирующий отбор) на совершенствование откормочных и мясных качеств в материнских породах, а также направленная селекция по откормочным и мясным качествам и поддерживающая на высокие репродуктивные качества в отцовских породах позволяет быстро улучшать из поколения в поколение основные селекционируемые признаки.

## **2.2 Зависимость продуктивных качеств свиноматок от величины помета, жизнеспособности и выравниваемости поросят при рождении**

Одним из основных показателей рентабельности свиноводства является размер и качество поросят в гнезде. Многочисленными опытами установлено, что содержание свиноматки окупается стоимостью 4-5 деловых поросят, и только с шестого поросенка матка начинает приносить доход [180].

Размер гнезда зависит от породной принадлежности родительских форм. Многие исследователи считают селекцию на многоплодие малоэффективной, поскольку признак имеет низкое наследование. Для того, чтобы увеличить многоплодие на 0,8 головы, необходимо в течение 16 лет вести отбор на многоплодие при 50 % браковке маток [230]. Отсутствие направленного отбора по этому признаку вызывает даже его снижение вследствие того, что отбирают лучше развитых животных из небольших пометов.

Эффективность воспроизводительной способности зависит не только от индивидуальных особенностей маток и хряков, но и от их сочетаемости или способности животных в определенных сочетаниях проявлять свои репродуктивные качества на высоком уровне. В целом, по данным И.Е. Жирнова [167], при межпородном промышленном скрещивании многоплодие маток повышается на 12-16 %.

В наших исследованиях по изучению влияния величины помета, крупноплодности и выравниваемости поросят при рождении на продуктивность свиноматок, разводимых в СГЦ «Заднепровский» пород, установлено (таблица 6), что наивысшие показатели многоплодия (11,8 гол.) имели животные крупной белой породы. По показателям крупноплодности и массе гнезда при рождении лучшими были матки белорусской мясной породы, соответственно (1,38 и 14,9 кг). Наименьшие показатели многоплодия имели матки породы дюрок 9,1 гол., однако по крупноплодности поросят (1,35 кг) они находились среди четырех пород на втором месте.

Следует отметить высокую степень выравниваемости гнезд по численности и массе поросят у маток крупной белой и белорусской мясной пород. Коэффициенты вариации по этим признакам у маток указанных пород колебались в пределах 5-12 %, у маток черно-пестрой и дюрок – в пределах 9-16 %. В то же время прослеживается тенденция более тесной корреляционной связи (0,59-0,57) между показателями многоплодия и всеми родившимися поросятами у маток крупной белой и белорусской мясной пород (таблица 7).

Таблица 6 – Многоплодие свиноматок и уровень развития поросят при рождении

Порода	n	Родилось всего, гол.		Многоплодие, гол.		Крупноплодность, кг		Масса гнезда при рождении, кг	
		M±m	Cv, %	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
КБ	186	11,9±0,19	9	11,8±0,19	8	1,18±0,01	5	13,9±0,3	9
БМ	104	10,9±0,23	10	10,8±0,21	10	1,38±0,02	7	14,9±0,4	12
БЧП	88	10,8±0,25	12	10,6±0,22	11	1,16±0,02	9	12,3±0,4	13
Д	60	9,4±0,31	14	9,1±0,31	16	1,35±0,02	5	12,3±0,4	14

Таблица 7 – Корреляционная взаимосвязь между количеством родившихся поросят у свиноматок с многоплодием и крупноплодностью

Порода	n	Коррелирующие признаки	
		Родилось поросят, всего	
		многоплодие	крупноплодность
КБ	186	0,59	-0,21
БМ	104	0,57	-0,20
БЧП	88	0,41	-0,15
Д	60	0,39	-0,14

У маток белорусской черно-пестрой и дюрок корреляция оказалась несколько ниже и составила от 0,39 до 0,41. Следует отметить отрицательную корреляцию между количеством родившихся поросят и крупноплодностью (-0,14) у маток дюрок и (-0,21) у крупной белой.

Дисперсионный анализ подтвердил, что существующее разнообразие маток по многоплодию обусловлено различными факторами.

Примечательно то, что проявляется тенденция положительной общей комбинационной способности по многоплодию у крупной белой, белорусской мясной пород и отрицательная – у белорусской черно-пестрой и дюрок (таблица 8).

Таблица 8 – Составные компоненты средних значений по многоплодию маток

Порода	n	Аддитивные эффекты		СКС	Средние значения M
		матерей	отцов		
КБ	64	0,10	0,10	0,05	11,9
БМ	58	0,08	0,08	0,09	10,9
БЧП	48	-0,08	-0,08	-0,07	10,8
Д	26	-0,06	-0,06	-0,05	9,4

Приведенные результаты свидетельствуют, что наиболее предпочтительны для селекции на повышение многоплодия животные крупной белой и белорусской мясной пород. При направленном подборе и селекции маток этих пород имеет место проявление специфической комбинационной способности. Маток пород белорусской черно-пестрой и дюрок нежелательно использовать в качестве материнской основы для кроссов и других межлинейных и породно-линейных сочетаний из-за отрицательной общей комбинационной способности и низкой специфической, что приведет к снижению многоплодия.

Как показали исследования, на начальных этапах развития поросят главную роль играют материнские качества свиноматок, в частности молочность. Молочность имеет большое значение для интенсивного воспроизводства молодняка. Богданов Е.А. [20] отмечал, что быстрота развития поросят, их крепость и здоровье в такой сильной степени зависят от молочности и витаминности ее молока, что только при больших заботах о матке, ее содержании и кормлении может быть заложена основа для правильного кормления поросят. Жирников И.Е. [66] указывает на значительное влияние молочности свиноматок на рост и развитие поросят и их сохранность к отъему. Наивысшая молочность свиноматок наблюдается в третьей лактации, а затем снижается. В течение лактации наибольшее количество молока до 8,5 кг в сутки свиноматка выделяет во 2-3 неделю лактации, при общей секреции молока за 8 недель в количестве 243-384 кг. Это положение подтверждается в работах А.С. Терентьевой [179], А.В. Квасницкого [81] и ряда других. Однако данный признак, как сообщает Д.И. Грудев [45], не оказывает никакого влияния на воспроизводительные способности свиноматок. Молочность является наследственным фактором и в одинаковой степени зависит как от отца, так и от матери.

Ценность маток определяется числом поросят, выращенных до отъема и живой массой гнезда при отъеме. Одним из факторов, способствующих выращиванию большого количества здоровых крепких поросят к отъему, является их жизнеспособность.

Масса гнезда при отъеме является определяющим показателем репродуктивных качеств, как отмечает В.Г. Козловский с сотр. [91]. Она дает представление о многоплодии свиноматки, потому что более тяжелые гнезда к отъему обычно состоят из большого числа поросят ( $r=+0,80$ ) и слабо зависят от их массы ( $r=+0,35$ ). Поэтому сохранность и масса поросенка к отъему должны оставаться важными признаками оценки животных, тем более они в определенной степени отражают послеотъемный рост ( $r=+0,40$ ).

В наших исследованиях в течение трех недель подсосного периода отмечена высокая сохранность поросят – 93-96%, что обусловлено выравниваемостью гнезд и хорошей молочностью свиноматок. В среднем

молочность свиноматок в большинстве групп превысила 52-55 кг, что соответствует требованиям класса элита. Следует отметить, что, начиная с этого возраста, между свиноматками разных пород начинает существенно проявляться генетический фактор. Наиболее высокая молочность была у свиноматок крупной белой (61 кг) и белорусской мясной пород (58 кг), которые превосходили по этому показателю маток белорусской черно-пестрой породы соответственно, на 6-3 кг (55 кг), дюрок – на 13-10 кг (48 кг), при  $P \leq 0,05$ ,  $P \leq 0,01$ . Аналогичная ситуация отмечается и по числу поросят в возрасте 21 день. Вследствие возрастного числа факторов, оказывающих влияние на различия свиноматок по показателям продуктивности в 3-х недельном возрасте, наблюдается увеличение коэффициентов вариации как по числу поросят в гнезде, так и по массе гнезда по сравнению с аналогами при рождении. Изменчивость таких признаков, как число поросят в гнезде в некоторых группах достигает 17 %, масса гнезда – 21 %, что выше, чем в группах при рождении (6-8 %).

Положительные аддитивные эффекты у матерей и отцов отмечались у животных крупной белой и белорусской мясной пород, что указывает на возможность и эффективность селекции для дальнейшего улучшения этого показателя в ряде поколений.

Дисперсионный анализ показал некоторое влияние эффекта направленной селекции в породах по молочности свиноматок (таблица 9).

Таблица 9 – Составные компоненты средних значений молочности маток

Порода	n	Аддитивные эффекты		СКС	Средние значения
		матерей	отцов		
КБ	58	0,9	0,8	0,2	57,9
БМ	54	0,4	0,1	-1,0	55,1
БЧП	36	-0,7	-0,7	-1,3	51,6
Д	20	-0,1	0,2	-0,1	47,0

Еще более значимые различия между свиноматками разных пород проявляются к отъему поросят (таблица 10). Возросла дистанция между группами с лучшими и худшими результатами. Так, наибольшее количество поросят в 21 и 35 дней отмечалось у маток крупной белой породы (11,0 и 10,8 гол.), наименьшее – у дюрок (соответственно 8,8 и 8,5 гол.). У маток породы дюрок отмечалась и наименьшая масса гнезда при отъеме – 82 кг, в то время как в других опытных группах этот показатель составлял от 90 до 93 кг.



Таблица 10 – Молочность свиноматок и рост поросят разных генотипов к отъему

Порода	n	Молочность, кг		Количество поросят, гол.				Средняя масса одного поросенка в 35 дней, кг		Масса гнезда в 35 дней, кг	
				21 день		35 дней					
		M±m	Cv, %	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
КБ	140	58±2,1	12	11,0±0,3	10	10,8±0,2	11	8,6±0,3	10	93±4,2	13
БМ	125	55±2,3	14	10,3±0,2	12	10,0±0,3	14	9,1±0,4	9	91±6,4	15
БЧП	103	52±2,8	19	10,1±0,3	16	9,9±0,2	18	9,0±0,6	13	90±6,8	14
Д	70	47±1,9	17	8,8±0,3	18	8,5±0,3	16	9,6±0,4	12	82±7,2	17

При этом следует отметить разную энергию роста поросят различных пород. Возросло разнообразие гнезд по средней массе поросят, достигающих отъемного возраста. Совокупность этих факторов проявилась на различиях групп по массе гнезда к 35-дневному возрасту. Возросло разнообразие не только внутри групп, но и между группами. Самая высокая изменчивость продуктивных качеств отмечалась также у животных породы дюрок, наименьшая – у маток крупной белой.

Двухфакторный дисперсионный анализ позволил выявить эффект селекции разных пород свиней по признаку масса гнезда при отъеме в 35-дневном возрасте (таблица 11).

Таблица 11 – Основные компоненты средних значений массы гнезда при отъеме

Порода	n	Аддитивные эффекты		СКС	Средние значения
		матерей	отцов		
КБ	58	1,2	1,2	10,3	93,4
БМ	54	2,0	2,0	3,9	91,3
БЧП	36	2,1	2,1	1,4	90,5
Д	20	-3,2	-3,2	4,0	81,7

Однако реальная доля влияния этого признака в совокупности всех факторов невелика (1,2-3,2 %). Если по многоплодию между группами внутри пород существенных различий не было установлено, а среди пород худшими были матки породы дюрок, то в данном случае, вероятно, разный уровень жизнеспособности поросят у свиноматок различных пород способствовал проявлению разных градаций по этому признаку.

Дальнейшее разложение факториальной дисперсии свидетельству-

ет о наличии специфической комбинационной способности разных пород. Следует отметить, что как матки крупной белой породы, так и животные белорусской мясной и белорусской черно-пестрой характеризуются высоким уровнем сохранности поросят в гнездах и, соответственно, большим количеством поросят в гнездах при отъеме – 10,0 и 9,9 голов. Матки породы дюрок имеют более низкие значения по данному признаку – 8,5 поросят на гнездо. Таким образом, животных крупной белой, белорусской мясной и белорусской черно-пестрой пород целесообразно селекционировать на получение высоких показателей выхода поросят к отъему.

Таким образом, по результатам исследований установлено, что чистопородное разведение животных крупной белой породы ведет к получению потомства с более высокими значениями репродуктивных качеств не за счет аддитивных, а преимущественного использования неаддитивных эффектов.

Результаты корреляционного анализа и определения связей между отдельными показателями продуктивности позволяют принимать оптимальные решения по выбору признаков при селекции специализированных пород свиней. Это обусловлено тем, что от наличия положительно или отрицательно коррелирующих признаков принимаются разные селекционные решения. Так, например, широко известны отрицательные корреляции по ряду репродуктивных признаков: между крупноплодностью и многоплодием, многоплодием и сохранностью поросят и положительные – между многоплодием и количеством выращенных поросят и многие другие, о чем отмечалось в начале главы и обзоре литературы. При анализе корреляционных связей между признаками у животных крупной белой породы выявлены определенные особенности. Во-первых, у свиноматок данной породы характерно отсутствие отрицательной зависимости между многоплодием и крупноплодностью поросят. Корреляция между этими признаками по сути дела отсутствовала, приближаясь к нулю (соответственно 0,07 и 0,1), при этом масса гнезда с поросятами при рождении больше зависела от многоплодия, чем от средней массы поросят при рождении. Корреляция между массой гнезда и многоплодием составила 0,90, а между массой гнезда и крупноплодностью – 0,30. Аналогичная ситуация просматривалась почти по всем породам (приложение В, Г).

В следующем возрастном периоде, то есть в 21 день, прослеживалась также сильная положительная корреляция между количеством поросят в гнезде и массой гнезда – 0,81 у свиноматок крупной белой породы, 0,75 – у белорусской мясной, 0,71 – у белорусской черно-пестрой, 0,70 – у дюрок. Именно у маток крупной белой породы отмечалась и наибольшая молочность – 58 кг.

Анализируя связь между признаками репродуктивных качеств в

двух смежных возрастных периодах следует отметить следующие особенности. Между численностью поросят в гнездах при рождении и в трехнедельном возрасте в целом по крупной белой породе отмечена положительная корреляция средней силы – 0,51. Лишь в двух группах она была сильной. У маток породы дюрок – 0,69, у белорусской черно-пестрой – 0,70. Также следует отметить, что признак молочности свиноматок не столь значимо определялся полновесностью гнезд при рождении. Корреляция составила всего лишь 0,40 у животных белорусской мясной, до 0,45 – у крупной белой. И в целом по всем группам она не превышала средней силы зависимости. То же можно сказать и в отношении зависимости показателя молочности свиноматок от их многоплодия и крупноплодности поросят – 0,44 и 0,26 у крупной белой породы, 0,53 и 0,20 – у белорусской мясной.

При отъеме поросят в 35-дневном возрасте характер корреляций между признаками репродуктивных качеств имел следующие отличительные особенности. Как и при рождении между численностью поросят и массой их гнезда зависимость находилась у всех пород на высоком уровне. Тенденция наибольшей зависимости массы гнезда от численности поросят сохранилась к отъему у маток белорусской мясной породы - соответственно, 0,94, у дюрок – 0,90, у черно-пестрой – 0,86, у крупной белой – 0,84. Зависимость массы гнезда от средней массы поросят достигает более высокого значения у маток крупной белой породы – соответственно, 0,80, белорусской мясной – 0,60, до среднего у черно-пестрой (0,38) и низкой у дюрок – 0,16.

В целом, показатели репродуктивных качеств свиноматок всех пород имели низкую корреляционную взаимосвязь, особенно по показателям многоплодия и крупноплодности. Зависимость численности поросят в гнездах равно как масса самих гнезд меньше зависят от многоплодия свиноматок и массы гнезда при рождении, здесь четко прослеживается влияние других факторов. Так, корреляция между многоплодием и числом поросят при отъеме по свиноматкам изучаемых пород составила в среднем – 0,37, тоже касается и массы гнезда при отъеме – 0,36. Масса поросенка при отъеме практически не зависела от многоплодия и крупноплодности поросят.

### 2.3 Откормочные и мясные качества свиней различных пород в зависимости от длительности и направления селекции

Определяющими показателями эффективного производства свинины являются показатели оптимального использования кормов, выход и качество конечного продукта во всем цикле производства мяса.

Особенностью показателей мясной продуктивности является их высокий коэффициент наследуемости. Горин В.Т. и Никитченко И.Н. [41, с. 76-98] к признакам с высокой степенью наследуемости ( $h^2 > 0,4$ ) относят живую массу, промеры туши, убойный выход, толщину шпика, отношение – мясо: жир, величину окорока и ряд других признаков, связанных с мясной продуктивностью свиней. На высокий коэффициент наследуемости мясных и убойных качеств указывает ряд других ученых [6, 14, 44, 102, 173].

С другой стороны, часто при интенсивной селекции свиней на улучшение мясных качеств у животных нередко наблюдаются негативные явления, связанные с ухудшением качества мяса, что указывает на необходимость вести селекцию на оптимальное содержание мяса в туше до 60 %. Животные, дающие высокий выход мяса в тушах (60 % и более), часто имеют специфические конституциональные недостатки, повышенную нервную возбудимость, выражающуюся в синдромах PSE (pale, soft, exudative) и DFD (dark, firm, dry) [91, с. 10-12]. По данным Newcom [247], в США до 8-10 % свиней дают мясо с пороком PSE. Наиболее часто мясо с этим синдромом наблюдается у свиней породы пьетрен [296, с. 16-18]. Наличие этих пороков часто связано со снижением уровня продуктивности воспроизводительных качеств и других показателей продуктивности стрессчувствительных свиней [61].

Эффективным методом повышения мясной продуктивности товарного молодняка свиней является скрещивание универсальных пород с хряками специализированных мясных пород и линий [7, 31, 62, 123, 133, 158, 219].

Коряжнов Е.В. [95, с. 38-42] утверждает, что при широком внедрении в производство искусственного осеменения свиней, даже при относительно ограниченном поголовье хряков мясных линий и пород, можно обеспечить довольно быстрое улучшение мясной продуктивности молодняка всех промышленных свиноводческих хозяйств и достигнуть высокой экономической эффективности производимой свинины.

Определение толщины шпика на туше свиней также является важной оценкой их мясных качеств. Рядом авторов отмечена высокая отрицательная корреляция между толщиной шпика и содержанием мяса в туше  $r = -(0,6-0,8)$  [129, 130]. Равномерное распределение шпика на

туше во многом зависит от породных и индивидуальных особенностей самого животного, типа и полноценности кормления. С возрастом отложение жира в теле начинает заметно преобладать над синтезом мышечной ткани, и толщина шпика возрастает заметно, но неравномерно. Установлено, что измерение толщины шпика только над 6-7 грудными позвонками не позволяет четко судить о мясосальных качествах животного. Наиболее точно определить характер жиороотложения у животных позволяет измерение толщины шпика в нескольких точках полутуши.

В наших экспериментах направленная селекционная работа по улучшению откормочных и мясных качеств в ряде поколений (F<sub>0</sub> по F<sub>VI</sub>) в племенных стадах свиней крупной белой породы, белорусской мясной, белорусской черно-пестрой и дюрок свидетельствует о существенном их улучшении.

Установлено, что показатели возраста достижения живой массы 100 кг уменьшились к шестому поколению у молодняка крупной белой породы на 3 дня (1,6 %), среднесуточный прирост увеличился на 19 г (2,71 %), затраты корма на 1 кг прироста снизились на 0,15 к. ед. (3,95%) (таблица 12).

Таблица 12 – Показатели откормочных признаков молодняка свиней различных пород в динамике по поколениям

Поколение	n	Возраст достижения массы 100 кг		Среднесуточный прирост		Затраты корма на 1 кг прироста	
		дней	Cv	г	Cv	к. ед.	Cv
1	2	3	4	5	6	7	8
Крупная белая порода (n = 640)							
F1	148	189,0±1,3	12,0	700±0,2	13,2	3,80±0,1	7,5
F3	186	188,4±1,0	9,8	701±0,2	11,8	3,70±0,1	6,9
F5	170	187,0±0,9	8,3	720±0,1 <sup>xx</sup>	10,6	3,68±0,1	5,7
F6	136	186,0±0,8 <sup>x</sup>	4,9	719±0,1 <sup>xx</sup>	6,7	3,65±0,1	4,6
F <sub>6</sub> , F <sub>1</sub> , %		1,6		2,7		3,95	
Белорусская мясная (n = 768)							
F1	184	188±1,1	8,4	720±0,1 <sup>x</sup>	9,6	3,60±0,1	6,9
F3	208	186±1,0	7,0	723±0,1 <sup>xx</sup>	9,4	3,50±0,1	6,8
F5	212	183±0,8 <sup>x</sup>	4,2	748±0,1 <sup>xx</sup>	9,2	3,47±0,1	5,6
F6	164	182±0,7 <sup>xx</sup>	2,8	750±0,1 <sup>xx</sup>	5,2	3,38±0,1	3,6
F <sub>6</sub> , F <sub>1</sub> , %		3,2		4,2		6,1	
Белорусская черно-пестрая (n = 367)							
F1	102	193±1,2	10,2	689±0,2	12,4	3,90±0,2	8,8
F3	106	190±1,1	9,8	692±0,2	10,3	3,83±0,1	7,9
F5	98	189±1,3	10,4	698±0,1 <sup>x</sup>	9,8	3,70±0,1	7,7
F6	62	189±0,9 <sup>x</sup>	8,9	700±0,1 <sup>xx</sup>	9,6	3,72±0,1	6,9

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7	8
F <sub>6</sub> , F <sub>1</sub> , %		2,1		1,6		4,6	
Дюрок (n = 138)							
F1	36	182,6±1,2	9,8	709±0,2	10,2	3,46±0,3	7,2
F3	38	183,4±1,1	9,2	689±0,1	8,7	3,50±0,2	6,8
F5	32	185,0±1,0	8,9	672±0,1	9,5	3,58±0,2	7,0
F6	32	183,6±0,9	7,4	700±0,1	8,4	3,50±0,2	6,5
F <sub>6</sub> , F <sub>1</sub> , %		-1,8		-1,3		-1,2	

У животных белорусской мясной породы наблюдалась схожая тенденция. Показатели возраста достижения живой массы 100 кг уменьшились на 6,0 дней (3,7 %), среднесуточного прироста увеличились на 30,0 г (5,6 %), затраты корма на 1 кг прироста снизились на 0,22 к. ед. (7,3 %).

Следует отметить, что показатели откормочных качеств более существенно увеличились у подсвинков белорусской мясной породы. Этому, по-видимому, способствовала более усиленная и продолжительная направленная селекция в поколениях. Несколько худшие показатели откормочных качеств отмечались у молодняка черно-пестрой породы.

Оценивая показатели откормочных признаков молодняка породы дюрок на контрольном откорме следует констатировать, что возраст достижения живой массы 100 кг у потомков шестого поколения по отношению к родительскому увеличился на 1,0 день, среднесуточный прирост снизился на 9 г, затраты корма на 1 кг прироста возросли на 0,06 к. ед. [27-А, 39-А, 43-А, 64-А, 71-А, 78-А].

Интересная тенденция наблюдалась с коэффициентами изменчивости. Эти показатели существенно снизились у молодняка испытуемых пород к шестому поколению. Так, у животных крупной белой породы вариация признаков в шестом поколении находилась в пределах от 4,6 до 6,7 %, у животных первого поколения коэффициент изменчивости составил от 7,5 до 13,2 % единиц и снизился по отношению к первому на 2,9-7,1 %. У белорусской мясной в шестом поколении коэффициенты изменчивости откормочных признаков находились на уровне от 2,8 до 5,2 % и по отношению к первому поколению оказались ниже на 3,3-5,6 %. При этом наибольшей выравненностью, типичностью, следовательно, технологичностью и приспособленностью к промышленной технологии отличался молодняк белорусской мясной породы. Изменчивость показателей откормочных качеств молодняка породы дюрок и черно-пестрой оказалась несколько выше, чем у крупной белой и белорусской мясной пород [39-А].

Наряду с селекцией свиней в ряде поколений по воспроизводитель-

ным и откормочным качествам нами постоянно проводилась целенаправленная селекционная работа по совершенствованию мясных качеств с использованием направленного отбора при 50%-ной браковке свинок и 86-90 % браковке хрячков по селекционируемым признакам с целью оценки племенных стад свиней по потомству, а также изучения качества мяса и сала.

В последнее время широко развернулась селекционная работа по повышению мясных качеств свиней, которая позволит в ближайшие годы значительно улучшить эти показатели. Систематическая прижизненная оценка скорости осаливания ремонтного молодняка и использование результатов такой оценки при подборе свиноматок и хряков позволили в короткий срок существенно повысить выход мяса в тушах свиней. Полученные результаты свидетельствуют (таблица 13), что показатели толщины шпика над 6-7 грудными позвонками при живой массе 100 кг у потомков крупной белой породы снизились к шестому поколению по отношению к первому на 1,2 мм (-4,3 %).

Таблица 13 – Показатели мясных признаков молодняка различных пород в динамике по поколениям

Поколение	n	Толщина шпика		Длина туши		Площадь «мышечного глаза»		Масса задней трети полутоуши		Мясность туш, %
		мм	Cv	см	Cv	См <sup>2</sup>	Cv	кг	Cv	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>КБ</b>										
F <sub>0</sub>	24	28,5	8,9	93,2	4,1	28,8	5,7	10,6	4,0	56,6
F <sub>1</sub>	24	28,0	8,0	94,5	3,6	28,9	4,9	10,7	3,1	57,0
F <sub>3</sub>	24	27,2	7,5	95,9	3,3	28,9	3,1	10,8	2,9	58,0
F <sub>5</sub>	26	27,0	7,3	96,4	2,9	29,8	4,3	10,8	2,5	58,3
F <sub>6</sub>	24	26,8	6,7	97,2	1,1	30,3	3,0	10,9	2,2	59,0
F <sub>6</sub> :F <sub>1</sub> (%)		-4,3		2,9		4,8		1,9		2,0
<b>БМ</b>										
F <sub>0</sub>	22	26,0 <sup>x</sup>	5,3	98,7 <sup>xx</sup>	2,5	32,5 <sup>xxx</sup>	4,4	10,8 <sup>x</sup>	3,7	59,5
F <sub>1</sub>	22	25,4 <sup>xx</sup>	5,0	99,0 <sup>xx</sup>	2,4	33,2 <sup>xxx</sup>	4,0	10,9 <sup>x</sup>	3,6	60,0
F <sub>3</sub>	24	24,2 <sup>xx</sup>	4,3	99,1 <sup>xx</sup>	1,5	35,2 <sup>xxx</sup>	3,4	10,9 <sup>x</sup>	2,7	60,0
F <sub>5</sub>	22	24,0 <sup>xx</sup>	3,8	99,1 <sup>xx</sup>	1,3	36,2 <sup>xxx</sup>	3,7	11,1 <sup>x</sup>	2,4	62,0
F <sub>6</sub>	20	23,5 <sup>xx</sup>	3,3	99,4 <sup>x</sup>	1,5	36,3 <sup>xxx</sup>	2,8	11,1 <sup>x</sup>	2,1	62,0
F <sub>6</sub> :F <sub>1</sub> (%)		-7,5		0,4		9,3		1,8		2,0
<b>БЧП</b>										
F <sub>0</sub>	16	31,1	9,8	92,4	5,2	26,8	6,2	9,8	4,8	54,6
F <sub>1</sub>	18	30,5	10,4	93,1	6,5	27,3	5,4	10,1	3,2	55,1
F <sub>3</sub>	18	30,2	10,2	94,5	4,9	28,0	4,6	10,3	4,0	56,2
F <sub>5</sub>	16	29,3	9,9	94,7	4,2	28,4	4,7	10,0	3,9	56,5
F <sub>6</sub>	14	29,1	8,9	95,0	3,8	28,6	3,9	10,5	3,0	56,7
F <sub>6</sub> :F <sub>1</sub> (%)		-4,6		2,0		4,8		4,0		1,6
<b>Д</b>										
F <sub>0</sub>	12	20,7 <sup>xxx</sup>	6,9	99,2 <sup>xxx</sup>	3,1	35,6 <sup>xxx</sup>	3,6	11,4 <sup>x</sup>	3,0	63,3

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
F <sub>1</sub>	14	21,6 <sup>xxx</sup>	10,3	98,7 <sup>xxx</sup>	6,5	35,2 <sup>xxx</sup>	3,9	11,2 <sup>x</sup>	4,4	62,5
F <sub>3</sub>	14	23,9 <sup>xx</sup>	11,4	98,6 <sup>xx</sup>	7,4	34,6 <sup>xxx</sup>	4,6	11,3 <sup>x</sup>	5,2	61,8
F <sub>5</sub>	18	23,6 <sup>xx</sup>	10,1	98,8 <sup>xx</sup>	7,9	33,8 <sup>xxx</sup>	4,8	11,0 <sup>x</sup>	6,1	61,6
F <sub>6</sub>	12	23,7 <sup>xx</sup>	11,3	97,2 <sup>x</sup>	6,1	34,6 <sup>xxx</sup>	5,0	11,0 <sup>x</sup>	4,9	61,2
F <sub>6</sub> :F <sub>1</sub> (%)		9,7		-1,5		-1,7		-1,8		-1,3

Показатели длины туши увеличились, соответственно, на 2,7 см (2,9 %), площади «мышечного глазка» – на 1,4 см<sup>2</sup> (4,8 %), массы задней трети полутуши – на 0,2 кг (1,9 %) и мясности туш – на 2,0 % при (P<0,01-0,001).

У молодняка белорусской мясной породы показатели толщины шпика снизились к шестому поколению на 1,9 мм (-7,5 %). Длина туши, площадь «мышечного глазка» и масса задней трети полутуши увеличилась, соответственно, на 0,4 %, 9,3 и 1,8 %, мясность туш увеличилась на 2,0 %.

Оценивая мясные качества породы дюрок, мы пришли к очень важному заключению. Согласно ранее приведенным результатам в таблице 1 по показателям развития хряков и свиноматок в разрезе поколений, было установлено, что с ростом поколений длина туловища значительно уменьшилась. У хряков-производителей за шесть поколений уменьшение составило 5,0 см, у свиноматок – 3,0 см.

Анализ показателей мясных качеств молодняка этой породы полностью подтверждает правильность ранее полученных результатов. Так, длина туши при контрольных убоях сократилась к шестому поколению на 2,0 см (1,5 %) по отношению к завезенному из Канады. Уменьшились и такие важные показатели мясности, как площадь «мышечного глазка» – на 1,7 %, масса задней трети полутуши – на 1,8% и мясность туш – на 1,3 %. Наоборот, толщина шпика к шестому поколению увеличилась на 3,0 мм, или 9,7 % [27-А, 29-А, 46-А, 71-А, 78-А].

Таким образом, следует отметить, что условия селекционно-гибридных центров и промышленных комплексов Республики Беларусь отрицательно сказались на акклиматизационных способностях завезенных животных породы дюрок. Эти животные не смогли выдержать жесткие технологичные условия содержания и кормления на СГЦ и промышленных комплексах Беларуси. Поэтому у племенного молодняка породы дюрок западной селекции в течение пяти поколений произошло ухудшение (возврат к среднему) селекционируемых признаков. И только в шестом-седьмом поколении после прилития крови животных породы дюрок, завезенных из Канады, показатели откормочных и мясных качеств несколько улучшились.

Изменчивость показателей мясных качеств молодняка была также



различной, о чем свидетельствуют приведенные коэффициенты. Так, степень изменчивости показателя толщины шпика у молодняка крупной белой породы находилась в пределах от 6,7 до 8,9 %, у белорусской мясной – от 3,3 до 5,3 %. Степень изменчивости длины туши у потомков крупной белой и белорусской мясной пород была значительно меньше, чем по толщине шпика и составила, соответственно, 1,1-4,1 и 1,5-2,5 %. По показателям площади «мышечного глазка» и массе задней трети полутуши коэффициент изменчивости имел промежуточный характер. Так, у молодняка крупной белой породы коэффициенты изменчивости площади «мышечного глазка» и массы задней трети полутуши составляли от 3,0 до 5,7 % и от 2,2 до 4,0 %, у молодняка белорусской мясной соответственно – от 2 до 4,4 % и от 2,1 до 3,7 % [39-А].

Следует отметить, что в целом изменчивость показателей мясных качеств от родительского поколения к пятому – шестому снижалась, что свидетельствует о большей однородности, типичности и выравниваемости молодняка свиней шестого поколения о возможности использования современных генотипов свиней в региональных системах гибридизации с целью получения высокопродуктивных (стандартных) гибридов. Причем, у животных белорусской мясной породы свиней по всем показателям мясных признаков коэффициенты изменчивости были более низкими, по сравнению с молодняком крупной белой породы. Это свидетельствует о том, что селекционный процесс по выведению белорусской мясной породы осуществлялся планомерно, проводилась жесткая браковка животных, не отвечающих целевому стандарту, что благоприятно сказалось на повышенной мясности животных шестого поколения.

В породе дюрок, наоборот, к шестому поколению коэффициенты изменчивости по всем продуктивным признакам возросли. Так, изменчивость толщины шпика к шестому поколению по отношению к родительскому (канадскому) увеличилась на 4,4 %, длины туши – на 3,0 %, площади «мышечного глазка» - на 1,4 %, массе задней трети полутуши на 1,9 %, мясности туш – на 2,1 %. Более высокие коэффициенты изменчивости свидетельствуют о повышенной разнородности получаемого в поколениях потомства. Причем, разнородность потомства в данном случае произошла за счет ухудшения продуктивных качеств.

Полученные результаты свидетельствуют о неспособности мясных генотипов свиней, завезенных из-за рубежа, к быстрой адаптации и акклиматизации без потерь продуктивности в условиях промышленной технологии Беларуси. Причем, главным сдерживающим фактором медленного улучшения мясных качеств, как отечественных мясных пород, так и импортных, является низкий уровень кормления.

Следовательно, при завозе импортного молодняка свиней в респуб-

лику необходима четкая программа его использования. Необходим дифференцированный подход по содержанию, кормлению, ветеринарному обслуживанию племенных свиней импортной селекции, а также поиску путей их рационального использования. Главнейшая задача при закупке и завозе животных «высокой западной генетики» – это сохранение и ускоренное размножение их в племенных хозяйствах республики с использованием новейших приемов и селекционных методов, а также их адаптация и акклиматизация к условиям промышленной технологии.

Анализ коррелятивных связей откормочных качеств подсвинков различных пород показал следующие результаты (таблица 14). Во-первых, между этими показателями выявлена тесная корреляция разной направленности. Так, например, между скороспелостью и затратами корма у подсвинков дюрок и белорусской мясной пород имела место сильная положительная зависимость (0,88-0,86). Намного меньше зависимость по этим показателям была у молодняка крупной белой (0,50) и белорусской черно-пестрой пород (0,29). Из полученных данных следует, что чем раньше животные достигали массы 100 кг, тем меньше они тратили корма на 1 кг прироста в период откорма.

Таблица 14 – Коэффициенты корреляции между показателями откормочных качеств подсвинков различных пород

Порода	n	Коррелирующие признаки		
		возраст достижения массы 100 кг и затраты корма на 1 кг прироста	среднесуточный прирост и затраты корма на 1 кг прироста	среднесуточный прирост и возраст достижения массы 100 кг
КБ	32	0,50	-0,54	-0,65
БМ	26	0,86	-0,87	-0,90
БЧП	20	0,29	-0,31	-0,52
Д	18	0,88	-0,90	-0,92

Высокая отрицательная корреляция установлена между среднесуточным приростом на откорме и затратами корма на 1 кг прироста. Однако в данном случае наибольшая взаимосвязь отмечалась также у подсвинков породы дюрок (-0,90) и белорусской мясной (-0,87), наименьшая – у белорусской черно-пестрой (-0,31) и крупной белой (-0,54). В данном случае потребление корма снижается по мере увеличения среднесуточных приростов. Наивысшие связи отмечались по показателям среднесуточного прироста и возраста достижения живой массы 100 кг: у дюроков – 0,92, белорусской мясной – 0,90, крупной белой – 0,65 и белорусской черно-пестрой – 0,52. Эти данные свидетельст-

вуют о том, что по мере увеличения среднесуточных приростов возраст достижения живой массы 100 кг сокращается.

Следует отметить, что взаимосвязь признаков откормочных качеств гораздо выше наблюдалась у специализированных пород, селекционируемых по откормочным и мясным качествам в ряде поколений (белорусской мясной и дюрок). Это, в свою очередь, согласуется с многочисленными данными литературы, что на получение мясной свинины кормов затрачивается на 35-40 % меньше, чем сальной.

Следовательно, современная генетика открывает новые пути выведения и совершенствования пород животных. Развитие этой науки на основе законов, открытых Менделем «синтеза соответствующей наследственной основы», позволило создать научные основы селекции, отыскать пути в формировании генотипа и фенотипа сельскохозяйственных животных. Современная генетика нисколько не отрицает роль внешней среды в формировании организма. Наоборот, она утверждает, что фенотипические свойства организма обусловлены не только генетической структурой, но и различными внешними условиями, действию которых подвергается организм в течение всего своего развития.

В проведенных экспериментах наряду с изучением мясосальных качеств у свиней различных пород по направлению продуктивности были установлены взаимосвязи между отдельными продуктивными показателями. Эти исследования проведены с целью выявления возможности использования отдельных корреляций для прижизненной оценки мясности свиней.

Коррелятивные связи между показателями мясных и откормочных качеств животных разных пород (таблицы 15 и 16) свидетельствуют, что между толщиной шпика и другими показателями откормочных и мясных качеств отмечена явно слабая степень зависимости.

Так, у подсвинков белорусской мясной породы и дюрок корреляция толщины шпика со скороспелостью составила лишь 0,05, со среднесуточным приростом – 0,02, затратами корма – 0,17, с массой окорока – 0,17, площадью «мышечного глазка» – 0,12, длиной полутуши – 0,22. У животных белорусской черно-пестрой и крупной белой пород корреляция была несколько выше и составила по указанным признакам, соответственно, 0,12; 0,08; 0,20; -0,26; -0,29 и -0,19. Однако между массой окорока и площадью «мышечного глазка» и длиной полутуши взаимосвязь была средней силы, соответственно, 0,37-0,49 и 0,34-0,57.

В свою очередь следует отметить, что корреляция между откормочными качествами была очень высокая и приближалась у животных всех пород к 1. Взаимосвязь между показателями скороспелости и массой окорока и длиной туши у подсвинков белорусской мясной и дюрок была выше – 0,9, а у животных крупной белой и белорусской черно-пестрой – несколько ниже 0,8-0,7. Также очень высокая взаимо-

связь отмечалась у подсвинков белорусской мясной и дюрок между затратами кормов на прирост и массой окорока (-0,92) и длиной туши (-0,92), у белорусской черно-пестрой и крупной белой – несколько меньшая, соответственно, -0,90 и -0,76. Следовательно, более высокая взаимосвязь по откормочным и мясным качествам у животных специализированных мясных пород связана с направлением селекции у потомков этих пород.

Таблица 15 – Корреляция между признаками откормочных и мясных качеств у подсвинков белорусской мясной породы и дюрок (n=48)

Признак	Скороспелость	Среднесуточный прирост	Затраты корма	Толщина шпика	Масса окорока	Площадь «мышечного глазка»
Скороспелость	1,0					
Среднесуточный прирост	0,83	1,0				
Затраты корма	-0,96	-0,89	1,0			
Толщина шпика	0,05	0,02	0,17	1,0		
Масса окорока	-0,91	-0,83	-0,92	-0,17	1,0	
Площадь «мышечного глазка»	-0,48	0,38	-0,51	-0,12	0,49	1,0
Длина туши	-0,90	0,84	-0,98	-0,22	0,57	0,50

Таблица 16 – Корреляция между признаками откормочных и мясных качеств у подсвинков крупной белой и белорусской черно-пестрой пород (n=56)

Признак	Скороспелость	Среднесуточный прирост	Затраты корма	Толщина шпика	Масса окорока	Площадь «мышечного глазка»
Скороспелость	1,0					
Среднесуточный прирост	0,69	1,0				
Затраты корма	-0,87	-0,82	1,0			
Толщина шпика	0,12	0,08	0,20	1,0		
Масса окорока	-0,81	-0,79	-0,90	-0,26	1,0	
Площадь «мышечного глазка»	-0,32	0,29	-0,48	-0,29	0,37	1,0
Длина туши	-0,72	0,68	-0,76	-0,19	0,34	0,31

Проведенный анализ взаимосвязей между отдельными промерами свиней различных пород и их мясосальными качествами показывает (таблица 17), что между содержанием мяса в туше и длиной туши у животных крупной белой и черно-пестрой пород наблюдается низкая корреляция (0,28-0,15), поэтому данный показатель у указанных пород не может быть использован в селекционной работе в качестве основного критерия для оценки мясосальных качеств.

Таблица 17 – Коэффициенты корреляции между отдельными промерами туш и содержанием в них мышечной и жировой тканей

Коррелирующие признаки	Коэффициент корреляции			
	КБ (n=14)	БМ (n=14)	БЧП (n=14)	Д (n=14)
Содержание мяса в туше – длина туши	0,28	0,34 <sup>x</sup>	0,15	0,35
Содержание мяса в туше – площадь «мышечного глазка»	0,61 <sup>xx</sup>	0,68 <sup>xx</sup>	0,53 <sup>xx</sup>	0,70 <sup>xx</sup>
Содержание мяса в туше – толщина шпика над 6-7 грудными позвонками	-0,69	-0,76 <sup>xx</sup>	-0,62 <sup>xx</sup>	-0,78 <sup>xx</sup>
Содержание мяса в туше – толщина шпика на крестце	-0,52 <sup>xx</sup>	-0,57 <sup>xx</sup>	-0,44 <sup>xx</sup>	-0,58 <sup>xx</sup>
Содержание мяса в туше – содержание мяса в окороке	0,84 <sup>xx</sup>	0,89 <sup>xx</sup>	0,78 <sup>xx</sup>	0,91 <sup>xx</sup>
Содержание сала в туше – длина туши	-0,20	-0,17	-0,21 <sup>xx</sup>	-0,09
Содержание сала в туше – площадь «мышечного глазка»	-0,22	-0,19	-0,23	-0,12
Содержание сала в туше – толщина шпика над 6-7 грудными позвонками	0,76 <sup>xx</sup>	0,72 <sup>xx</sup>	0,79 <sup>xx</sup>	0,60 <sup>xx</sup>
Содержание сала в туше – толщина шпика на крестце	0,54 <sup>xx</sup>	0,50 <sup>xx</sup>	0,60 <sup>xx</sup>	0,45 <sup>x</sup>
Содержание сала в туше – содержание мяса в окороке	-0,26 <sup>xx</sup>	-0,21 <sup>xx</sup>	-0,19	-0,17

У животных белорусской мясной и породы дюрок корреляция по указанным параметрам оказалась несколько выше (0,34-0,35) и достоверна при  $P \leq 0,05$ . Это объясняется направлением отбора и подбора, используемых в селекционно-племенной работе с этими породами при

улучшении мясных качеств. Самая высокая достоверная коррелятивная взаимосвязь ( $P \leq 0,01$ ) была отмечена между показателями содержания мяса в туше и в окороке (0,79-0,91), между содержанием мяса в туше и площадью «мышечного глазка» (0,53-0,70).

Эти показатели в достаточной степени объективно отражают содержание мяса в тушах и могут быть использованы в качестве селекционных признаков и критерия для оценки мясосальных качеств свиней. В наших экспериментах была установлена устойчивая отрицательная взаимосвязь между показателями содержания мяса в туше и толщиной шпика над 6-7 грудными позвонками и на крестце. Однако промеры шпика в разных точках измерения имеют неодинаковый коэффициент корреляции с выходом мяса в тушах. Наиболее высокая взаимосвязь наблюдается между толщиной шпика на уровне 6-7 грудных позвонков с выходом мяса (-0,62-0,78;  $P \leq 0,01$ ). Величина коэффициентов взаимосвязи толщины шпика на крестце с выходом мяса в туше составила -0,44 – -0,58 ( $P \leq 0,01$ ).

Низкая отрицательная коррелятивная связь установлена между показателями длины туши и площади «мышечного глазка» с содержанием мяса и сала в туше. Следовательно, они будут слабо эффективными при совершенствовании и улучшении мясных качеств свиней. Однако взаимосвязь показателей содержания сала в туше с толщиной шпика над 6-7 грудными позвонками находилась на достаточно высоком уровне 0,60-0,79 ( $P \leq 0,01$ ), с толщиной шпика на крестце – соответственно, 0,45-0,60 ( $P \leq 0,01$ ). При использовании этих показателей в направленной селекционной работе с породами свиней отбор может быть эффективен.

Следует отметить, что взаимосвязи между содержанием мяса в туше и отдельными показателями соответствующих промеров и признаков были существенно выше в породах, селекционируемых в ряде поколений по мясным качествам (белорусская мясная, дюрок), а по содержанию сала в туше коэффициенты корреляции были выше у пород, селекционируемых по репродуктивным показателям.

В наших экспериментах при оценке мясосальных качеств свиней использован метод обвалки полутуш. Этот метод наиболее точный, но довольно сложный и трудоемкий. В связи с этим, изыскиваются возможности замены его объективным, но менее сложным способом.

Полученные данные дают основание утверждать (таблица 18), что морфологический состав всех основных отрубов имеет высокую корреляцию с содержанием мяса в туше. Следует отметить, что наиболее точно отражает выход мяса в тушах содержание его в окороке ( $r=0,90-0,94$ ;  $P \leq 0,001$ ), плече-лопаточном отрубе ( $r=0,78-0,84$ ;  $P \leq 0,001$ ), спинно-реберном ( $r=0,65-0,75$ ;  $P \leq 0,01$ ;  $P \leq 0,001$ ). При этом выявлено, что более жирные отруба имеют меньшую коррелятивную взаимосвязь.

Таблица 18 – Коэффициенты корреляции между содержанием мяса в туше и в отдельных отрубях

Коррелирующие признаки	Породы			
	КБ (n=16)	БМ (n=16)	БЧП (n=16)	Д (n=16)
Содержание мяса в туше– содержание мяса в лопаточ- ной части	0,82 <sup>xxx</sup>	0,83 <sup>xxx</sup>	0,78 <sup>xxx</sup>	0,84 <sup>xxx</sup>
Содержание мяса в туше– содержание мяса в спинно- реберном отрубe	0,70 <sup>xx</sup>	0,72 <sup>xxx</sup>	0,65 <sup>xx</sup>	0,75 <sup>xxx</sup>
Содержание мяса в туше– содержание мяса в задней трети полутуши	0,90 <sup>xxx</sup>	0,93 <sup>xxx</sup>	0,89 <sup>xxx</sup>	0,94 <sup>xxx</sup>

Таким образом, исследование коррелятивных связей показало, что мясные качества туш различных пород свиней, особенно селекционируемых в ряде поколений в этом направлении, можно с высокой степенью достоверности ( $P \leq 0,01$ ;  $P \leq 0,001$ ) оценить по содержанию мяса в отдельных отрубях, прежде всего в задней трети полутуши. Полученные результаты существенно обогатили познания в формировании и селекции специализированных материнских и отцовских генотипов, а также в отработке наиболее эффективных приемов и методов, используемых для улучшения репродуктивных, откормочных и мясных качеств свиней.

Методом дисперсионного анализа была изучена наследуемость основных показателей мясной продуктивности у свиней различного направления продуктивности, селекционируемых методом преимущественной селекции по воспроизводительным, мясным и откормочным качествам (таблица 19).

Следует отметить, что в породах, селекционируемых по откормочным и мясным качествам, наблюдалась тенденция несколько более высокой наследуемости мясных качеств, что связано с направлением селекции. Наличие коэффициента наследуемости и селекционного дифференциала позволяет сделать прогноз эффективности селекции [50, 152, 221], а наличие фактических данных об эффективности дает возможность оценить точность такого прогноза.

В наших экспериментах проведено сравнение теоретического эффекта селекции с фактическим. Для расчета брали коэффициенты наследуемости, средние по отцам и матерям, и селекционные дифференциалы, средние между хряками и свинками различных пород. После окончания оценки свиней данного поколения вычисляли теоретиче-

ский эффект селекции. Фактический эффект выявляли только в заключительном (пятом) поколении, точность теоретического расчета оценивали не по каждому поколению, а по суммарному результату за весь эксперимент.

Таблица 19 – Коэффициенты наследуемости основных показателей мясных и откормочных признаков свиней различных пород, %

Показатели	Породы			
	КБ (n=38)	БМ (n=36)	БЧП (n=30)	Д (n=22)
Среднесуточный прирост	37,6	39,5	34,2	38,2
Оплата корма	45,8	46,7	40,4	48,0
Длина туши	53,6	54,8	51,1	56,2
Толщина шпика	56,3	53,4	56,6	52,4
Площадь «мышечного глазка»	58,1	60,2	57,6	60,8
Содержание мяса в туше	67,9	68,9	64,5	69,2

Полученные результаты свидетельствуют (таблица 20), что прогноз эффекта селекции по производству наследуемости и селекционного дифференциала довольно часто отражал фактический эффект отбора. Фактический эффект отбора от теоретического по крупной белой, белорусской мясной и черно-пестрой породам составил: 102-106 % по среднесуточному приросту, 100-115 % по возрасту достижения живой массы 100 кг, 90-105 % по затратам кормов на 1 кг прироста. В большинстве случаев селекционный эффект оказался выше ожидаемого.

Отдельно нужно отметить результаты теоретического и фактического эффекта селекции по породе дюрок. В данном случае из-за сложной ситуации по адаптационной способности этих животных в течение ряда поколений получилось несовпадение ожидаемого и фактического эффекта селекции. Так, несовпадение расчетного и фактического селекционного эффекта составило по среднесуточному приросту 66 %, затрат кормов на 1 кг прироста – 80 %, возраста достижения живой массы 100 кг – 111 %.



Таблица 20 – Сравнение теоретического и фактического эффекта селекции животных различных пород свиней в ряде поколений

Поколение	Среднесуточный прирост			Возраст достижения массы 100 кг			Затраты кормов					
	h <sup>2</sup>	эффект селекции		h <sup>2</sup>	Эффект селекции		h <sup>2</sup>	эффект селекции				
		S	теоретический, г		фактический, г	%		S	теоретический, к. ед.	фактический, к. ед.	%	
					Крупная белая (n=164)							
III	0,36	1,0	0,4	0,29	-0,6	-0,2	—	0,42	0,10	-0,04	—	
V	0,46	20	9,2	0,38	-2,0	-0,8	—	0,46	-0,12	-0,05	—	
VI	0,45	19	8,6	0,38	-2,0	-0,8	—	0,47	-0,15	-0,07	—	
Итого			18,2	—	—	-1,8	-2,0	—	—	-0,16	-0,15	94
					Белорусская мясная (n=98)							
III	0,37	3,0	1,1	0,35	-2,0	-0,7	—	0,42	0,10	-0,04	—	
V	0,48	28	13,4	0,38	-5,0	-1,9	—	0,47	-0,13	-0,06	—	
VI	0,49	30	14,7	0,43	-6,0	-2,6	—	0,48	-0,22	-0,11	—	
Итого			29,2	—	—	-5,2	-6,0	—	—	-0,21	-0,22	105
					Белорусская черно-пестрая (n=118)							
III	0,38	3,0	1,1	0,30	-3,0	-0,9	—	0,41	-0,07	-0,03	—	
V	0,46	9,0	4,1	0,37	-4,0	-1,5	—	0,46	-0,20	-0,09	—	
VI	0,46	11,0	5,1	0,39	-4,0	-1,6	—	0,45	-0,18	-0,08	—	
Итого			10,3	—	—	-4,0	4,0	—	—	-0,20	-0,18	90
					Дорок (n=68)							
III	0,24	-20	-4,8	0,27	0,8	0,2	—	0,32	0,04	0,01	—	
V	0,19	-37	-7,0	0,23	2,4	0,5	—	0,28	0,12	0,03	—	
VI	0,20	-9,0	-1,8	0,19	1,0	0,2	—	0,30	0,4	0,01	—	
Итого			-13,6	—	—	0,9	1,0	—	—	0,05	0,04	80

Причем, если у отечественных пород селекционный сдвиг шел на улучшение откормочных качеств с ростом поколений, то у животных породы дюрок, наоборот, с ростом поколений происходило ухудшение откормочных качеств по отношению к потомкам первого поколения. В целом, величины наследуемости селекционного дифференциала и, следовательно, теоретического и фактического эффекта были относительно стабильными по поколениям у свиней крупной белой, чернопестрой и, особенно, белорусской мясной пород. Изменения в степени совпадения реального и ожидаемого эффекта в основном определялись неравномерностью улучшения признаков по поколениям [29-А, 30-А].

Несовпадения сравниваемых величин объясняется тем, что селекцию проводили не в строго контролируемых условиях, а в обычных хозяйственных условиях на уровне продуктивности ниже генетического потенциала и среда могла вызвать определенные отклонения фактических данных от ожидаемых.

Следует также отметить, что показатели наследуемости, селекционного дифференциала, теоретического и фактического эффектов были выше у животных белорусской мясной породы, селекционируемых по откормочным и мясным качествам. Это положение, на наш взгляд, можно объяснить природой этих селекционных признаков, отличающихся повышенной наследуемостью.

На основании проведенных исследований и в соответствии с выполненными заданиями Государственных программ логическим завершением нашей работы явилось создание и утверждение селекционных достижений Государственной апрабационной комиссией заводских типов в породе дюрок – 2006 год «Белорусский» (2006), в белорусской мясной – «Березинский» (2009). Животные новых заводских типов по продуктивным качествам приближаются к мировым аналогам и широко используются в республиканской и зональных системах гибридизации (приложение Ц).

К апробации заводского типа в породе дюрок в базовых хозяйствах СГЦ «Западный», «Заднепровский» и ОАО «Василишки» представлено поголовье хряков-производителей в количестве 41 головы и 424 свиноматки (таблица 22) с многоплодием 9,4 гол., молочностью – 46 кг, массой гнезда при отъеме – 79,5 кг, принадлежащее к 8 заводским линиям (Аргон 11417, Алад 8183, Ва 60134, Деепарк Джерри 158, Джайэнт 2171, Инд 9095, Топ Ивдек 8121, Харди 3389).

В белорусской мясной породе свиней к апробации заводского типа в создаваемых селекционных стадах базовых хозяйств СГЦ «Западный», «Заднепровский» и ЗАО «Клевица» представлено восемь линий хряков (41 голова) и 672 гол. свиноматок с многоплодием 11,1 гол., молочность – 55 кг, массой гнезда в 40 дней 87,2 кг (таблица 21).

Таблица 21 – Показатели продуктивности свиноматок новых заводских типов

Показатели	Заводские типы			
	«Белорусский» (n=424)		«Березинский» (n=672)	
	M±m	Cv	M±m	Cv
Многоплодие, гол.	9,4±0,02	12,3	11,1±0,02	10,0
Молочность, кг	46,0±0,23	11,4	55,0±0,11	9,5
Масса гнезда в 35-41 день	79,5±0,38	10,5	87,2±0,30	9,6

Хряки-производители и свиноматки относятся к заводским линиям – Армода 164275 (8 гол.), Барона 163128 (4 гол.), Забоя 63 (4 гол.), Завета 2414 (5 гол.), Залета 1690 (6 гол.), Зарока 16112 (2 гол.), Звона 944 (6 гол.), Зонта 572 (4 гол.).

Результаты контрольного откорма и убоя молодняка заводского типа «Белорусский» (порода дюрок) свидетельствуют (таблица 22) о достаточно высоких показателях откормочных и мясосальных признаков животных. В среднем по 157 подсвинкам возраст достижения живой массы 100 кг составил 178,6 дней, среднесуточный прирост – 790,3 г, затраты корма на 1 кг прироста – 3,3 к. ед., толщина шпика – 20,4 мм, масса окорока – 11,3 кг, площадь «мышечного глазка» – 39,8 см<sup>2</sup>, содержание мяса в туше – 63 %.

Таблица 22 – Откормочные и мясные качества молодняка свиной новых заводских типов

Показатели	Заводские типы			
	«Белорусский» (n=424)		«Березинский» (n=672)	
	M±m	Cv	M±m	Cv
Возраст достижения массы 100 кг, дней	178,6±0,3	4,9	174,5±0,5	4,8
Среднесуточный прирост, г	790,3±3,2	5,1	822±4,0	4,9
Затраты корма на 1 кг прироста, к.ед.	3,30±0,01	5,6	3,27±0,02	5,8
Толщина шпика, мм	20,4±0,2	11,6	18,0±0,3	12,6
Масса окорока, кг	11,3±0,5	6,2	11,5±0,04	6,5
Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>	39,8±0,3	6,9	43,5±0,1	7,5
Мясность туши, %	63,0		63,0	

Показатели откормочных и мясных качеств молодняка заводского типа «Березинский» по 231 подсвинкам свидетельствуют, что возраст достижения живой массы 100 кг составил 174,5 суток, среднесуточный прирост – 822 г, затраты корма на 1 кг прироста – 3,27 к. ед., толщина шпика – 18,0 мм, масса задней трети полутуши – 11,4 кг, площадь «мышечного глазка» – 43,5 см<sup>2</sup>, содержание мяса в туше – 63 % [16-А, 27-А, 36-А].

Созданные племенные стада животных новых заводских типов «Белорусский» и «Березинский» отвечают требованиям целевых стандартов, отличаются высокой адаптационной способностью к разведению в условиях промышленной технологии и используются в республиканской программе гибридизации в качестве отцовской формы [3-А, 28-А].

#### **2.4 Оценка общей, специфической и ассоциативной комбинационной способности материнских и отцовских форм различных пород свиней**

Для выбора оптимальной программы селекции свиней крупной белой, белорусской черно-пестрой, белорусской мясной и породы дюрок нами проведена оценка их общей (ОКС), специфической (СКС) и ассоциативной (АКС) комбинационной способности по методу В.К. Савченко и ассоциативный подбор отцовских и материнских форм для расчета гетерозисного потенциала сочетаний (ГПС).

Генетическому анализу подвергнуты показатели продуктивности 2718 маток крупной белой породы (КБ), 1009 – белорусской черно-пестрой (БЧ), 1048 – белорусской мясной (БМ) и 625 – дюрок (Д) из ведущих племзаводов и СГЦ. У 2545 голов чистопородного и 646 голов гибридного молодняка проведен генетический анализ показателей откормочной и мясной продуктивности.

Установлено, что положительная комбинационная способность по многоплодию имеет место у животных крупной белой и белорусской черно-пестрой пород, а также у материнской формы белорусской мясной, отрицательная – у отцовской формы белорусской мясной и дюрок (таблица 23).

Наибольший положительный эффект ОКС по этому показателю проявился у животных белорусской черно-пестрой породы (0,22 и 0,24). Несколько меньшей величиной эффекта характеризовались животные крупной белой породы (0,10 и 0,18). Белорусская мясная и порода дюрок в качестве материнской имели положительное значение ОКС, а в качестве отцовской проявили отрицательный эффект (в первом случае, соответственно, 0,13-0,11, во втором – -0,06-0,07).

Таблица 23 – Эффекты общей комбинационной способности репродуктивных качеств

Показатели продуктивности	Материнские формы				Отцовские формы			
	КБ	БЧП	БМ	Д	КБ	БЧП	БМ	Д
Многоплодие	0,10	0,22	0,13	0,11	0,18	0,24	-0,06	-0,07
Молочность	0,83	1,32	0,49	0,42	-1,68	0,46	1,23	0,42
Масса гнезда в 2 месяца	9,01	2,03	6,97	1,94	3,60	-3,01	3,63	1,79
Количество поросят в 2 месяца	0,01	0,15	-0,16	0,10	0,33	0,26	0,10	0,15

Положительным эффектом ОКС по молочности обладали все родительские формы, за исключением отцовской крупной белой породы (-1,68), использование которой привело к снижению данного показателя при скрещивании. Высокие показатели ОКС (1,32 и 1,23, соответственно) имели матки белорусской черно-пестрой и хряки белорусской мясной пород. Наиболее высокими показателями ОКС по массе гнезда в 2 месяца обладали материнские формы крупной белой породы (9,01), несколько ниже этот показатель был у маток белорусской мясной породы (6,97). Отцовские формы белорусской черно-пестрой породы оказали отрицательное влияние на формирование данного признака. Положительное влияние на значение показателя «количество поросят в 2 месяца» имели отцовские формы крупной белой и черно-пестрой пород.

Таким образом, установлено, что лучшими при оценке эффектов ОКС по многоплодию, молочности, массе гнезда в 2 месяца и количеству поросят в 2 месяца были свиноматки крупной белой и белорусской черно-пестрой пород, имеющие положительные значения ОКС по всем изучаемым показателям. Следовательно, матки этих пород при скрещивании будут оказывать значительное положительное влияние на формирование репродуктивных качеств.

Вариансы специфической комбинационной способности (таблица 24) показывают, что популяции могут образовывать удачные гибридные комбинации. Показатели СКС по многоплодию незначительны, хотя наиболее высокие у белорусской мясной и крупной белой пород (0,05 и 0,07). Данный факт указывает, что на формирование многоплодия влияние неаддитивных эффектов (эпистаз и доминирование) невелико и при гибридизации увеличение данного признака будет несущественно.

По величине варианты молочности выделяется крупная белая порода (0,39). Высокая специфическая комбинационная способность признака масса гнезда в 2 месяца крупной белой породы (5,43) стала следствием больших различий показателей в гибридных комбинациях

с ее участием. По признаку «количество поросят в 2 месяца» варианты СКС невысокие, за исключением крупной белой (0,29).

Таблица 24 – Вариансы специфической комбинационной способности репродуктивных качеств

Показатели продуктивности	Вариансы СКС			
	КБ	БЧП	БМ	Д
Многоплодие	0,07	0,03	0,05	0,02
Молочность	0,39	0,13	0,11	0,10
Масса гнезда в 2 месяца	5,43	2,95	3,83	2,85
Количество поросят в 2 месяца	0,29	0,11	0,18	0,12

Во всех случаях по репродуктивным признакам значение ОКС превышало СКС, то есть их величины определяются преобладанием аддитивных эффектов, что позволяет проводить отбор по фенотипу. Следовательно, эффект гетерозиса по репродуктивным признакам обусловлен высокой общей комбинационной способностью, а рассматриваемые для использования в скрещивании породы отличаются высокой разнородностью и фактически не прошли надлежащего отбора по ОКС.

Для оценки материнской и отцовской форм исходных пород нами проведено их ранжирование по общей комбинационной способности репродуктивных признаков (таблица 25).

Таблица 25 – Ранжирование оценок общей комбинационной способности репродуктивных качеств материнских и отцовских форм

Показатели продуктивности	Материнские формы				Отцовские формы			
	КБ	БЧП	БМ	Д	КБ	БЧП	БМ	Д
Многоплодие	3	1	2	4	2	1	3	4
Молочность	2	4	1	3	3	2	1	3
Масса гнезда в 2 месяца	1	3	2	4	2	3	1	3
Количество поросят в 2 месяца	2	1	3	4	1	2	3	2

Установлено удачное совпадение оценок комбинационной способности отцов и матерей крупной белой и белорусской мясной пород, характерное почти для всех признаков. У белорусской черно-пестрой породы не наблюдается полного совпадения оценок. Так, по полученным данным, у животных этой породы материнская форма может являться причиной снижения у гибридов таких признаков, как молоч-

ность и масса гнезда в 2 месяца. У животных крупной белой породы отцовская форма может снизить уровни признаков молочности и массы гнезда в 2 месяца, одновременно положительно влияя на многоплодие и количество поросят в 2 месяца. Хряки черно-пестрой породы при скрещиваниях являются ухудшателями таких признаков как молочность, масса гнезда и количество поросят в 2 месяца.

Оценки эффектов общей и варианс специфической комбинационной способности родительских форм по откормочным и мясным качествам представлены в таблицах 26 и 27.

Таблица 26 – Оценка общей комбинационной способности откормочных и мясных качеств у материнских и отцовских форм

Показатели продуктивности	Материнские формы				Отцовские формы			
	КБ	БЧП	БМ	Д	КБ	БЧП	БМ	Д
Возраст достижения живой массы 100 кг	0,46	-1,23	0,78	1,14	0,84	0,62	1,45	1,76
Среднесуточный прирост	-14,32	22,81	-8,49	21,3	-16,94	11,80	15,13	16,20
Затраты корма на 1 кг прироста	-0,01	-0,04	0,05	0,06	-0,03	-0,01	0,04	0,06
Длина туши	-0,32	-0,08	-0,23	-0,07	0,04	0,03	0,05	0,06
Толщина шпика	0,37	-0,43	0,07	0,07	-0,15	0,23	0,39	0,41
Масса окорока	-0,06	0,07	-0,02	0,11	-0,07	0,09	0,16	0,19
Площадь «мышечного глазка»	-0,01	0,09	-0,09	0,12	-0,18	-0,21	0,38	0,42

Оценка эффектов ОКС позволила установить, что по откормочным качествам отцовские формы породы дюрок и белорусской мясной характеризуются в целом как положительные общие комбинаторы, так как способствуют снижению у потомков возраста достижения живой массы 100 кг, увеличению среднесуточного прироста, уменьшению затрат корма на 1 кг прироста, снижению толщины шпика, увеличению массы окорока и площади «мышечного глазка».

Аналогичные результаты по эффектам ОКС большинства признаков получены у отцовских форм белорусской черно-пестрой породы, что способствует улучшению в потомстве показателей среднесуточного прироста и толщины шпика (11,80 и 0,23).

Незначительные эффекты ОКС по массе окорока имели свиноматки и хряки крупной белой породы (-0,06 и -0,07), что указывает на несущественное влияние данной породы на увеличение массы окорока при гибридизации.

Проведенный анализ указывает, что на улучшение мясных качеств у помесного молодняка существенное влияние оказывают отцовские

формы породы дюрок и несколько меньше белорусской мясной.

Анализ вариантов специфической комбинационной способности (таблица 27) показал, что по возрасту достижения живой массы 100 кг у всех родительских форм СКС выше ОКС, что указывает на основополагающую роль эффектов доминирования и эпистаза.

Таблица 27 – Оценка вариантов специфической комбинационной способности откормочных и мясных качеств

Показатели продуктивности	Вариансы СКС			
	КБ	БЧП	БМ	Д
Возраст достижения живой массы 100 кг	2,53	1,64	3,27	4,7
Среднесуточный прирост	2,12	4,23	5,80	5,9
Затраты корма на 1 кг прироста	0,02	0,01	0,06	0,05
Длина туши	0,79	0,55	1,28	1,21
Толщина шпика	1,11	0,60	3,06	3,30
Масса окорока	0,01	0,01	0,02	0,02
Площадь «мышечного глазка»	0,70	0,53	2,44	2,49

При отрицательных эффектах ОКС по этому признаку у материнской формы черно-пестрой породы отмечена высокая положительная вариация СКС. Очевидно, данная форма эффективна при селекции на гетерозис, поскольку дает разнообразные результаты при скрещивании. Дюрок, белорусская мясная и белорусская черно-пестрая породы характеризовались высокими вариансами СКС по среднесуточному приросту, причем у дюрок (5,90), у белорусской мясной (5,80) данные показатели значительно превышали аналогичный у крупной белой (2,12). Признак затраты корма на 1 кг прироста и массы окорока имел невысокие значения вариантов СКС, что, вероятно, в первом случае связано с косвенной селекцией по этому признаку, во втором – на формирование данного признака влияют аддитивные факторы отцовской формы пород дюрок и белорусской мясной.

Оценивая значения вариантов СКС по признакам длины туши и толщины шпика всех исходных форм следует отметить, что они были выше значений эффектов ОКС. Это дает основание предполагать возможность получения высоких результатов у гибридов при скрещивании.

Материнская форма породы дюрок и белорусской мясной по площади «мышечного глазка» имеет высокое положительное значение вариантов СКС – соответственно, 2,49 и 2,44, что подтверждается колебаниями в эффектах СКС с участием этой формы от -0,91 до 0,45.

Следовательно, принимая во внимание величину эффектов ОКС и



варианс СКС, для гибридизации наиболее приемлемым следует считать скрещивание свиней крупной белой породы с белорусской мясной и дюрок, причем последнюю целесообразно использовать в качестве отцовской, так как она характеризуется более высокой специфической способностью.

Ранжирование родительских форм по имеющимся оценкам ОКС (таблица 28) значительно повышает точность и разрешающую способность сетевых пробных скрещиваний при использовании их для проведения генетического анализа.

Таблица 28 – Ранжирование оценок общей комбинационной способности материнских и отцовских форм откормочных и мясных качеств

Показатели продуктивности	Материнские формы				Отцовские формы			
	КБ	БЧП	БМ	Д	КБ	БЧП	БМ	Д
Возраст достижения живой массы 100 кг	3	4	1	2	3	4	2	1
Среднесуточный прирост	4	1	3	2	4	2	3	1
Затраты корма на 1 кг прироста	3	4	2	1	2	4	3	1
Длина туши	3	4	1	2	3	4	2	1
Толщина шпика	3	4	1	2	3	4	2	1
Масса окорока	3	4	2	1	3	4	2	1
Площадь «мышечного глазка»	3	4	2	1	4	3	2	1

Как следует из таблицы, по откормочным и мясным признакам наблюдается большое несовпадение в результатах ранжирования материнской и отцовской форм различных пород свиней. Так, хряки породы дюрок при использовании в качестве отцовской формы являются стабильными улучшателями у гибридов таких признаков как возраст достижения живой массы 100 кг, среднесуточный прирост, длина туши, толщина шпика, но особо не влияют на уровень признаков затраты корма на 1 кг прироста, массу окорока и площадь «мышечного глазка» при использовании в качестве материнской формы.

Ранги маток и хряков крупной белой и белорусской черно-пестрой пород совпадают практически по всем признакам, однако использование этих пород в качестве отцовской снижает у гибридов показатели затрат корма на 1 кг прироста.

Материнские формы белорусской черно-пестрой породы несколько ухудшают значения мясных и откормочных признаков. Отцовские формы, напротив, ухудшают уровни таких признаков, как среднесуточный прирост и площадь «мышечного глазка».

Полученные в сетевых пробных скрещиваниях достаточно полные данные о комбинационной способности отцовских и материнских форм изучаемых пород использованы нами при проведении экспери-

ментов и получении породно-линейных гибридов.

Уровень продуктивности исходных родительских форм в ряде случаев не совпадает с их способностью положительно влиять на продуктивность гибридных комбинаций. Высокопродуктивные породы при низкой комбинационной способности могут понизить уровень продуктивности в гибридном потомстве, и, напротив, при скрещивании пород, обладающих высокой комбинационной способностью, возможно получение гибридов с повышенным уровнем продуктивности. В случае анализа комбинационной способности важным является не только прямое влияние генов на уровень признака, но и совместное действие на признак объединенных генетических систем обеих родительских форм.

Как следует из результатов, полученных Т.Н. Серединой [164], животные тех пород, которые превышают средний уровень по каким-то показателям, имеют и повышенную комбинационную способность, поэтому нами был проведен анализ корреляционной зависимости между показателями продуктивности и их комбинационной способностью.

Установлено, что по репродуктивным качествам между величиной признаков изучаемых пород и их комбинационной способностью существует высокая зависимость: от  $r=0,53$  до  $r=0,71$  (таблица 29).

Таблица 29 – Коэффициенты корреляции между уровнем репродуктивных качеств родительских форм и их комбинационной способностью

Показатели продуктивности	Коэффициент корреляции			
	КБ	БЧП	БМ	Д
Многоплодие	0,64±0,23	0,62±0,21	0,61±0,21	0,61±0,19
Молочность	0,67±0,18	0,64±0,23	0,66±0,24	0,65±0,20
Масса гнезда в 2 месяца	0,71±0,20	0,66±0,18	0,68±0,19	0,67±0,18
Количество поросят в 2 месяца	0,61±0,19	0,59±0,16	0,54±0,14	0,53±0,17

Анализ коэффициентов корреляций между материнскими формами ОКС и откормочными и мясными качествами родительских форм (таблица 30) позволил выявить высокую взаимосвязь, которая варьирует в пределах от 0,76 по среднесуточному приросту у белорусской мясной породы до 0,97 – возрасту достижения живой массы 100 кг у молодняка крупной белой породы.

Эта связь относится к разряду сильных и позволяет на стадии определения исходных форм для гибридизации выделить наиболее перспективные. Однако чтобы не выбраковать формы, обладающие высокой ОКС с не очень высокой собственной продуктивностью, можно

провести предварительное скрещивание с 1-2 вариантами.

Таблица 30 – Коэффициенты корреляции между уровнем откормочных и мясных качеств родительских форм и их общей комбинационной способностью

Показатели продуктивности	Материнские формы			
	КБ	БЧП	БМ	Д
Возраст достижения живой массы 100 кг	0,97±0,04	0,96±0,02	0,90±0,18	0,87±0,11
Среднесуточный прирост	0,85±0,14	0,80±0,14	0,76±0,14	0,87±0,12
Затраты корма на 1 кг прироста	0,85±0,10	0,84±0,13	0,80±0,15	0,86±0,13
Длина туши	0,86±0,18	0,87±0,10	0,82±0,09	0,88±0,10
Толщина шпика	0,87±0,12	0,88±0,10	0,84±0,17	0,90±0,12
Масса окорока	0,80±0,16	0,83±0,18	0,77±0,22	0,91±0,19
Площадь «мышечного глазка»	0,91±0,07	0,90±0,09	0,85±0,17	0,95±0,09

В целом, анализ полученных оценок комбинационной способности, их ранжирования указывает на то, что при проведении сетевых пробных скрещиваний можно получить информацию, позволяющую достаточно надежно выбрать родительские формы, пригодные для синтеза гетерозисных гибридов.

Однако поиск генетической формулы гибрида затрудняется наличием у родительских форм положительных оценок комбинационной способности по одним признакам, и отрицательных – по другим. Это в значительной мере усложняет определение истинной ценности отдельных пород или линий как генетически целостной единицы, так как ассоциативный отбор ориентирован на изучение динамики не отдельно взятого признака, а их системы, взаимосвязанного комплекса. Поэтому для характеристики родительских форм по комплексу признаков предложено использовать оценки ассоциативной комбинационной способности (АКС). Ассоциативная комбинационная способность дала возможность связать представления о фенотипической ассоциации с понятием комбинационной способности и описать способность родительской формы как целостной системы, при скрещивании определенным образом влияя на комплекс ассоциированных признаков у гибридов (таблица 31).

Установлено, что наиболее высокими значениями ассоциативной комбинационной способности по репродуктивным качествам характеризовались материнские формы КБ (12,3) и БМ (9,8) пород. Характерно, что показатели АКС материнских форм выше аналогичных показателей отцовских. Значения результирующего параметра у крупной бе-

лой породы также выше, чем у черно-пестрой, белорусской мясной и дюрок. Это указывает на преобладание материнского эффекта в формировании репродуктивных качеств.

Таблица 31 – Оценка родительских форм по ассоциативной комбинационной способности

Родительские формы	Показатели АКС	
	репродуктивные качества	откормочные и мясные качества
<i>Материнские</i>		
КБ	12,33	1,92
БЧ	7,05	0,77
БМ	9,85	-0,49
Д	5,42	1,46
<i>Отцовские</i>		
КБ	3,38	-5,78
БЧ	1,37	1,04
БМ	6,79	1,84
Д	2,17	2,78

По откормочным и мясным качествам наиболее высокими значениями ассоциативной комбинационной способности и результирующего параметра характеризовались материнские формы крупной белой (1,92) и отцовские дюрки (2,78) и белорусской мясной породы (1,84). В данном случае показатели отцовских форм в целом выше материнских, что указывает на влияние отцовского эффекта в детерминации признаков откормочной и мясной продуктивности.

Проведенный генетический анализ дал возможность предположить, что породы с высокими показателями ассоциации системы количественных признаков, результирующего параметра и АКС по репродуктивным, откормочным и мясным качествам при скрещивании образуют лучшие комбинации для последующего синтеза гетерозисных гибридов.

Количественная оценка показателя АКС является завершающим этапом генетического анализа в сетевых пробных скрещиваниях. В результате проведенных исследований подтвердился прогноз, и произошло совпадение прогнозируемых данных с фактическими.

Выявлено, что на формирование воспроизводительных качеств существенное влияние оказывает аддитивное действие эффектов генов материнских пород и часть эпистатического эффекта, взаимодействующая с аддитивным, что дает возможность проводить успешную селекцию в родительских стадах. В детерминации признаков откормоч-

ной и мясной продуктивности участвуют как аддитивные, так и эпистатические эффекты.

Лучшими при оценке эффектов ОКС по репродуктивным признакам оказались свиноматки крупной белой и белорусской чернопестрой пород, по откормочным качествам отцовские формы белорусской мясной и породы дюрок, которые характеризовались в целом как положительные общие комбинаторы.

Выявлена высокая взаимосвязь (0,76-0,97) между ОКС и уровнем откормочных и мясных качеств родительских форм.

Анализ эффектов СКС гибридных сочетаний позволил установить лучшие варианты скрещивания, хорошо сочетающиеся на гетерозисный эффект: по репродуктивным качествам сочетания, у которых в качестве материнской формы используется крупная белая порода, по откормочным и мясным - комбинации БЧ × БМ и КБ × Д. Эти же формы имеют и наиболее высокие значения АКС.

Количественная оценка ОКС и СКС позволяет рекомендовать для селекционного процесса породы, сочетающиеся на аддитивный и гетерозисный эффект [25-А, 29-А, 65-А].

## **2.5 Использование ДНК-технологии в селекции свиней**

Современная селекционная работа по повышению продуктивности сельскохозяйственных животных, в том числе в свиноводстве, немыслима без использования ДНК-технологии (маркерных генов). Проведенные нами исследования в этом направлении совместно с Т.И. Епишко и др. позволили разработать тест-системы для анализа аллельного полиморфизма генов, определить частоты встречаемости аллельных вариантов генов у различных пород свиней и установить взаимосвязи отдельных маркерных генов с продуктивными качествами.

Из известных генетических маркеров были отобраны гены RYR-1 – ассоциированный с индуцируемой стрессом злокачественной гипертермией MHS, ген ESR-эстрагендетерминирующего проявления репродуктивных признаков у свиней и ген PRLR, влияющий на репродуктивные качества свиней. Использование полиморфизма этих генов играет важную роль в повышении эффективности селекционного процесса, направленного на увеличение продуктивности свиней [231, 228, 229, 295].

При исследовании гена RYR-1 была выявлена положительная корреляция между селекцией свиней на мясность и низкими адаптационными качествами. Эта взаимосвязь проявляется в том, что животные с высокой мясностью характеризуются повышенной чувствительностью к стрессам, а следовательно, и низкой адаптационной способностью к условиям промышленной технологии производства свинины.

При исследовании ядерной ДНК-свиной различных пород был изучен полиморфизм гена RYR-1, представленный двумя аллелями: RYR-1<sup>N</sup> – без мутаций и RYR-1<sup>n</sup> – с точечной мутацией. Затем идентифицированы генотипы: RYR-1<sup>NN</sup> – свободные от мутации (устойчивые к стрессу), RYR-1<sup>Nn</sup> носители мутации и RYR-1<sup>nn</sup> – стрессочувствительные.

Анализ ДНК по локусу гена RYR-1 у свиной различных пород позволил выявить значительные отличия частот встречаемости мутантного аллеля (таблица 32).

Таблица 32 – Генетическая структура популяций свиной различных пород по локусу гена RYR-1<sup>n</sup>

Породы	n	Частоты встречаемости генотипов, %			Частота аллелей	
		NN	Nn	nn	N	n
КБ	787	94	6,0	–	0,969	0,031
БМ	896	79	20,5	0,5	0,897	0,103
БЧП	48	74	26,0	–	0,852	0,148
Д	104	96	4,0	–	0,983	0,017
П	13	46	54,0	–	0,729	0,271

Полученные результаты свидетельствуют о значительной изменчивости частоты встречаемости генотипов NN, Nn и nn у различных пород. Так, у животных крупной белой породы из 787 протестированных голов 94 % были свободные от мутаций (устойчивые к стрессам) и только 6 % особей этой породы являлись носителями мутации. Примерно такая же ситуация наблюдалась и в породе дюрок. Из 104 голов протестированных – 96 % животных оказались свободными от мутаций (имели генотип NN), 4 % особей являлись носителями мутации Nn. У животных белорусской мясной и черно-пестрой пород 74-79 % особей также были свободны от мутаций, 20,5-26,0 % имели генотип RYR-1 RYR-1<sup>Nn</sup> (носители мутации) и 0,5 % поголовья белорусской мясной породы оказалось предрасположенным к стрессам.

Худшее положение оказалось в породе пьетрен. Только 46 % (6 голов) из 13 протестированных оказались чистыми от носительства мутантного гена (n), 54 % (7 голов) являлись носителями мутантного гена RYR-1<sup>Nn</sup>.

Различная интенсивность селекционных процессов, направленных на увеличение мясности туш и уменьшение толщины шпика, а также «прилитие крови» генофонда свиной зарубежной селекции белорусским породам (белорусской мясной и белорусской черно-пестрой) объясняет изменчивость частот встречаемости мутантного аллеля

$RYR^{Nn}$  и  $RYR^n$  и свидетельствует о сложности прогнозирования его уровня. Это указывает на необходимость обязательного генетического контроля всего племенного и импортируемого поголовья (пъстрен, ландрас и др.) на наличие мутаций в гене  $RYR-1$ .

В изучаемых нами популяциях мутантный аллель в подавляющем большинстве случаев находился в скрытой гетерозиготной форме ( $RYR-1^{Nn}$ ). Однако при интенсивном использовании этих животных, носителей мутаций, ситуация может быстро измениться в течение короткого времени, что вызовет значительное возрастание концентрации данного носителя в популяции. Причем нередки животные с генотипом  $RYR-1^{Nn}$  являются уникальными, характеризуются высокими показателями мясной продуктивности, поэтому необходимо индивидуально подходить к определению направления их использования и, особенно при подборе родительских пар, стараясь исключить возможность получения рецессивных  $RYR-1^{nn}$  гомозигот. Бесконтрольное использование такого материала в племенных целях является не безопасным.

Таким образом, в результате проведенных исследований по генотипу  $RYR-1$  выявлена значительная изменчивость частот аллеля  $RYR-1^{Nn}$  и  $RYR-1^n$  на межпородном уровне. Установлена взаимосвязь интенсивной селекции на мясность с проявлением и наличием в популяциях данных аллелей. Установлено, что использование полиморфизма гена  $RYR-1$  в селекционном процессе требует дифференцированного подхода в зависимости от породы, генетической структуры популяции, конкретной селекционной задачи.

Высокий уровень наличия аллеля  $RYR-1^n$  в популяциях мясных пород свидетельствует о необходимости обязательного генетического контроля племенных животных, а также импортируемого поголовья племенных животных методом ДНК-диагностики.

В странах с развитым свиноводством одним из наиболее часто используемых в селекционной практике геном, влияющим на репродуктивные признаки, является ген эстрогенового рецептора  $ESR$ . Основываясь на выявленных ассоциациях, авторы многих работ [231, 239, 248] рекомендуют использовать ген  $ESR$  в качестве генетического маркера для повышения многоплодия маток, учитывая породную принадлежность животных.

Для установления взаимосвязи полиморфизма гена  $ESR$  с воспроизводительной функцией свиней и выявления возможности использования данного гена в качестве генетического маркера в селекции на повышение репродуктивной функции маток проведены исследования, направленные на изучение генетической структуры различных пород свиней в селекционно-гибридном центре «Заднепровский». В результате ДНК-тестирования свиноматок крупной белой и белорусской

мясной пород был выявлен полиморфизм гена ESR, представленный двумя аллелями ESR<sup>A</sup> и ESR<sup>B</sup>. У свиней породы дюрок аллель ESR<sup>B</sup> отсутствовал (таблица 33).

Таблица 33 – Частота встречаемости аллелей гена ESR у свиней различных пород

Порода (сочетание)	n	Частота встречаемости аллелей	
		ESR <sup>A</sup>	ESR <sup>B</sup>
КБ	406	0,540	0,460
БМ	537	0,730	0,230
Д	83	1,0	–

При изучении генетической структуры популяций свиноматок имеющих различия пород были установлены значительные различия между ними по частоте встречаемости аллеля ESR<sup>B</sup>.

Наиболее высокой частотой данного аллеля характеризовалась популяция крупной белой породы – 0,460. У свиноматок белорусской мясной породы концентрация аллеля ESR<sup>B</sup> составляла 0,230, что в два раза ниже, чем у крупной белой породы.

При тестировании маток породы дюрок полиморфизм гена ESR не выявлен. Все особи были гомозиготны по аллелю ESR<sup>A</sup>. Это согласуется с данными ряда исследователей и свидетельствует о том, что порода дюрок мономорфна по гену ESR аллеля ESR<sup>B</sup>. В связи с указанным, по мнению В.А. Адаменко [1], ген ESR не может быть использован в качестве молекулярно-генетического маркера плодовитости у свиней породы дюрок.

Наблюдаемые межпородные различия по концентрации аллелей гена ESR является следствием различного направления продуктивности пород. Это соответствует результатам, полученным рядом ученых, согласно которым большинство мясных пород свиней характеризуются относительно низкой частотой встречаемости аллеля ESR<sup>B</sup>.

Проведенная оценка генного равновесия исследуемых популяций (таблица 34) позволила выявить достоверные ( $P \leq 0,001$ ) различия между распределением частот генотипов в выборке свиноматок различных пород. При этом в крупной белой породе генетическое равновесие было смещено в сторону преобладания гетерозигот ESR<sup>AB</sup> – 59,6 %, в то время как частота гомозиготных генотипов была ниже, соответственно, по гену ESR<sup>AA</sup> – 24,6 %, по гену ESR<sup>BB</sup> – 15,8 %. Полученные результаты вероятно связаны с лучшей адаптационной способностью гетерозигот.



Таблица 34 – Генетическая структура различных популяций чистопородных свиноматок по гену ESR

Порода (сочетание)	n	Частота встречаемости генотипов		
		ESR <sup>AA</sup>	ESR <sup>AB</sup>	ESR <sup>BB</sup>
КБ	406	24,6	59,6	15,8
БМ	537	60,9	31,5	7,6
Д	83	100,0	–	–

Несмотря на то, что в данной популяции преобладали гетерозиготы, она отличалась наибольшим значением частоты встречаемости генотипа ESR<sup>BB</sup> – 15,8 % в сравнении с популяцией свиноматок белорусской мясной породы, в которой этот показатель составлял только 7,6%.

У свиноматок белорусской мясной породы отмечалось очень высокая доля гомозигот генотипа ESR<sup>AA</sup> – 60,9 %, а гетерозигот с ESR<sup>AB</sup> – только 31,5 %. Высокая доля гомозигот ESR<sup>AA</sup> объясняется, по-видимому, направлением селекции, проводимой в последние годы на улучшение репродуктивных качеств, наряду с откормочными и мясными. Животных этой породы планируется использовать согласно Республиканской комплексной программе как вторую материнскую породу для получения родительской свинки в системах гибридизации.

Кроме того, нами изучены ассоциация полиморфизма гена PRLR с репродуктивными признаками свиноматок нового заводского типа в белорусской мясной породе в СГЦ «Заднепровский». В исследованиях выявлено положительное влияние аллеля PRLR<sup>A</sup> на ряд репродуктивных признаков (таблица 35).

Таблица 35 – Продуктивность свиноматок нового заводского типа в белорусской мясной породе в зависимости от генотипа по гену PRLR

Показатели	Генотип PRLR(n=426)		
	AA	AB	BB
1	2	3	4
Количество голов	92	221	113
Количество опоросов на одну свиноматку	2,5±0,2	2,6±0,15	2,8±0,17
Количество опоросов, всего	230	575	316
Родилось поросят всего, гол.	12,6±0,82 <sup>x</sup>	11,7±0,27 <sup>xx</sup>	10,7±0,27
В том числе живых, гол.	12,0±0,23 <sup>xxx</sup>	11,0±0,18 <sup>x</sup>	10,5±0,2
Масса гнезда при рождении, кг	17,1±0,41	16,8±0,28	16,5±0,42
Количество поросят в 21 день, гол.	9,8±0,25	9,5±0,14	9,4±0,22
Молочность, кг	55,5±1,59	55,8±0,84	53,4±1,36

Продолжение таблицы 35

1	2	3	4
Количество поросят при отъеме, гол.	9,5±0,14	9,5±0,14	9,2±0,22
Масса гнезда при отъеме в 35 дней, кг	99,2±2,30	94,1±2,34	94,3±2,80
Сохранность поросят, %	75,2±1,14	80,4±4,06	81,9±2,14
Аварийные опоросы, %	10,1±2,91	12,1±1,85	17,5±2,72

Примечание: Разница между показателями генотипов PRLR<sup>AA</sup> и PRLR<sup>BB</sup> достоверна при: <sup>x</sup>P≥0,05; <sup>\*\*\*</sup>P≥0,001. Разница между показателями генотипов PRLR<sup>AA</sup> и PRLR<sup>AB</sup> достоверна при: <sup>xx</sup>P≥0,01. Разница между показателями генотипов PRLR<sup>AB</sup> и PRLR<sup>BB</sup> достоверна при: <sup>x</sup>P≥0,05; <sup>xx</sup>P<0,01

Установлено, что свиноматки с гомозиготным генотипом PRLR<sup>AA</sup> превосходили маток с генотипом PRLR<sup>BB</sup> по количеству родившихся поросят на 1,9 поросенка, или 18 %, (P<0,05), в том числе живых – на 1,5 поросенка, или 14 % (P<0,001), и количеству поросят при отъеме – на 0,3 поросенка, или 3,4 %. Также наблюдалась тенденция положительного влияния предпочтительного генотипа PRLR<sup>AA</sup> на массу гнезда при рождении на 0,6 кг, или 3,6 %, в 21 день – на 2 кг, или 3,7 %, и при отъеме – на 4,9 кг, или 5,2 %, и снижение процента аварийных опоросов на 7,4 %. Однако сохранность поросят у маток генотипа PRLR<sup>AA</sup> оказалась ниже, что явилось результатом технологической подсадки поросят в гнезда маток генотипа PRLR<sup>AB</sup> и PRLR<sup>BB</sup>, характеризующихся более низким многоплодием [5-А].

На межлинейном уровне так же установлено положительное влияние генотипа PRLR<sup>AA</sup> на показатели многоплодия (таблица 36).

Таблица 36 – Количество поросят у свиноматок нового заводского типа белорусской мясной породы с разными генотипами по гену PRLR в зависимости от линейной принадлежности

Линия	Родилось поросят всего			В том числе живых		
	PRLR <sup>AA</sup>	PRLR <sup>AB</sup>	PRLR <sup>BB</sup>	PRLR <sup>AA</sup>	PRLR <sup>AB</sup>	PRLR <sup>BB</sup>
Забой 63	11,71±0,9	11,6±0,4	11,5±0,4	11,5±0,9	10,8±0,4	11,1±0,5
Залет 1960	12±1,0	11,4±0,5	10,3±1,0	11,2±0,4	10,8±0,5	9,9±1,0
Звон 944	12,7±0,9	11,1±0,5	11,9±0,4	11,9±0,9	11,7±0,5	11,3±0,3
Зонт 572	11,9±0,6	11,6±0,9	11,7±0,9	11,9±0,6	11,4±0,4	11,2±0,8

Разница между показателями генотипов PRLR<sup>AA</sup> и PRLR<sup>BB</sup> достоверна при <sup>\*\*\*</sup>P<0,001

У свиноматок генотипа PRLR<sup>AA</sup> линий Залета 1690 и Звона 944 величина превосходства над генотипом PRLR<sup>BB</sup> по количеству рожден-

ных поросят составила 1,7 и 1,2 поросят. Генотип свиноматок PRLR<sup>AA</sup> так же оказал положительное влияние на количество живорожденных поросят. Наибольшим количеством живорожденных поросят отличались матки линий Звона 944 и Зонта 572 с указанным генотипом PRLR<sup>AA</sup>, которые превосходили по данному признаку на 0,6-0,7 поросенка животных генотипа PRLR<sup>BB</sup>.

Количество поросят в 21 день оказалось больше у маток генотипа PRLR<sup>AA</sup> в сравнении с матками генотипа PRLR<sup>BB</sup> лишь в линиях Залета и Зонта на 0,1 и 0,9 поросенка, соответственно. В других линиях данный показатель был выше у маток с генотипом PRLR<sup>BB</sup> (таблица 37).

Таблица 37 – Количество поросят в возрасте 21 день и при отъеме у свиноматок заводского типа белорусской мясной породы с разными генотипами по гену PRLR в зависимости от линейной принадлежности

Линия	Количество поросят в 21 день			Количество поросят при отъеме		
	PRLR <sup>AA</sup>	PRLR <sup>AB</sup>	PRLR <sup>BB</sup>	PRLR <sup>AA</sup>	PRLR <sup>AB</sup>	PRLR <sup>BB</sup>
Забой 63	9,8±0,4	9,7±0,2	9,8±0,6	9,4±0,4	9,5±0,2	9,7±0,2
Залет 1690	9,9±0,3	9,7±0,3	9,8±0,7	9,5±0,3	9,7±0,3	7,2±1,8
Звон 944	9,6±0,4	9,4±0,5	10,1±0,2	9,5±0,4	9,4±0,5	9,9±0,3
Зонт 572	10,7±0,4	10,2±0,2	9,8±0,4	9,6±0,4	10,2±0,2	9,2±0,5

Установлено, что количество поросят при отъеме у маток предпочтительного генотипа PRLR<sup>AA</sup> в линиях Залета 1690 и Зонта 572 на 2,3-0,4 поросенка больше в сравнении с матками генотипа PRLR<sup>BB</sup>. В линиях Забоя 63 и Звона 944 большее количество поросят отнято у маток генотипа PRLR<sup>BB</sup> (на 0,3-0,4 гол.) в сравнении с матками генотипа PRLR<sup>AA</sup>, что связано с технологическими подсадками поросят. В ходе проведенных исследований установлено положительное влияние аллеля PRLR<sup>A</sup> на массу гнезда при рождении, в 21 день и при отъеме (приложение Д).

Выявлено, что свиноматки генотипа PRLR<sup>AA</sup> по массе гнезда при рождении превосходили свиноматок генотипа PRLR<sup>BB</sup> на 0,7-5,7 кг (P≥0,001).

Выявлена тенденция положительного влияния генотипа PRLR<sup>AA</sup> на показатели сохранности и процент аварийных опоросов свиноматок (таблица 38). Свиноматки линий с генотипом PRLR<sup>AA</sup> превосходили животных этих линий с генотипом PRLR<sup>BB</sup> по сохранности поросят на 1,5-15,8 %.

Таблица 38 – Показатели сохранности и доля аварийных опоросов у свиноматок заводского типа белорусской мясной породы с разными генотипами по гену PRLR в зависимости от линейной принадлежности

Линия	Сохранность поросят, %			Аварийные опоросы, %		
	PRLR <sup>AA</sup>	PRLR <sup>AB</sup>	PRLR <sup>BB</sup>	PRLR <sup>AA</sup>	PRLR <sup>AB</sup>	PRLR <sup>BB</sup>
Забоя 63	89,0±4,1	88,8±1,9	84,2±3,2	5,6±4,3	7,4±4,2	14,3±4,8
Залета 1690	90,0±5,4	86,0±2,4	74,2±1,9	12,5±12,5	10,0±8,2	24,4±5,5
Звона 944	88,1±2,9	81,2±4,4	86,6±5,5	20,8±10,3	9,2±3,9	11,4±5,6
Зонта 572	90,7±2,4	87,7±2,4	86,6±5,2	14,3±5,5	11,7±4,5	17,1±7,0

Разница между показателями генотипов PRLR<sup>AA</sup>, PRLR<sup>BB</sup> достоверна при \*\*P<0,01

Матки с гомозиготным генотипом PRLR<sup>AA</sup> характеризовались меньшим количеством аварийных опоросов (на 8,7-11,9%) в сравнении с особями генотипа PRLR<sup>BB</sup>. Исключение составили животные генотипа PRLR<sup>AA</sup> линии Звона 944, у которых процент аварийных опоросов был выше, чем у маток генотипа PRLR<sup>BB</sup> на 9,4%.

Таким образом, для улучшения репродуктивных признаков рекомендуется использовать свиноматок белорусской мясной породы генотипа PRLR<sup>AA</sup>, характеризующихся лучшими показателями многоплодия.

В результате изучения ассоциации полиморфизма гена PRLR с воспроизводительной функцией хряков-производителей выявлено положительное влияние предпочтительного генотипа PRLR<sup>AA</sup> на показатели спермопродукции (таблица 39).

Таблица 39 – Показатели воспроизводительной функции хряков-производителей заводского типа в белорусской мясной породе в зависимости от генотипа по гену PRLR

Показатели	Генотипы PRLR		
	AA (n=13)	AB (n=25)	BB (n=12)
Количество эякулятов	893	1715	794
Объем эякулята, мл	179±8,35	176±10,69	158±13,66
Концентрация спермиев, млн/мл	344,3±8,90	333,8±8,50	336,5±7,80
Переживаемость, час.	155,9±3,96	153,5±7,25	146,5±15,36
Количество осемененных маток, гол.	94±8,46	95±10,62	94±3,18
Процент оплодотворения маток, %	92,2±1,08	91,1±1,52	90,8±3,19
Количество живорожденных поросят, гол.	9,2±0,20	8,5±0,39	8,2±0,61

Гомозиготные по аллелю PRLR<sup>A</sup> животные отличались наибольшим объемом эякулята – 179 мл, более высокой концентрацией спермиев на 7,8 млн./мл и более высокой их переживаемостью на 9,4 часа в сравнении с хряками генотипа PRLR<sup>BB</sup>.

У хряков генотипов PRLR<sup>BB</sup> и PRLR<sup>AA</sup> по оплодотворяющей способности существенных различий не выявлено. Отмечалось увеличение многоплодия маток при осеменении спермой хряков белорусской мясной породы генотипа PRLR<sup>AA</sup> по сравнению с особями, осемененными спермой производителей генотипа PRLR<sup>BB</sup> на 1 поросенка, или 12%.

В результате изучения генетической структуры различных популяций свиней заводского типа белорусской мясной породы выявлено, что частота встречаемости генотипа H-FABP<sup>HH</sup> в популяции свиней из РСУП «СГЦ «Заднепровский» изменялась в зависимости от половозрастной группы животных от 73,3 (свиноматки) до 82,0 % (хряки-производители), с концентрацией аллеля H-FABP<sup>H</sup> – 0,86-0,91 (таблица 40) [15-А].

Таблица 40 – Генетическая структура по гену H-FABP, аллельной системе H различных популяций и половозрастных групп свиней заводского типа в белорусской мясной породе

Хозяйство	Половозрастная группа	n	Частота встречаемости				
			генотипов, %			Аллелей	
			HH	Hh	hh	H	h
СГЦ «Заднепровский»	свиноматки	75	73,3	25,3	1,3	0,86	0,14
	хряки-производители	50	82,0	18,0	-	0,91	0,09
	ремонтные хрячки	23	73,9	26,1	-	0,74	0,26
	откормочный молодняк	10	80,0	20,0	-	0,90	0,10
СГЦ «Западный»	хряки-производители	15	46,7	53,3	-	0,73	0,27
ЗАО «Клевица»	откормочный молодняк	55	67,3	30,9	1,8	0,83	0,17
В среднем по породе:		228	70,5	28,9	1,6	0,83	0,17

В ЗАО «Клевица» у откормочного молодняка концентрация генотипа H-FABP и аллеля H-FABP<sup>H</sup> варьировала от 67,3 до 0,83 %. Встречаемость животных с гетерозиготным генотипом H-FABP<sup>Hh</sup> в популяциях хряков-производителей варьировала от 18,0 (РСУП «СГЦ «Заднепровский») до 53,3 % (РСУП «СГЦ «Западный»), концентрация аллеля H-FABP<sup>H</sup> от 0,91 до 0,73, соответственно, что свидетельствует о

различной интенсивности селекционных процессов в данной популяции, направленных на увеличение мясной продуктивности животных. В среднем по заводскому типу в белорусской мясной породе концентрация генотипа H-FABP<sup>HH</sup> составила 70,5 %, аллеля H-FABP<sup>H</sup> – 0,83.

Наибольшая концентрация генотипа H-FABP<sup>dd</sup> и аллеля H-FABP<sup>d</sup> выявлена у хряков-производителей из РСУП «СГЦ «Заднепровский» - 58,0 % и 0,72, соответственно (таблица 41).

Таблица 41 – Генетическая структура по гену H-FABP, аллельной системе D различных популяций и половозрастных групп свиней заводского типа в белорусской мясной породе

Хозяйство	Половозрастная группа	n	Частота встречаемости				
			генотипов, %			Аллелей	
			DD	Dd	dd	D	d
СГЦ «Заднепровский»	свиноматки	75	13,2	36,8	50,0	0,32	0,68
	хряки-производители	50	14,0	28,0	58,0	0,28	0,72
	ремонтные хрячки	23	13,0	34,8	52,2	0,30	0,70
	откормочный молодняк	10	-	60,0	40,0	0,30	0,70
СГЦ «Западный»	хряки-производители	15	6,7	60,0	33,3	0,37	0,63
ЗАО «Клевица»	откормочный молодняк	55	9,1	47,3	43,6	0,33	0,67
В среднем по породе:		228	11,5	42,4	46,1	0,32	0,68

Установлено, что встречаемость животных с гетерозиготным генотипом H-FABP<sup>Dd</sup> разных половозрастных групп популяции свиней из РСУП «СГЦ «Заднепровский» варьировала от 28,0 (хряки-производители) до 60,0 % (откормочный молодняк). В среднем по типу частота встречаемости генотипа H-FABP<sup>dd</sup> и аллеля H-FABP<sup>d</sup> составила 46,2 % и 0,68, соответственно.

Скрининг гена RYR-1 в популяциях хряков-производителей, свиноматок, ремонтных хрячков и откормочного молодняка заводского типа в белорусской мясной породе, разводимых в РСУП «СГЦ «Заднепровский» Витебской, РСУП «СГЦ «Западный» Брестской, ЗАО «Клевица» Минской областей, выявил полиморфизм, представленный двумя аллелями: RYR-1<sup>N</sup> – без мутации, RYR1<sup>n</sup> – с точковой мутацией. Идентифицированы генотипы: RYR-1<sup>NN</sup> – свободные от мутации (устойчивые к стрессу), RYR-1<sup>Nn</sup> – носители злокачественной гипертермии и RYR-1<sup>nn</sup> – чувствительные к стрессу (таблица 42).

Таблица 42 – Генетическая структура по гену RYR-1 различных популяций заводского типа в белорусской мясной породе свиней

Хозяйство	Половозрастная группа	n	Частота встречаемости				
			генотипов, %			Аллелей	
			NN	Nn	nn	N	N
СГЦ «Заднепровский»	свиноматки	76	50,0	48,7	1,3	0,74	0,26
	хряки-производители	51	66,7	33,3	-	0,83	0,17
	ремонтные хрячки	35	77,1	22,9	-	0,89	0,11
	откормочный молодняк	10	80,0	20,0	-	0,90	0,10
В среднем по хозяйству:		172	68,5	31,2	0,3	0,84	0,16
СГЦ «Западный»	хряки-производители	15	93,3	6,7	-	0,97	0,03
ЗАО «Клевица»	откормочный молодняк	55	90,9	9,1	-	0,95	0,05
В среднем по породе:		242	76,3	23,4	0,3	0,88	0,12

Установлено, что выявленный полиморфизм гена RYR-1 в заводском типе белорусской мясной породы не является постоянным и изменяется в зависимости от половозрастной группы животных, популяции, а также зависит от интенсивности и направленности отбора, направления селекции животных

Анализ распределения частот комплексных генотипов RYR-1H-FABP(H) выявил, что в популяциях хряков-производителей, ремонтных хрячков, свиноматок и откормочного молодняка заводского типа в белорусской мясной породе, разводимых в РСУП «СГЦ «Заднепровский», частота встречаемости животных с комплексным генотипом RYR-1<sup>NN</sup>H-FABP<sup>Hh</sup> составила 58,0 %, 47,8, 32,0 и 70,0 %, соответственно (таблица 43).

Таблица 43 – Генетическая структура популяций заводского типа в белорусской мясной породе свиней по комплексу генов RYR-1 и H-FABP (аллельная система H)

Хозяйство (половозрастная группа)	Частота встречаемости генотипов, %					
	RYR-1 <sup>NN</sup> HFAB P <sup>Hh</sup>	RYR-1 <sup>NN</sup> HFAB P <sup>Hh</sup>	RYR-1 <sup>NN</sup> HFAB P <sup>hh</sup>	RYR-1 <sup>Nn</sup> HFAB P <sup>Hh</sup>	RYR-1 <sup>Nn</sup> HFAB P <sup>Hh</sup>	RYR-1 <sup>Nn</sup> HFAB P <sup>hh</sup>
	2	3	4	5	6	7
СГЦ «Заднепровский», хряки-производители n=50	58,0	10,0	-	24,0	8,0	-

Продолжение таблицы 43

1	2	3	4	5	6	7
СГЦ «Заднепровский», ремонтные хрячки n=23	47,8	17,4	-	26,1	8,7	-
СГЦ «Заднепровский», свиноматки n=75	32,0	17,4	-	40,0	8,0	1,3
СГЦ «Заднепровский», откормочный молодняк n=10	70,0	10,0	-	10,0	10,0	-
ЗАО «Клевица», откормочный молодняк n=54	61,1	27,8	1,8	5,6	3,7	-
СГЦ «Западный», хряки-производители n=15	46,7	46,7	-	-	6,6	

Встречаемость животных с сочетанием генотипов RYR-1<sup>NN</sup> H-FABP<sup>NH</sup> в популяциях откормочного молодняка в ЗАО «Клевица» составила 61,1 %.

В исследуемых популяциях хряков-производителей, ремонтных хрячков, свиноматок и откормочного молодняка заводского типа в белорусской мясной породе из РСУП «СГЦ «Заднепровский», частоты встречаемости животных с комплексным генотипом RYR-1<sup>NN</sup> H-FABP<sup>dd</sup> составили 38,0 %, 30,4, 24,1 и 30,0 %, соответственно (таблица 44).

Таблица 44 – Генетическая структура популяций заводского типа в белорусской мясной породе свиней по комплексу генов RYR-1 и H-FABP (аллельная система D)

Хозяйство (половозрастная группа)	Частота встречаемости генотипов, %					
	RYR1 <sup>N</sup> HFAB P <sup>DD</sup>	RYR1 <sup>N</sup> HFAB P <sup>Dd</sup>	RYR1 <sup>N</sup> HFAB P <sup>dd</sup>	RYR1 <sup>Nn</sup> HFAB P <sup>DD</sup>	RYR1 <sup>Nn</sup> HFAB P <sup>Dd</sup>	RYR1 <sup>Nn</sup> HFAB P <sup>dd</sup>
	2	3	4	5	6	7
СГЦ «Заднепровский», хряки-производители n=50	12,0	18,0	38,0	2,0	10,0	20,0
СГЦ «Заднепровский», ремонтные хрячки n=23	8,7	26,1	30,4	4,3	8,7	21,7
СГЦ «Заднепровский», свиноматки n=112	8,0	26,8	24,1	2,7	12,5	25,0



## Продолжение таблицы 44

1	2	3	4	5	6	7
СГЦ «Заднепровский», откормочный молодняк n=10	-	50,0	30,0	-	10,0	10,0
ЗАО «Клевица», откормочный молодняк n=54	9,3	44,4	37,0	-	3,7	5,6
СГЦ «Западный», хряки-производители n=15	6,7	53,3	33,3	-	6,7	-

Установлено, что наиболее высокими показателями скорости роста характеризовался откормочный молодняк с генотипом Н-FABP<sup>HH</sup> и Н-FABP<sup>dd</sup> в сравнении с животными генотипа Н-FABP<sup>hh</sup> и Н-FABP<sup>Dd</sup>, превосходство по показателю этого признака составило 5,5 дней, или 2,8% (P<0,01) и 4,1 дней, или 2,1% (P<0,05), соответственно. Животные генотипа Н-FABP<sup>dd</sup> отличались более высокой энергией роста, низкими затратами корма характеризовались подсинки с генотипом Н-FABP<sup>HH</sup> [15-A].

При изучении влияния комплекса генов RYR-1 и Н-FABP на показатели откормочной продуктивности молодняка заводского типа выявлена положительная ассоциация с возрастом достижения живой массы 100 кг, затратами корма на 1 кг прироста. Так, наиболее высокими показателями скорости роста характеризовались животные с комплексными генотипами RYR-1<sup>NN</sup>Н-FABP<sup>HH</sup> и RYR-1<sup>NN</sup>Н-FABP<sup>dd</sup>, низкими затратами корма на 1 кг прироста отличались животные с комплексными генотипами RYR-1<sup>NN</sup>Н-FABP<sup>HH</sup> и RYR-1<sup>NN</sup>Н-FABP<sup>dd</sup>.

Установлено положительное влияние генотипов Н-FABP<sup>HH</sup> и Н-FABP<sup>dd</sup> на массу окорока, обеспечивающего увеличение у животных заводского типа в белорусской мясной породы данного показателя на 0,3 кг или 2,7%, и на 0,5 кг, или 4,5% (P<0,05), соответственно, в сравнении с молодняком генотипов Н-FABP<sup>hh</sup> и Н-FABP<sup>DD</sup>.

У животных заводского типа из РСУП СГЦ «Заднепровский» Витебской области выявлена тенденция снижения толщины шпика на 1,7 мм, или 6,7 %, - генотипа Н-FABP<sup>HH</sup> и на 1,9 мм, или 7,5 % - генотипа Н-FABP<sup>Dd</sup>, соответственно в сравнении с молодняком генотипов Н-FABP<sup>hh</sup> и Н-FABP<sup>dd</sup>. Установлена тенденция увеличения признака площади «мышечного глазка» во всех изучаемых популяциях. Наиболее высокие показатели выявлены у молодняка с генотипом Н-FABP<sup>dd</sup> из ЗАО «Клевица» Минской и РСУП СГЦ «Заднепровский» Витебской областей.

Установлено положительное влияние генотипов Н-FABP<sup>HH</sup> и Н-

FABP<sup>dd</sup> на ряд признаков заводского типа в белорусской мясной породе, обеспечивающих в среднем снижение толщины шпика от 4,3 до 10,5 %, увеличение площади «мышечного глазка» от 7,1 до 17,4 %, массы окорока – от 2,7 до 10,8 %.

При изучении влияния комплекса генов H-FABP и RYR-1 на показатели мясной продуктивности откормочного молодняка заводского типа в белорусской мясной породе была выявлена положительная ассоциация с рядом признаков.

Установлено, что по длине туши наиболее высокими показателями характеризовались животные с генотипами RYR1<sup>NN</sup>H-FABP<sup>hh</sup> – 98,5 см, RYR-1<sup>Nn</sup>H-FABP<sup>hh</sup> – 98,1 см, RYR1<sup>NN</sup>H-FABP<sup>DD</sup> – 98,3 см, что в среднем превышало на 0,6 см данные по остальным группам. По толщине шпика наименьшие значения наблюдались у животных с генотипами RYR-1<sup>Nn</sup>H-FABP<sup>HH</sup>, RYR-1<sup>Nn</sup>H-FABP<sup>Dd</sup>, RYR-1<sup>Nn</sup>H-FABP<sup>dd</sup> – 23,6 мм, а наибольшие значения были выявлены у молодняка с генотипом RYR-1<sup>NN</sup>H-FABP<sup>hh</sup> – 26,5 мм. Более тонкий шпик был характерен для животных, в генотипе которых присутствовал рецессивный аллель RYR1<sup>n</sup>. Также выявлено, что наиболее высокой массой окорока (на 0,5 кг, или 4,5 %) отличались животные с генотипами RYR-1<sup>Nn</sup>H-FABP<sup>HH</sup> и RYR-1<sup>Nn</sup>H-FABP<sup>dd</sup> – 11,6 кг в сравнении с молодняком генотипов RYR-1<sup>NN</sup>H-FABP<sup>hh</sup> и RYR-1<sup>Nn</sup>H-FABP<sup>Dd</sup> при уровне достоверности P < 0,01 и P < 0,05, соответственно.

В результате исследований по полигенному наследованию репродуктивных качеств заводского типа в белорусской мясной породе свиней, детерминируемых генами ESR и RYR-1 методами ПЦР-ПДРФ, создан банк данных ДНК, который используется в качестве базы для проведения дальнейших исследований, направленных на разработку ДНК-маркеров как основы создания новых высокопродуктивных генотипов.

Таким образом, в результате проведенных исследований изучен полиморфизм генов RYR-1, ESR, PRLR и HFABP у разводимых пород свиней в Беларуси, ассоциированных с чувствительностью к стрессам, а также репродуктивными, откормочными и мясными качествами. В гене RYR-1 диагностировано два аллеля: RYR<sup>N</sup> – без мутации и RYR<sup>n</sup> – с точечной мутацией. Идентифицированы генотипы RYR-1<sup>nn</sup>, свободные от мутаций (устойчивые к стрессу), RYR-1<sup>Nn</sup> – носители злокачественной гипертермии, RYR-1<sup>nn</sup>, чувствительные к стрессу. В гене ESR диагностированы аллели ESR<sup>A</sup> и ESR<sup>B</sup>, отвечающие за репродуктивные, откормочные и мясные качества. По ДНК-маркеру PRLR установлено положительное влияние генотипа PRLR<sup>AA</sup> на продуктивность свиноматок белорусской мясной породы, выразившееся в увеличении количества рожденных поросят на 11,8 %, в том числе живых на 14 %, в сравнении с генотипом PRLR<sup>BB</sup>, по гену HFABP<sup>HH</sup> выявлена

тенденция снижения толщины шпика на 6,7-7,5 % ( $P \leq 0,05$ ,  $P \leq 0,01$ ) [13-А, 14-А, 17-А, 19-А, 20-А, 21-А, 23-А, 26-А].

На основе выявленных закономерностей взаимосвязи полиморфизма генов RYR-1, ESR, PRLR и H-FABP с продуктивными признаками свиней предложены генетические маркеры для селекции свиней на повышение показателей репродуктивных, откормочных и мясных качеств. Использование данных маркеров в селекции позволит проводить ДНК-тестирование племенных животных и ремонтного молодняка в раннем возрасте независимо от пола [5-А, 6-А, 12-А, 15-А, 18-А].

## **2.6 Новые селекционно-генетические приемы и методы совершенствования репродуктивных, откормочных и мясных качеств свиней**

Изложенные материалы раздела по интенсификации отрасли свиноводства, повышению ее конкурентоспособности свидетельствуют о том, что необходим дифференцированный подход к селекционной работе по совершенствованию специализированных пород свиней, совершенствуемых отдельно по воспроизводительным, откормочным и мясным качествам. Применение различных типов отбора в свиноводстве связано, прежде всего, со специализацией племенных и товарных хозяйств и задачами, стоящими перед ними. Эффективность же использования различных методов селекции животных находится в прямой зависимости от особенностей селекционируемых признаков, интенсивности отбора для достижения поставленной цели.

Результаты наших экспериментов свидетельствуют о больших возможностях чистопородного разведения свиней с использованием направленного отбора по ограниченному количеству важнейших продуктивных признаков при выведении специализированных типов и пород.

Однако при работе по специализации пород с целью дифференциации их по воспроизводительным, откормочным и мясным качествам в племенных хозяйствах мы до сих пор вынуждены пользоваться действующей бонитировкой свиней (Москва, 1976г.), приемы и методы которой устарели и не могут способствовать получению желательного результата по отбору лучших особей.

Действующая инструкция по бонитировке свиней (рисунок 1) заранее нацеливает на получение усредненного результата и при такой оценке и отборе очень сложно в короткий срок получить гарантированный эффект селекции.

Осуществляя селекцию свиней по действующей системе, селекционеры племенных свиноводческих хозяйств за последние 15-20 лет не смогли существенно улучшить продуктивные качества пород, особенно по мясным и откормочным качествам.

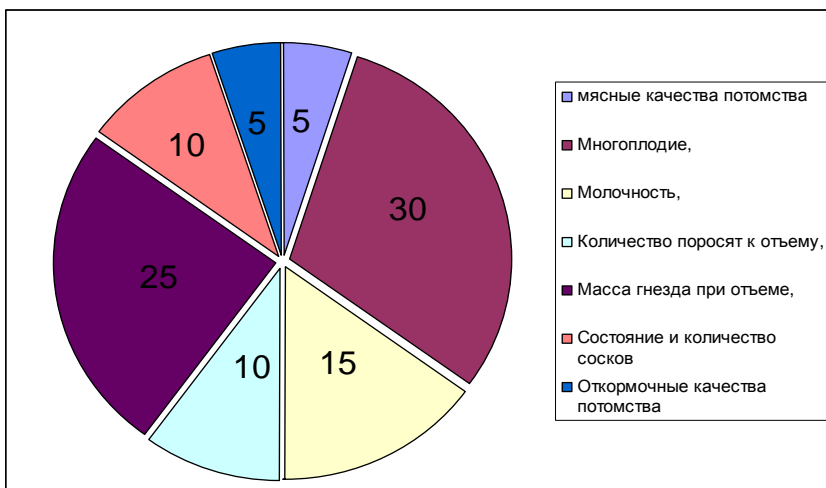


Рисунок 1 – Существующая система оценки продуктивных качеств свиноматок материнских пород

Оценивая существующую в республике систему селекции и отбора, а также оценку маток по репродуктивным, откормочным и мясным качествам следует отметить ее недостатки. Так, например, при бонитировке главное внимание у маток уделяется показателям многоплодия (примерно 30 %) итоговой оценки. Однако этот показатель не учитывает такие важнейшие элементы технологии как количество жизнеспособного выравненного потомства, продолжительность и легкость опороса у свиноматки, ее поведение и состояние при опоросе и др. Молочность свиноматок, оцениваемая действующей бонитировкой в 15%, на первый взгляд, является очень важным показателем, однако из-за высокой корреляции ее с массой гнезда при отъеме ( $r=0,65-0,75$ ) и количеством поросят при отъеме ( $r=0,50-0,60$ ), фактически оказывается промежуточным и взаимозависимым признаком. Кроме того, при данной системе оценки очень низкая доля отводится совершенствованию и улучшению в материнских породах откормочных (5 %) и мясных (5%) качеств.

Следовательно, используемая в настоящее время система оценки и отбора в племенном свиноводстве нуждается в совершенствовании и не способствует селекционному прогрессу, и в данном случае возникла острая необходимость разработки новой прогрессивной системы улучшения селекционных признаков при отборе племенного молодняка для воспроизводства.

В результате длительных селекционных экспериментов по работе с

материнскими породами свиней нам удалось пересмотреть концепцию оценки и отбора лучших животных в последующие поколения. Принцип нашей работы сводился к тому, чтобы оценить как можно больше особей, а отобрать на воспроизводство как можно меньше из числа самых лучших. Предлагаемая селекционно-племенная работа с материнскими породами свиней (рисунок 2) предусматривает получение как можно большего количества технологичных поросят от выдающихся высокопродуктивных маток, обладающих отличными материнскими, хорошими откормочными и мясными качествами.

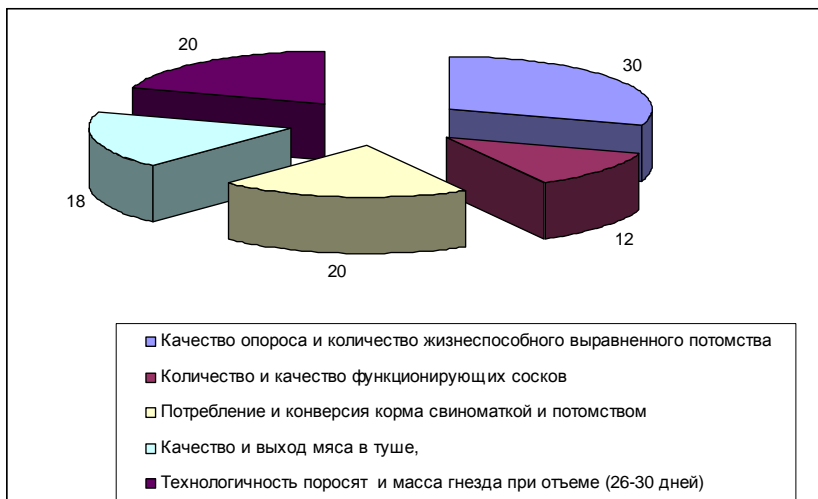


Рисунок 2 – Предлагаемая система оценки продуктивных качеств свиноматок материнских пород

По новой разработанной системе работы с материнскими породами свиней 62 балла из 100 возможных отводится сугубо материнским качествам свиноматки (качеству опоросов и количеству жизнеспособного выравненного потомства, технологичности поросят, массе гнезда при отъеме и количеству и качеству функционирующих сосков), 20 баллов – сопутствующей селекции (потребление и конверсии корма) и 18 баллов – мясным качествам.

Модельные животные материнских пород и их характеристика представлена в приложении Е.

Совершенно другой подход необходимо использовать при работе с отцовскими породами свиней. Так, при существующей системе организации селекционно-племенной работы при отборе хряков на воспроизводство (рисунок 3) селекция ведется по показателям развития и те-

досложения (16 баллов), откормочным (18 баллов), мясным (12 баллов) и репродуктивным качествам дочерей (8 баллов). Причем, если откормочным показателям, среднесуточному приросту, возрасту достижения живой массы 100 кг и затратам корма на 1 кг прироста отводится 18 %, мясным показателям – 27 %, репродуктивным качествам дочерей – 19 %, то в разработанной новой схеме отработан совсем другой подход.

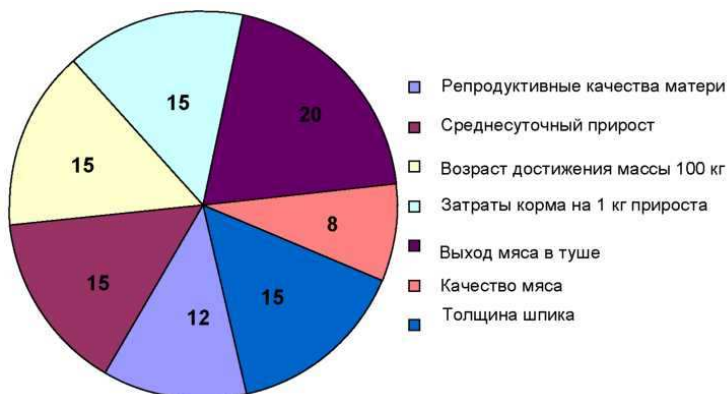


Рисунок 3 – Существующая система оценки при отборе хрячков на воспроизводство в отцовских породах

Главное внимание при отборе хрячков на воспроизводство уделяется показателю выхода мяса в туше (30 баллов) и его качеству (рисунок 4). В сумме этим показателям отводится в общей оценке (20+30)=50 баллов. Показателям откормочных качеств (среднесуточному приросту 20 баллов) и конверсии корма – (18 баллов) отводится 38 баллов, а репродуктивным качествам матерей 12 баллов. Кроме того, в отцовских породах отбор должен осуществляться по типу конституции, площади «мышечного глазка», технологическим качествам мяса.

Повышенное внимание показателям мясных качеств свиней и его качеству уделяется в отцовских породах первостепенное внимание в связи с тем, что репродуктивные качества свиноматок (в том числе и гибридных) будут практически полностью зависеть от материнских пород, а у отечественных отцовских пород это самое слабое место и чтобы его быстрее улучшить необходимо принять самые действенные меры [30-А, 31-А, 33-А, 35-А, 49-А, 52-А, 53-А, 54-А, 55-А, 56-А, 60-А].

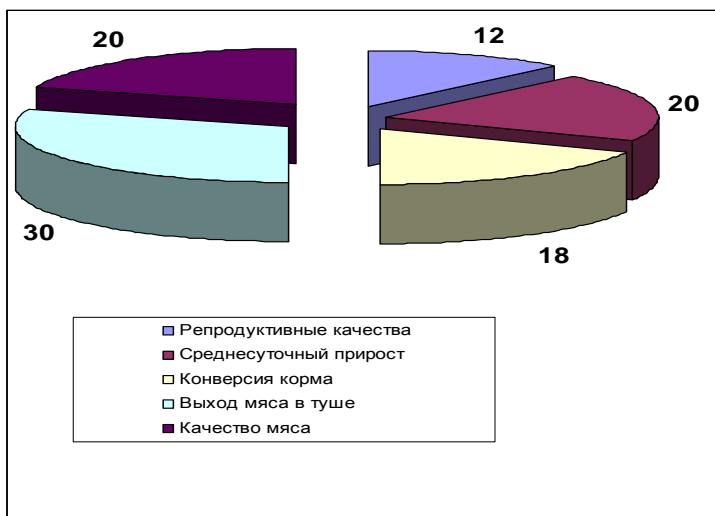


Рисунок 4 – Предлагаемая система селекционно-племенной работы с отцовскими породами свиней

Модельные хрячки отцовских пород белорусский дюрок и пьетрен и характеристика их мясных и откормочных качеств приведены в приложении Ж.

## 2.7 Выводы

1. Установлено, в период (1960-1970г.) из-за отсутствия системы племенной работы, направленной на улучшение откормочных и мясных качеств у животных крупной белой и белорусской черно-пестрой пород, несколько улучшались из поколения в поколение репродуктивные показатели при невысокой мясности туш (52-55%) и низких среднесуточных приростах на откорме (до 400-450 г).

2. Проведение направленной селекционной работы с 1970 по 2000 годы на выведение новых и совершенствование в мясном направлении существующих пород и заводских типов свиней позволило существенно улучшить откормочные и мясные качества потомства. При планомерном улучшении мясных качеств свиней длина туловища у хряков крупной белой породы в возрасте 36 мес. и старше увеличилась на 6,0 см, или 3,4 %, у свиноматок – на 5,0 см, или 3,1 %; у животных черно-пестрой породы соответственно на 4,0 см, или 2,3 %, и 3,0 см, или 1,9%.

3. Выявлена положительная роль направленной селекции в ряде поколений при совершенствовании свиней по репродуктивным качест-

вам, выразившаяся в увеличении показателей многоплодия у маток крупной белой породы за пять поколений на 10,2 %, у белорусской мясной – на 3,9 %, у черно-пестрой – на 5,9 %; молочность маток за этот период увеличилась, соответственно, на 11,4 %, 4,4 и 3,3 %, масса гнезда при отъеме в 35 дней – 14,0 %, 12,0 и 11,8 % ( $P \leq 0,05$ ;  $P \leq 0,01$ ).

4. Коэффициенты изменчивости показателей продуктивности свиней не имели постоянства. К пятому-шестому поколениям произошло их существенное уменьшение, что свидетельствует о небольших отклонениях показателей селекционируемых признаков свиноматок от средней статистической величины и выравнинности пометов при рождении в 21 и 35 дней, что обеспечивает получение сходного по развитию и продуктивности поголовья.

5. Экспериментально установлено, что при совершенствовании свиней в ряде поколений на улучшение репродуктивных качеств селекцию целесообразно проводить не по показателям многоплодия, а по количеству и массе жизнеспособного выравненного приплода при рождении. У животных всех пород наблюдалась высокая корреляционная связь между числом жизнеспособных выравненных поросят при рождении с массой гнезда в 21 день (0,36-0,48;  $P \leq 0,05$ ;  $P \leq 0,01$ ), количеством поросят при отъеме (0,50-0,64;  $P \leq 0,01$ ), массой гнезда при отъеме (0,68-0,79;  $P \leq 0,01$ ). При этом высокая степень выравнинности гнезд по численности и массе поросят при рождении отмечалась у маток крупной белой и белорусской мясной пород ( $Cv=5,0-12,0$  %); у маток черно-пестрой и дюрок эти показатели были несколько ниже ( $Cv=9,0-16,0$  %). Следовательно, наиболее предпочтительными для дальнейшей селекции на повышение многоплодия являются животные крупной белой и белорусской мясной пород.

6. Установлено, что использование методов направленной селекции в ряде поколений при улучшении откормочных и мясных качеств свиней различных пород позволяет к пятому-шестому поколениям существенно их улучшить. Так, у животных белорусской мясной и черно-пестрой пород показатели возраста достижения живой массы 100 кг сократились на 2,1-3,2 %, среднесуточного прироста возросли на 1,6-4,2 %, затрат корма на 1 кг прироста снизились на 4,6-6,1 %, толщины шпика уменьшились на 4,6-7,5 %, длины туши увеличились на 1,0-2,0%, площади «мышечного глазка» - соответственно, на 4,8-9,3 %, массы задней трети полутуши – на 1,8-4,0 %, мясности туши – на 1,6-2,0 %.

7. Выявлено, что условия селекционно-гибридных центров, а также промышленных комплексов отрицательно сказались на адаптационных и акклиматизационных способностях завезенных животных породы дюрок, которые не смогли выдержать жестких технологических условий кормления и содержания и снизили за ряд поколений продуктив-



ные качества на 1,3-9,7 % по сравнению с завезенными родительскими формами.

8. Экспериментально доказано, что мясные качества туш различных пород свиней можно с высокой степенью достоверности  $r=0,93-0,94$  при  $P \leq 0,01$ ,  $P \leq 0,001$  оценивать по содержанию мяса в отдельных отрубках, прежде всего в задней трети полутуши, что значительно упрощает и на 15,0-18,0 % удешевляет проведение этих работ.

9. Доказано, что прогноз эффекта селекции по произведению коэффициентов наследуемости и селекционного дифференциала достаточно точно отражает фактический эффект отбора (102-106 % по среднесуточному приросту, 100-115 % по возрасту достижения живой массы 100 кг, 90-105 % по затратам кормов на 1 кг прироста). Величины коэффициентов наследуемости, селекционного дифференциала и, следовательно, теоретического и фактического эффектов селекции были наиболее стабильными по поколениям у свиней белорусской мясной породы, что можно объяснить направлением селекции и природой этих селекционных признаков, связанных с повышенной наследуемостью.

10. Научно обоснована и доказана необходимость использования в селекционной работе методов популяционной генетики с применением расчета ассоциативной, общей и специфической комбинационной способности, а также ДНК-технологии (маркерсопутствующей селекции), совокупность которых позволяет в 1,5-2,0 раза повысить эффективность ведения селекционно-племенной работы в специализированных стадах свиней.

11. Установлено, что созданные племенные стада свиней новых заводских типов «Белорусский» в породе дюрок и «Березинский» в белорусской мясной отличаются высокой продуктивностью и адаптационной способностью и с успехом используются в качестве отцовских форм в программах гибридизации.

### ГЛАВА 3

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРИЕМЫ И МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ СВИНОМАТОК

### 3.1 Биологические и технологические приемы и методы повышения уровня интенсивности и длительности использования свиноматок

Интенсификация свиноводства – наиболее важный элемент современного производства. Рассматривая ее в плоскости адаптации свиней, необходимо выделить то объективное обстоятельство, что интенсивное использование маточного стада разрушает и без того неустойчивый адаптивный, приспособительный механизм современных животных, обусловленный факторами domestikации, содержания и селекции; оно создает необходимость искать компромисс между ограниченными биологическими возможностями свиней и высокими требованиями, предъявляемыми к ним в отношении количества и качества производимой свинины. Такой компромисс в принципе может быть найден только на путях создания «интенсивного типа» свиней специальными методами в экстремальном режиме использования, требующим обязательного создания благоприятных условий среды. Это длительный и дорогостоящий путь, требующий постоянного высокого селекционного и технологического фона, четко налаженного вертикального и горизонтального кооперирования научных сил и производителей свинины.

Возможно и другое направление интенсификации воспроизводства – максимальное использование свиней имеющихся генотипов в условиях быстрой смены поколений, то есть такой путь, который успешно и эффективно применяется в птицеводстве. В то же время такой путь в свиноводстве несравненно дороже, так как смена поколений и коэффициент размножения значительно ниже, а затраты в расчете на одно племенное животное в свиноводстве несравненно выше, чем в птицеводстве. Однако этот путь весьма перспективен с точки зрения производства свинины нужного качества, он является примером современной биотехнологии, основанной на использовании научно-технической революции в агропромышленном комплексе.

В нашем эксперименте по изучению интенсификации и длительности использования свиноматок установлено, что по мере увеличения продолжительности лактации интервал времени от отъема поросят до начала эструса сокращается (таблица 45).

Таблица 45 – Время прихода свиноматок в охоту в зависимости от срока отъема поросят

Показатели	Порода	Отъем поросят, дней		
		21	35	60
Интервал между отъемом поросят и приходом маток в охоту (овуляция), дней/процент	КБ	6/71	4/84	2/86
Лимит (-; +) дней		5-10	3-7	2-5
Не пришло в охоту, %		29	16	14
Интервал между отъемом поросят и приходом маток в охоту (овуляция), дней/процент	БМ	8/66	6/81	5/83
Лимит (-; +) дней		6-12	4-9	3-7
Не пришло в охоту, %		34	19	17
Интервал между отъемом поросят и приходом маток в охоту (овуляция), дней/процент	Д	9/64	6/80	5/82
Лимит (-; +) дней		6-13	4-10	3-8
Не пришло в охоту, %		36	20	18

Из таблицы видно, что при отъеме поросят от свиноматок в 35-40 дней в течение недели в охоту приходят 84 % маток крупной белой породы, 81 % белорусской мясной, 80 % породы дюрок. При отъеме поросят в 60 дней эти показатели находились на уровне 86,0 % у маток крупной белой породы, 83,0 % - белорусской мясной и 82,0 % – дюрок.

При отъеме поросят на 21, 35 и 60-й дни средний интервал составляет 9-10, 6-9, 4-6 и 2-3 дня, соответственно. Если после опороса поросят отнять сразу, то овуляция наблюдается у 6 из 11 маток, а при отъеме в 3 недели – у 18 из 21. Слишком ранний отъем приводит к частому повторению ложной охоты и появлению кистозных фолликулов.

В своем обзоре А.С. Терентьева [179] приводит мнение канадских исследователей о том, что оптимальным является отъем поросят в 35-40 дней. Чем дольше сервис-период, тем выше многоплодие маток в

следующих опоросах,  $h^2$  этого показателя –  $0,25 \pm 0,10$ , повторяемость –  $0,28$ .

При сверхнормальном отъеме многоплодие маток снижается на 1-2 поросенка по сравнению с отъемом в 30-35 дней или в 2 месяца. По данным L.Clark, A. Leman [236, с. 49-58], при продолжительности лактации менее 4-х недель размер гнезда в следующем опоросе уменьшается вследствие повышенной эмбриональной смертности – на 0,16 голов на помет за каждые 10 дней сокращения подсосного периода. Целесообразность применения отъема в 35 дней после опороса приводит J. Paska [279, с. 16-25], J. Lampe [264, с. 48]. По данным последнего автора, в условиях ферм Германии сокращение лактации с 42-х дней на одну-две недели позволяет увеличить число опоросов до 2,0-2,2 на матку в год.

Нами изучено также влияние сезона года на приход в охоту свиноматок разных пород. По периодам года данные представлены в таблице 46.

Таблица 46 – Приход свиноматок в охоту по периодам года

Периоды года	Порода	Кол-во маток, гол.	Интервал между отъемом поросят и осеменением, дней/%					
			5-7	8-9	10-21	22-29	30-42	43 и >
Зима	Крупная белая	648	83,5	2,9	5,5	4,8	1,5	1,8
	Белорусская мясная	558	81,7	3,4	5,6	5,0	1,8	2,5
	Дюрок	84	78,9	3,8	7,0	6,4	1,9	2,0
Весна	Крупная белая	702	82,9	3,6	5,4	4,7	1,4	2,0
	Белорусская мясная	566	79,6	4,1	6,4	6,5	2,4	1,0
	Дюрок	99	77,8	3,2	7,6	6,2	3,3	1,9
Лето	Крупная белая	762	73,8	3,3	6,8	5,4	5,7	5,0
	Белорусская мясная	611	72,5	5,1	7,8	7,5	3,9	3,2
	Дюрок	83	71,6	4,3	8,6	8,7	4,7	2,1
Осень	Крупная белая	711	79,9	3,5	7,3	5,2	1,5	2,6
	Белорусская мясная	607	78,7	3,8	7,4	4,9	3,0	2,2
	Дюрок	61	76,5	5,1	7,1	7,1	2,6	1,6

Из данных таблицы видно, что число маток, пришедших в охоту в первую неделю после отъема поросят, было выше по всем породам в зимний и осенний периоды. Наибольшее снижение их количества наблюдалось в летний период. По крупной белой породе произошло снижение пришедших в охоту свиноматок с 83,5 в зимние месяцы до 73,8 % в летние, по белорусской мясной – соответственно, с 81,7 до 72,5 %, а по породе дюрок – с 78,9 до 71,6 %. Эта тенденция наблюдалась по всем половым циклам.

Приведенный анализ показывает, что повышение интенсивности использования маток за счет сокращения длительности лактации полностью не гарантируется этим технологическим приемом из-за множества других хозяйственных факторов.

Наиболее важным из них является влияние сокращения срока лактации на продолжительность так называемого периода «непроизводительного отдыха» свиноматок, который правильнее называть периодом «отъем-осеменение».

Мы попытались выяснить, как влияет интенсивное (около 2,2 опороса в год) использование маток крупной белой породы в течение 4-5 опоросов на их воспроизводительную способность. Был проведен специальный эксперимент в совхозе-комбинате «Борисовский» и СГЦ «Заднепровский». Контролем служил отъем поросят в 56-60 дней, опытными вариантами предусматривался отъем в 28-36 дней. Основные показатели приведены в таблице 47.

Таблица 47 – Влияние интенсивного использования свиноматок на их воспроизводительную способность

Показатели	Контроль	Опыт, опоросы				
		1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
Матки, полученные от первоопоросок						
Покрыто маток, гол.	94	130	64	32	17	8
Оплодотворяемость, %	82	84	82	80	70	64
Закончило лактацию, гол./%	60/64	81/86	42/65	21/66	10/60	4/50
Матки, полученные от второго опороса						
Покрыто маток, гол.	90	125	83	49	32	14
Оплодотворяемость, %	83	87	83	78	70	68
Закончило лактацию, гол./%	58/64	81/65	56/67	33/68	20/64	9/64
Матки, полученные от третьего опороса						
Покрыто маток, гол.	65	89	58	36	21	9
Оплодотворяемость, %	88	89	85	82	79	70
Закончило лактацию, гол./%	43/66	61/69	39/68	25/69	14/66	6/65

Продолжение таблицы 47

1	2	3	4	5	6	7
Матки, полученные от четвертого опороса						
Покрыто маток, гол.	46	58	31	16	4	–
Оплодотворяемость, %	76	76	75	75	75	–
Закончило лактацию, гол./%	29/64	38/66	20/64	10/62	2/50	–

Полученные результаты свидетельствуют о том, что показатели оплодотворяемости у свиноматок всех опоросов (за исключением пятого) были достаточно высокие и находились в пределах 70-79 %, у животных пятого опороса соответственно, 64-70 %. Количество свиноматок, закончивших лактацию благополучно, выращенных от первоопоросок, составило от 60 % по четвертому опоросу, до 66 % – по третьему. У маток этой группы по пятому опоросу благополучно закончили лактацию только четыре головы, или 50 %. Лучшие результаты по показателям оплодотворяемости и закончивших благополучно лактацию были у маток, полученных и отобранных из 3-го опороса (третья группа) – соответственно, 70-89 % и 65-69 %. Следует отметить, что из всех четырех опытных групп свиноматок наиболее высокие результаты оплодотворяемости, благополучно закончивших лактацию были у маток отобранных из третьего опороса. Это положение полностью относится и к результатам, изложенным в таблице 48 [36-А, 67-А, 81-А]. Так, животные, полученные и выращенные от маток из третьего опороса, имели самые высокие репродуктивные качества по таким важнейшим показателям как минимальный период от отъема до осеменения (6,2-8,9 дней), минимальная продолжительность воспроизводительного цикла (супоросность – отъем – осеменение (161-166 дней)) и максимальное количество отнятых поросят на свиноматку в среднем за год (18,6-22,4 головы). Матки остальных опытных групп существенно уступали по указанным качествам, особенно первоопороски и свиноматки четвертого-пятого опоросов. Оценивая полученные результаты, в целом следует отметить, что лучшие показатели репродуктивных качеств были отмечены у свиноматок всех четырех групп по третьему опоросу.

Таблица 48 – Продолжительность репродуктивных циклов и качество пометов у свиноматок в зависимости от сроков отъема поросят и маток, выращенных из пометов разных опоросов

Показатели	Контроль	Опыт, опоросы				
		1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
Матки, полученные от первоопоросок						
Период «отъем - осеменение», дней	9,3	9,3	8,0	6,8	8,6	9,8

Продолжение таблицы 48

1	2	3	4	5	6	7
Продолжительность циклов, дней	185	170	165	162	168	172
Отнято поросят на свиноматку: на 1 опорос/ в год, гол	8,5/15,3	8,6/18,1	8,9/19,6	9,2/20,2	9,0/18,9	8,6/17,2
Матки, полученные от второго опороса						
Период «отъем-осеменение», дней	9,6	9,2	7,7	6,6	8,3	9,5
Продолжительность циклов, дней	184	167	166	162	166	170
Отнято поросят на свиноматку: на 1 опорос/ в год, гол	9,5/17,1	9,2/19,3	9,6/21,0	9,8/21,6	9,4/19,7	9,2/18,4
Матки, полученные от третьего опороса						
Период «отъем-осеменение», дней	9,0	8,9	7,0	6,2	6,8	8,0
Продолжительность циклов, дней	182	165	163	161	164	166
Отнято поросят на свиноматку: на 1 опорос/ в год, гол	9,8/17,6	9,6/20,2	9,9/21,8	10,2/22,4	9,8/20,6	9,3/18,6
Матки, полученные от четвертого опороса						
Период «отъем - осеменение», дней	10,1	9,5	8,2	7,0	8,5	–
Продолжительность циклов, дней	186	174	166	164	169	–
Отнято поросят на свиноматку: на 1 опорос/ в год, гол	9,2/16,6	9,3/19,5	9,5/20,9	9,8/21,6	9,4/19,7	–

### 3.2 Факторы, определяющие уровень интенсивности использования свиноматок

В вводной части этого раздела мы подчеркнули, что уровень интенсивности использования свиноматок (УИИС) может рассматриваться в индивидуальном и групповом (популяционном) аспекте, позволяющем дифференцировать факторы интенсификации на биологические (генетические) и технологические (хозяйственные), хотя такое деление в какой-то мере носит условный характер, т.к. животные со средой составляют единое целое. Основным показателем соответствия генотипа и технологических факторов является адаптационная способность отдельных животных и популяции. Рассматривая эти вопросы более углубленно, считаем целесообразным остановиться отдельно на генетических и технологических факторах и их взаимодействии при интенсификации использования свиноматок.

### 3.2.1 Генетические факторы интенсификации использования свиноматок

Оплодотворяемость свиней разных пород, время прихода свиноматок в охоту в зависимости от срока отъема поросят и периодов года, а также продолжительность репродуктивных циклов и качество пометов, выращенных от маток разных пород и из пометов разных опоросов, существенно колебались. Однако однозначно установлено, что более высокие репродуктивные качества имели полновозрастные матки всех испытываемых пород по третьему опоросу.

Обобщая изложенное можно заключить, что низкая наследуемость воспроизводительных качеств обусловлена многими биологическими причинами.

В наших исследованиях изучено несколько способов, позволяющих установить направление и величину генетической корреляции, обуславливающих многоплодие и другие репродуктивные признаки. Полученные результаты свидетельствуют, что точность оценки значительно повышается, а величина помета может быть увеличена на 0,4-0,5 поросенка в год при интенсивности отбора 35-50 % свинок и 90-95% хряков. Проведенные эксперименты по изучению определенных методов селекции на повышение многоплодия свидетельствуют о различном влиянии их на продуктивность свиноматок (таблица 49).

Таблица 49 – Улучшение показателей многоплодия свиноматок материнских пород в зависимости от метода отбора свинок

Показатели	Методы отбора на повышение многоплодия свиноматок			
	50 % лучших маток, независимо от порядкового номера опороса (n=45)	50 % лучших маток от каждого порядкового номера опороса (n=45)	все матки с многоплодием более 8 поросят при среднем многоплодии матерей 10,8 поросят (n=45)	50% лучших маток в пределах sibсов (семейная селекция) (n=45)
Многоплодие матерей, гол.	11,02	10,91	10,8	11,22
Многоплодие дочерей, гол.	11,14	10,99	10,99	11,58
Селекционный эффект, гол.	0,12	0,08	0,19	0,36
Селекционный дифференциал	0,10	0,07	0,21	0,45



Анализ полученных результатов свидетельствует, что селекционный эффект составил 0,12, 0,08, 0,19, 0,36, соответственно, а реализованная наследственность (двойной селективный ответ, деленный на селекционный дифференциал) – 0,10, 0,07, 0,21, 0,45, соответственно. Это означает, что наиболее эффективным оказался метод семейной селекции.

В условиях крупных репродукторных хозяйств этот метод может обеспечить быстрое генетическое улучшение репродуктивных показателей маточного стада до величины показателя, близкого к показателю породного потенциала и лучших племхозов, но при обязательном создании стабильной оптимальной технологической среды.

При изучении продолжительности племенного использования свиноматок в наших исследованиях установлено (приложение И), что наиболее высокий уровень вынужденной браковки свиноматок отмечался в породе дюрок (35 %). Наименьшая вынужденная браковка была у черно-пестрых маток (24 %) и ее помесей с крупной белой породой (26 %). По другим породам и помесным свиноматкам этот показатель находился в пределах 28-30%. Наибольшее количество маток черно-пестрой и крупной белой пород и их помесей с тремя и более опоросами было отмечено в племенных стадах (соответственно, 36, 34 и 36 %). По этим же породам и сочетанию получено и наибольшее количество опоросов за жизнь (3,9; 3,8; 3,9).

В подтверждение наших результатов многочисленными исследованиями установлено, что при годовой браковке 30 % маточного поголовья в среднем на матку получают на полтора отъемыша больше, чем при вынужденной браковке 50-55 % за счет увеличения во втором варианте доли менее плодовитых молодых маток. Обычно только 30 % маток способны давать за продуктивную жизнь по 5 и более опоросов. W. Heidler, P. Nowak [250] приводят данные, что только 38,4 % маток имеют по 3 и более опоросов. Продолжительность жизни характеризуется как генетически детерминированная экономичность обменных процессов [34, 31-А, 32-А, 80-А].

Продолжительность использования важна не столько сама по себе, сколько как фактор, обуславливающий число опоросов в расчете на 1 матку. Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что между многоплодием в первом опоросе и пожизненной плодовитостью имеется высокая коррелятивная связь – 0,45-0,57, а результаты первых двух опоросов коррелируют еще выше –  $r=0,68-0,77$ , что позволяет в половине случаев предсказывать пожизненную плодовитость маток. В свете этого ясно, что качество ремонтных маток имеет не только экономическое, но и селекционное значение.

Наследуемость продолжительности племенного использования маток, как и других признаков воспроизводительной способности, очень

низка – 0,11-0,22. Это, а также длительность сбора материалов по ней ограничивают возможности прямой селекции по данному признаку и требуют поиска других критериев. Очевидно, эти критерии могут быть найдены при решении селекционных программ по повышению адаптационных способностей свиней к условиям интенсивной технологии. Обстоятельные исследования этой проблемы принадлежат М. П. Ухтверову [188]. Наиболее важные выводы, сделанные им, состоят в следующем:

- от первоопоросок получают потомство с меньшим периодом хозяйственного использования, а от взрослых свиноматок более выносливое и жизнеспособное, здесь проявляется фактор плазматической наследственности. Отсюда интенсивная смена поколений с точки зрения использования потомства на промышленных комплексах нежелательна.

- использование долгожителей (маток старше 4-5 лет, которых обычно не более 8 % от общего числа племенных свиней) всегда способствует улучшению стада.

- скороспелость свиней при выращивании в интервале 185-256 дней не влияет на многоплодие и осаленность туш свинок, а чрезмерная скороспелость (160-170 дней) снижает многоплодие на 0,7-0,8 поросят при той же толщине шпика.

- независимо от возраста осеменения свинки с толщиной шпика более 2,5 см одинаково плодовиты, а менее 2,5 см – снижали многоплодие на каждом помете на 0,6-1,1 поросенка.

- в селекционных программах стандарт для племенных свиней должен составлять: по скороспелости – 180-200 дней, по толщине шпика при массе 100 кг – 2,7-3 см и многоплодию по первому опоросу – 11-12 поросят. В основе разведения и селекции должен быть отбор по комплексу признаков.

- главным направлением селекции на продолжительность племенного использования должно быть улучшение жизнеспособности при условии уровня контролируемых показателей продуктивности не ниже класса «элита».

Здесь уместно отметить, что при создании новых линий и типов свиней с высокими воспроизводительными качествами в условиях племенных хозяйств и экспериментальных стад высокая частота смены поколений была и остается необходимым элементом достижения высокого селекционного эффекта в короткое время. Резюмируя изложенный материал по влиянию генетических факторов на уровень интенсивности использования свиноматок, мы попытались определить возможности и пределы селективного улучшения этого важного зоотехнического и экономического уровня [36-А, 67-А].

**Индивидуальный уровень.** Установлено, что влияние генотипов современных пород и специализированных типов (на показатели использования свиноматок) остается незначительным, ибо сама селекция на конституциональную крепость и адаптационную способность в основном носит сопутствующий, в лучшем случае только контролируемый характер. Это значит, что при отборе животных на племя по традиции приоритетное место занимают показатели продуктивности, а конституция с точки зрения ее качества должна удовлетворять таким условиям, как отсутствие явных экстерьерных пороков и соответствие типовому стандарту породы или стада. При таком отборе фенотипичное выражение конституциональных признаков и свойств не гарантирует устойчивое наследование жизнеспособности и адаптации к изменяющимся, а тем более новым условиям использования животных. Регулярное проведение оценки по комплексу признаков развития и продуктивности поддерживает на более или менее стабильном уровне такие показатели, как многоплодие, но не гарантирует сокращения сервис-периода и увеличения числа опоросов от матки за год и за всю племенную жизнь.

Проведенный в наших исследованиях анализ по продолжительности жизни и количеству полученных опоросов у свиноматок в большинстве племхозов не предусматривает интенсивного использования маточного поголовья, вследствие чего за год от каждой из них получают всего по 1,7-1,8 опоросов (таблица 50). Установлено, что такой уровень, как свидетельствуют результаты, гарантирует хорошее здоровье и полноценную половую активность на протяжении пяти-шести лет, в течение которых от небольшой части маток можно получить по 8-10 опоросов и до 100 поросят. Даже незначительное, до 2 опоросов в год, повышение интенсивности использования сдвигает физиологический и адаптивный статус в сторону неадекватного усиления напряженности биоритмов, в результате чего резко сокращается как продолжительность племенной жизни свиноматок до 3,5-4,0 лет, так и получения деловых поросят (63-74 поросенка).

Таблица 50 – Продолжительность жизни и продуктивные качества свиноматок крупной белой породы в зависимости от интенсивности использования (n=270)

Показатели	Количество опоросов на свиноматку в год				
	1,8	2,0	2,2	2,3	2,4
Срок использования свиноматок, лет	4,5-5,5	3,5-4,0	2,5-3,0	2,2-2,5	1,8-2,0
Получено опоросов	8-10	6,0-7,0	4,0-5,0	3,2-4,2	2,8-3,4
Получено деловых поросят, гол.	86-100	63-74	40-50	30-40	25-30

Дальнейшее повышение интенсивности использования свиноматок еще больше усугубляет репродуктивные качества. Так, при получении на свиноматку 2,2 опоросов в год за продуктивную жизнь от нее можно получить лишь 4,0-5,0 опоросов и около 40-50 поросят. При получении 2,3 опороса эти показатели снижаются до 3,2-4,2 опоросов и 30-40 поросят, при 2,4 опоросах соответственно, 2,8-3,4 опороса и 25-30 поросят.

С этой позиции становится ясным невозможность добиться значительного роста репродуктивных способностей свиней современными методами селекции, так как репродукция и жизнеспособность, по сути, есть две стороны одной и той же важнейшей биологической функции животного по сохранению и поддержанию вида. Стабилизация воспроизводительных качеств – продукт эволюции, а его охрану, сохранение осуществляет естественный отбор, препятствующий селекции как методу отбора искусственного. Приведенные ограничители индивидуального уровня влияют и на уровень интенсивности использования групп, стад, популяций и пород в целом. Эти выводы по некоторым пунктам подтверждаются в обзоре F. Pirchner [281, с. 113-119].

**Групповой уровень.** Его интенсивность определяется факторами популяционной генетики, а по мере увеличения численности групп селекционный эффект приобретает и экономическое значение. Селекция всегда связана с генотипом групп. В основу расчета генетического вклада в групповой уровень интенсивности использования свиноматок может быть положен вопрос: выгодно ли иметь стадо маток-долгожителей, дающих за свои 5-10 лет жизни 8-15 и более опоросов, или же дешевле и доступнее иметь стадо маток «интенсивного типа», дающих за свои 3-3,5 года племенного использования по 5-6 опоросов при одинаковом многоплодии в расчете на один опорос.

Очевидно, первый вариант непригоден для крупных товарных репродукторов, т.к. интенсивная и поточная технология отметет таких животных как не типичных и несоответствующих задачам производства. Второй вариант более возможен и желателен для хозяйств любых категорий, но если он является обязательным для товарных хозяйств, то для племенных он целесообразен только в четко отлаженной производственной системе «племхоз–репродуктор» как важнейшей составной части систем разведения.

Создание такого «интенсивного типа» свиней предполагает на наш взгляд обязательность использования ускоренной оценки линий и групп маток по многоплодию и числу опоросов, ускорения смены поколений на первых этапах работы, интенсивного выращивания ремонтного молодняка для максимально раннего их осеменения и ввода в основное стадо, высоких норм отбора молодняка на выращивание и браковку маток и хряков по следующим показателям воспроизводи-

тельной способности и адаптации:

- количество жизнеспособного выравненного потомства при рождении и величина помета к отъему в 4-5 недель;
- продолжительность первого репродуктивного цикла, первого сервис-периода или периода «отъем-осеменение» после завершения первой лактации;
- возраст первого плодотворного осеменения;
- количество опоросов на 100 первичных осеменений в группе независимо от состава этих групп по возрасту или числу опоросов и линейной принадлежности;
- сдвиг показателей репродукции сестер и полусестер в различных средах «племенные и товарные репродукторные фермы».

Комплексная оценка по названным критериям, на наш взгляд, должна приобрести наибольшее значение на племфермах промышленных комплексов или отдельных фермах с технологией, максимально приближенной к интенсивной технологии комплексов. Методический и длительный отбор (по поколениям) положительно отражается на возрасте достижения половой зрелости свинок и их последующей оплодотворяемости, а использование групповой селекции даст эффект и по другим показателям репродукции. В то же время селективный успех возможен лишь при строгом соблюдении оптимальных параметров содержания и использования племенных свинок.

В эксперименте, проведенном в СГЦ «Заднепровский» на свиноматках белорусской мясной породы, установлено, что при отборе для воспроизводства предпочтение надо отдавать животным, имеющим высокую отъемную массу из гнезд с выравненными пометами (лимит до 15 %) (таблица 51).

Таблица 51 – Продуктивные качества свиноматок в зависимости от выравненности гнезда при отъеме (n=264)

Показатели	Выравненные гнезда		Невыравненные гнезда	
	Матери	дочери	матери	Дочери
Масса гнезда при отъеме, кг	89	87	88	79
Лимит	84-92	82-93	69-93	67-91
Коэффициент изменчивости, $C_v$	9,6	11,4	15,2	17,8
Масса одного поросенка при отъеме, кг	8,1	8,3	8,0	7,6
Лимит	7,3-9,4	7,2-9,5	5,6-9,8	5,4-9,6
Коэффициент изменчивости, $C_v$	7,8	8,2	14,3	17,4

Полученный анализ свидетельствует о том, что при отборе ремонтного молодняка из выравненных гнезд потомство у дочерей также оказывается в целом более выравненным. Так, если показатели массы выравненных гнезд у свиноматок равнялся 89 кг, а у дочерей – 87 кг, то разница по этому показателю у свиноматок с невыравненными гнездами и их дочерьми составила 9 кг (88 и 79) (разница 10,2 %).

Следует отметить, что если в первом случае коэффициенты изменчивости у матерей находились на уровне 9,6 % у дочерей – 11,4, то во втором – практически в два раза больше – 15,2 и 17,8 %. Такое же положение отмечалось и по показателям массы поросенка при отъеме.

По выравненным гнездам масса поросенка у матерей составила 8,1, у дочерей – 8,3 кг (разница 2,4 %). У невыравненных – соответственно, 8,0 и 7,6 кг (разница 5 %). Как и в первом случае, коэффициенты изменчивости у матерей и дочерей из невыравненных гнезд оказались в два раза выше, чем у маток из выравненных гнезд (соответственно, 7,8%; 8,2 % и 14,3 и 17,4 %). Следовательно, отбор свинок из многочисленных гнезд с невыравненными по живой массе поросятами напрямую связан с качеством матерей и не может дать хороший селекционный эффект.

### **3.2.2 Технологические факторы интенсификации использования свиноматок**

На основе проведенных экспериментов по использованию свиноматок можно констатировать, что на воспроизводительную способность свиней влияет совокупность факторов среды, но способность к нормальному размножению является в значительной мере следствием и результатом физиологического состояния и адаптивной нормы, т.е. степени приспособленности к конкретной среде.

В системе «животное-среда» главным фактором среды является кормовой, т.к. питание и есть процесс реализации этой системы. Преобладающая часть валовой энергии корма трансформируется в теплопродукцию или теряется в процессе обмена веществ – в среднем около 70%, в т.ч. у молодняка – 76-80, у супоросных маток – 72, у подсосных – 66, у хряков – 65 %. Можно отметить, что КПД у свиней, т.е. продуктивная часть энергии корма, невысокая, хотя она и выше, чем у животных других видов. По данным Н.А. Коваленко, Н.Т. Ноздрина [88], КПД корма для молодняка на откорме зависит от величины суточных приростов: при 382 г – 16,2%, 783 г – 34,1, 1117 г – 44,8 %. Наивысший КПД энергии корма у сосунов – около 50 %, после чего он быстро снижается, что совпадает со стабилизацией теплообменных процессов в организме.

Обеспечение свиноматок на подсосе в питательных веществах

представляет собой сложную проблему, связанную с недостаточным потреблением необходимого количества корма, в том числе протеина и энергии для выработки необходимого для поросят молока. Кроме того, кормление свиноматки в период лактации влияет на качества молочной секреции и, следовательно, на рост поросят. Последние исследования подчеркивают многочисленные преимущества системы влажного кормления «вволю под контролем», применяемую для свиноматок на подсосе. Этот технологический прием благоприятно сказывается при предупреждении «кормового стресса», а также на адаптационную способность животных.

В этой связи нами проведен специальный эксперимент по изучению влияния типа кормления свиноматок на изменение их продуктивных качеств во время подсосного периода. Изменения живой массы у подсосных свиноматок крупной белой породы в СГЦ «Заднепровский» в зависимости от типа кормления свидетельствуют (таблица 52) о том, что за время лактационного периода (35 дней) при сухом типе кормления масса тела уменьшилась на 34,6 кг, при среднем потреблении корма на 4,0 кг (кормились вволю). При влажном кормлении потери массы тела у сверстниц за 35 дней на подсосе составили 20,8 кг (или меньше на 13,8 кг, чем в первой группе) при потреблении корма 4,5 кг.

Таблица 52 – Изменение живой массы свиноматок на подсосе в зависимости от типа кормления и потребления корма (n=24)

Показатели	Сухое кормление	Влажное кормление
Масса свиноматки перед опоросом, кг	168,4±9,2	170,5±8,9
Подсосный период, дней	35	35
Масса свиноматки после отъема поросят, кг	133,8±10,5	149,7±9,7
Потеря массы при лактации, кг	34,6±10,3	20,8±9,8
Среднее потребление корма в день, кг	4,0	4,5

Различный тип кормления подсосных свиноматок по-разному оказал влияние и на уменьшение толщины шпика, измеренного в разных точках туловища (таблица 53). Так, если при сухом типе кормления показатели толщины шпика за подсосный период уменьшились на холке на 11,1 мм, а на спине – 7,4 мм, на пояснице – 10,4 мм, то при влажном кормлении уменьшение составило, соответственно, 6,8, 4,2, 4,5 мм и оказалось меньше на 39, 43 и 57 %.

Таблица 53 – Изменение толщины шпика у свиноматок в зависимости от типа кормления (n=24)

Показатели	Сухое кормление, мм	Влажное кормление, мм
Перед опоросом:		
на холке	32,4±5,2	31,2±4,8
на спине	24,8±3,9	24,1±3,6
на пояснице	28,6±3,8	28,0±3,8
В конце лактации:		
на холке	21,3±4,7	24,4±4,7
на спине	17,4±3,9	19,9±3,8
на пояснице	18,2±2,8	23,5±3,3
Уменьшение толщины шпика:		
на холке	11,1±5,4	6,8±5,2
на спине	7,4±4,1	4,2±3,8
на пояснице	10,4±3,9	4,5±3,9

Анализируя показатели роста поросят в подсосный период (таблица 54) следует констатировать, что у свиноматок, потреблявших влажные корма, показатели многоплодия составили 10,1 поросенка, или на 3,1% больше, чем в группе животных, находившихся на сухом типе кормления. При этом масса поросенка при рождении была выше на 8,3 % в группе свиноматок, получавших влажные корма. Сохранность приплода к отъему в 35 дней и масса поросенка также были выше на 5,8 и 3,7% во второй группе – соответственно, 9,1 и 8,6 гол. и 8,4 и 8,1 %.

Таблица 54 – Показатели роста поросят на подсосе в зависимости от типа кормления свиноматок

Показатели	Сухое кормление	Влажное кормление
Количество гнезд, шт.	12	12
Многоплодие, голов	9,8±0,6	10,1±0,7
Масса поросенка при рождении, кг	1,2±0,3	1,3±0,3
Подсосный период, дней	35	35
Количество поросят при отъеме, гол.	8,6±0,7	9,1±0,6
Масса поросенка при отъеме, кг:		
6-8 кг, %	8,1±0,9	8,4±0,7
8-9 кг, %	29,8	25,2
9 и более кг, %	48,9	47,2
	21,3	27,6

Следует отметить весьма существенный факт, что при влажном ти-



пе кормления поросята на подсосе развивались лучше, чем при сухом кормлении. Так, показатели живой массы поросят при отъеме 8-9 кг и более имели 74,8 % потомков, в то время как при сухом, соответственно, 70,2 %.

Следовательно, при отъеме поросята, отнятые от свиноматок, которые кормились по системе влажного кормления «вволю под контролем», составляли более однородные выравненные группы с большей живой массой.

Известно, что организм является саморегулирующей системой, обеспечивающей определенное взаимодействие особи с изменяющейся средой, однако границы этой саморегуляции очерчены генотипом, выраженной в форме видового и породного статуса. Для современной свиньи с ее постоянной расшатываемой наследуемостью, через направленную селекцию и потому несовершенной адаптационной способностью последствия влияния этих факторов особенно значительны по сравнению с другими видами сельскохозяйственных животных в связи с видовыми особенностями жизнедеятельности – скороспелостью, многоплодием, мясностью и др. Интенсификация воспроизводства неизбежно вызывает необходимость решения часто взаимоисключающих задач – значительного повышения физиологического напряжения организма и одновременно если не повышения, то хотя бы сохранения на достигнутом уровне многоплодия и адаптивной способности свиноматок. Поэтому в современном свиноводстве приобретает большой научный и практический интерес повышение уровня интенсивности использования свиноматок технологическими методами.

В отдельном эксперименте в СГЦ «Заднепровский» нами изучено влияние массы гнезда и сроков отъема поросят на изменения массы тела свиноматок крупной белой и белорусской мясной пород (таблица 55).

Полученные результаты свидетельствуют, что показатели живой массы гнезда при отъеме поросят у маток крупной белой породы в возрасте 35 дней составили 97 кг (лимит – 89-118 кг), у маток белорусской мясной 94 кг (лимит 85-114 кг); в шестидесятидневном возрасте – соответственно, 196 кг (176-217) и 188 кг (167-198). При этом потеря живой массы свиноматок крупной белой породы при отъеме поросят в 35 дней составила 21 кг (210-189 кг), при отъеме в 60 дней – 45 кг (214-169 кг). Гораздо более высокие потери живой массы оказались у маток белорусской мясной породы, при отъеме в 60 дней – 59 кг (216-157 кг). Следовательно, высокопродуктивные матки крупной белой породы при отъеме поросят в 35 дней потеряли 10 % массы тела, а при отъеме в 60 дней – соответственно, 21 %. Потери массы тела у маток белорусской мясной породы были существенно выше: 14 % при отъеме в 35 дней и 27 % при отъеме в 60 дней.

Таблица 55 – Потери массы тела свиноматок на подсосе в зависимости от массы гнезда и сроков отъема поросят (n=126)

Показатели	Породы			
	крупная белая		белорусская мясная	
	отъем в 35 дн.	отъем в 60 дн.	отъем в 35 дн.	отъем в 60 дн.
Живая масса гнезда, кг	97	196	94	188
Лимит	89-118	176-217	85-114	167-198
Живая масса сви- номатки, кг:				
до опороса	210	214	207	216
лимит	196-218	198-223	185-212	189-221
после опороса	189	169	178	157
лимит	164-201	148-187	159-194	136-174
Потеря живой мас- сы, кг	21	45	29	59
%	10	21	14	27

Следует отметить, что у животных мясных пород в подсосный период происходит большая потеря массы тела, чем у животных крупной белой породы. По-видимому, лучшей сохранности и меньшей потери массы тела у свиноматок крупной белой породы способствовало большее содержание жировой ткани с высоким содержанием энергии, которая легко и с меньшими потерями используется на производство молока.

Таким образом, в единой биосистеме «животное-среда» определяющим фактором среды является комплекс технологических аспектов. Оптимальное соотношение между биологическими возможностями свиноматок и конкретными условиями их содержания формируют тот уровень интенсивности использования, который в пределах производственных групп и стад в целом делает объективно необходимым определить методы отбора свиноматок интенсивного типа наиболее приспособленных к использованию в конкретных условиях промышленной технологии. При этом важнейшим условием получения высокой продуктивности в свиноводстве является использование высокопродуктивных животных, в том числе и импортных, хорошо адаптированных и акклиматизированных к условиям промышленной технологии.

### 3.2.3 Выводы

1. Установлено, что наиболее высокой оплодотворяемостью отличались первоопороски независимо от сроков отъема поросят и опороса, из которого были отобраны свинки на воспроизводство. По мере повышения численности опоросов процент оплодотворяемости свиноматок снижался, а выбытие из стада увеличивалось.

2. Использование раннего (28-36 дней) отъема поросят от маток значительно улучшает продуктивность и воспроизводительные качества свиной, (сокращает период от отъема до плодотворного осеменения и продолжительность циклов воспроизводства, увеличивает количество отнятых поросят на свиноматку в год.

3. Установлено, что лучшими репродуктивными качествами и продуктивным долголетием обладают свиноматки, полученные и выращенные от маток третьего опороса. Они отличаются превосходством над своими сверстницами, полученными из других опоросов, по таким важнейшим показателям как сокращение периода от отъема поросят до плодотворного осеменения – на 0,4-3,9 дней, продолжительность воспроизводительного цикла (супоросность-отъем-осеменение) – на 1,0-25,0 дней, количество отнятых поросят на свиноматку за год – на 0,6-7,1 голов. В племенных стадах отмечалось наибольшее количество маток черно-пестрой и крупной белой пород и их помесей с тремя и более опоросами (соответственно 36; 34 и 36 %).

4. Выявлено, что наиболее высокий уровень вынужденной браковки свиноматок отмечался в породе дюрок (35%). Наименьшая вынужденная браковка была у маток черно-пестрой (24%) и ее помесей с крупной белой породой (26%).

5. Установлено преимущество влажного типа кормления перед сухим «вволю под контролем», применяемого для свиноматок на опоросе: по показателям потери массы тела за время подсоса - на 40%, по уменьшению толщины шипика на холке – на 39%, на спине – 43%, на пояснице – на 57,5%, многоплодию свиноматок – 3,1%, массе поросенка при рождении – 8,3%, сохранности приплода к отъему в 35 дней – 8,4%, массе поросенка при отъеме – 8,1%.

## ГЛАВА 4 АДАПТАЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

### 4.1 Адаптация и акклиматизация свиней в условиях промышленной технологии

В последнее десятилетие резко возросло поступление в Республику импортного племенного поголовья свиней. Однако процессы их акклиматизации и адаптации к условиям промышленной технологии зачастую проходят очень сложно и неоднозначно. Многими исследователями отмечается, что в каждой биологической популяции адаптация есть «норма» ее существования, обеспечивающая этой популяции строго определенное место в биогеоценозе.

По утверждению А.Н. Голикова [33], адаптация зависит от следующих исходных критериев:

1. Термодинамических, направленных на сохранение и поддержание жизни биосистемы.

2. Физиологических – процесса поддержания гомеостаза, сохранения развития и здоровья, продолжения жизни в различных экологических условиях.

3. Кибернетических – процесса самосохранения и саморазвития саморегулирующихся систем в неадекватных условиях среды, выбора функциональной стратегии для оптимального выполнения главной задачи – поведения биосистемы.

4. Биологических – процесса сохранения и развития биологических свойств вида, популяции, обеспечивающих прогрессивную эволюцию в неадекватных условиях среды.

Сказанное указывает на исключительность и сложность процессов формирования адаптационных систем, направленных на поддержание нормы здоровья, т. е. такого состояния биосистемы, при котором обеспечивается максимальная адаптация и реализация продуктивного потенциала животных.

Полученные результаты наших исследований по породе дюрок приведенные в главе 2.1 (таблица 1, 2) свидетельствуют о том, что живая масса завезенных из Канады хряков и свиноматок и их потомков в разрезе поколений при разведении у нас в республике практически не изменилась. Однако показатели длины туловища к пятому-шестому поколениям снизились у хряков-производителей на 5 см, у свиноматок на 3 см, то есть они стали несколько короче и «сбитнее».

Анализ репродуктивных показателей у маток породы дюрок (результаты также отражены в главе 2.1, таблица 3), позволил установить, что они были самыми низкими среди других пород. Однако следует отметить, что благодаря направленной селекции к пятому-шестому

поколениям удалось улучшить по отношению к родительскому поголовью показатели многоплодия на 1,0 поросенка (11,8 % при  $P \leq 0,05$ ), молочности – на 2,2 кг (5,0 %), массе гнезда при отъеме – 2,9 кг (3,5%) [71-А, 80-А].

Оценивая результаты откормочных качеств молодняка этой породы по данным контрольного откорма (глава 3.1.3, таблица 12), можно констатировать, что возраст достижения живой массы 100 кг у потомков шестого поколения по отношению к родительскому увеличился на 1 день, среднесуточный прирост снизился на 9 г, затраты корма на 1 кг прироста возросли на 0,06 к.ед. Следовательно, наблюдается тенденция к ухудшению откормочных качеств потомства [71-А, 78-А].

Анализ показателей мясных качеств молодняка породы дюрок (ранее обсуждались в главе 2.3, таблица 12) полностью подтверждает достоверность ранее полученных результатов. Так, длина туши при контрольных убоях сократилась к шестому поколению на 2,0 см (1,9%) по отношению к завезенному из Канады. Уменьшились и такие важные показатели мясности как: площадь «мышечного глазка» - на 4,0 %, масса задней трети полутуши – на 3,5 %, в целом мясность снизилась на 2,1 % [78-А].

Полученные результаты свидетельствуют о неспособности свиней мясных генотипов, завезенных из-за рубежа, к быстрой адаптации и акклиматизации без потери продуктивности в условиях промышленной технологии Беларуси. Причем, главным сдерживающим фактором медленной адаптации импортных мясных пород свиней являются жесткие условия содержания животных при промышленной технологии, а также низкий уровень кормления.

Убедительным подтверждением вышеизложенного тезиса служат результаты исследований, полученные при сравнительной характеристике развития племенного молодняка свиней породы йоркшир и ландрас, выращенного и оцененного в Канаде (родители), а затем закупленного в СГЦ «Заднепровский» (приложение К) [79-А].

В нашем эксперименте по изучению адаптационных особенностей свиней этих пород установлено, что показатель возраста достижения живой массы 100 кг у животных породы йоркшир в Канаде (родители) составил 161 день, у молодняка первого поколения в СГЦ «Заднепровский» увеличился до 166 дней; у ландрас – соответственно, до 165 дней и 173 дней ( $P \leq 0,05$ ). Следует отметить, что если в Канаде максимальный возраст достижения живой массы 100 кг составлял у йоркширов 190 дней, минимальный – 128 дней, у ландрас – соответственно, 194 и 130 дней, то при выращивании йоркширов первого поколения в СГЦ «Заднепровский» максимальный возраст достижения живой массы 100 кг составил 213 дней ( $P \leq 0,01$ ), минимальный – 134 дня, у ландрасов – 214 ( $P \leq 0,01$ ) и 135 дней.

Показатели толщины шпика при выращивании свиней породы йоркширов в Канаде составили в среднем 10 мм с амплитудой от 14 до 17 мм, у ландрас – соответственно, 10 мм – от 5 до 17 мм. В СГЦ «Заднепровский» толщина шпика у йоркширов увеличилась на 2 мм и составила 11 мм с амплитудой от 6 до 24 мм ( $P \leq 0,001$ ), у ландрасов соответственно 12 мм с амплитудой от 6 до 24 мм ( $P \leq 0,001$ ) [58-А].

Следует отметить, что коэффициенты изменчивости по показателям откормочных и мясных качеств во всех без исключения случаях были выше у молодняка, полученного в селекционно-гибридном центре «Заднепровский». Причем в большинстве случаев увеличение коэффициентов вариации произошло за счет ухудшения показателей продуктивности. Следовательно, уже в первом поколении наблюдается существенное отклонение показателей возраста достижения живой массы 100 кг и толщины шпика в сторону ухудшения. Ухудшение показателей продуктивности завезенных свиней мясных пород объясняется сложным процессом адаптации к новым условиям среды особенно уровня и качества кормления.

Произошедшие изменения с животными канадской селекции при адаптации в условиях промышленной технологии Беларуси можно объяснить и с позиций новой науки – нутригеномики (учения о взаимосвязи качества питания с генотипом животного), за счет экспрессии генов.

Геном свиньи, содержащий более 20 тыс. генов, несущих информацию и регулирующих жизненные процессы организма, в целом может находиться или в рабочем (стимулирующем) состоянии, или в заторможенном (дремлющем). Поэтому, от стабильности или изменчивости генов, отвечающих за те или иные процессы, осуществляемые в организме, зависит в целом его состояние. Поскольку в организме происходит репликация (удвоение молекул) ДНК, достигающая нескольких триллионов, то возможностей для негативных отклонений при этом процессе очень много. Как только происходят изменения в последовательности генов, это сразу же влечет за собой изменения физиологического состояния организма. Наиболее частой ошибкой репликации ДНК являются так называемые изменения одного нуклеотида в молекуле. Последствия такой ошибки в основном зависят от изменения условий внешней среды, что и произошло с импортными животными.

Аналогичное объяснение приемлемо и к показателям толщины шпика. Если у молодняка йоркшир и ландрас, выращенных в Канаде, данный показатель не превышал 17 мм, то у 30 % потомков этих животных, полученных и выращенных в СГЦ «Заднепровский», толщина шпика составила 24 мм. Это положение, на наш взгляд, объясняется тем обстоятельством, что перемещение высокопродуктивных мясных генотипов из комфортных условий небольшой племенной фермы Ка-

нады в условия промышленного комплекса селекционно-гибридного центра, где совершенно другие условия кормления, содержания и температурно-влажностного режима, отрицательно сказалось на адаптации импортных животных, в том числе и на толщине шпика. То есть если гены, отвечающие за формирование шпика в организме, при комфортных условиях находятся в заторможенном (дремлющем) состоянии, то при переводе животных в более экстремальные условия среды обитания эти гены переходят в стимулирующее (рабочее) состояние и шпик, как одна из главных защитных функций свиньи, начинает усиленно откладываться [210, с. 10-12].

Таким образом, приспособление животных к новым условиям обитания тесно связано со степенью устойчивости организма к воздействиям факторов внешней среды. Изучение естественной резистентности животных позволяет дать более качественную характеристику завозимым породам и определить целесообразность их разведения в определенной природно-климатической зоне.

Высокая резистентность стада, породы или популяции животных ценится не меньше, чем высокая продуктивность, т.к. только такие особи способны наиболее полно проявить в условиях промышленных технологий свой генетический потенциал продуктивности.

При изучении гематологических показателей крови свиней породы ландрас канадской селекции для оценки степени их адаптации к новым экологическим условиям установлено, что количество эритроцитов (5,5-6,6 млн./мм<sup>3</sup>) и содержание гемоглобина (89,3-126,0 г/л) в крови свиней находилось в пределах физиологической нормы и с возрастом увеличивалось (таблица 56). С трех- до пятимесячного возраста количество красных клеток у подсвинков увеличилось на 1,1 млн./мм<sup>3</sup> (P<0,001), а концентрация гемоглобина – на 25,7 г/л (P<0,001). Это свидетельствует о том, что окислительно-восстановительные процессы у животных протекают очень активно, имеет место повышенное напряжение метаболических процессов, связанных с ростом мышечной ткани и началом отложения жира в жировых депо и тканях [72-А].

Белые кровяные тельца – лейкоциты выполняют в организме свиней целый ряд важнейших функций. С трех- до пятимесячного возраста концентрация лейкоцитов в крови подсвинков увеличилась с 13,4 тыс./мм<sup>3</sup> до 14,5 тыс./мм<sup>3</sup> (P>0,05). Следует отметить, что уровень лейкоцитов в крови животных всех групп находился в пределах физиологической нормы (8,0-16,0 тыс./мм<sup>3</sup>).

Ведущая роль в обмене веществ и в проявлении жизненно важных функций организма принадлежит белку. Это незаменимый материал при образовании новых клеток, в процессе питания, регенерации клеточных структур, в явлении иммунитета, синтезе ферментов, гормонов, поддержании осмотического давления и транспортировке различ-

ных веществ.

Таблица 56 – Показатели крови животных породы ландрас в различные возрастные периоды ( $M \pm m$ )

Показатели	Возрастной период		
	молодняк 3-месячного возраста	молодняк 5-месячного возраста	взрослые хряки
Гемоглобин, г/л	89,3 ± 0,2	115,0 ± 0,2	126,0 ± 0,3
Эритроциты, млн/мм <sup>3</sup>	5,5 ± 0,1	6,6 ± 0,1	6,5 ± 0,2
Лейкоциты, тыс/мм <sup>3</sup>	13,4 ± 0,7	14,5 ± 0,6	11,3 ± 0,7
Кислотная емкость, мг%	496 ± 3,4	494,7 ± 4,1	496 ± 5,0
Общий белок, г/л	66,7 ± 0,7	73,5 ± 1,1	75,8 ± 2,1
Альбумины, г/л	28,9 ± 0,5	30,9 ± 0,8	35,2 ± 2,7
Глобулины, г/л	37,8 ± 0,5	42,5 ± 0,8	40,6 ± 2,4
A/G	0,8 ± 0,2	0,7 ± 0,03	0,9 ± 0,8

Учитывая состояние динамического равновесия между белками крови и тканей организма, представляется возможным по концентрации белков крови получать косвенные, но полезные для практических целей показания относительно белкового обмена.

В ходе исследований установлена возрастная динамика в сторону увеличения содержания общего белка в сыворотке крови животных. Во все возрастные периоды уровень общего белка находился в пределах 66,7-75,8 г/л.

Белки плазмы крови состоят из альбуминов и глобулинов. Их функция заключается в том, что альбумины участвуют в транспортировке липидов, углеводов, жирных кислот, лекарственных и других малорастворимых веществ. Глобулины, как и альбумины, являются переносчиками различных питательных веществ. Кроме того, они обеспечивают иммунную защиту организма, т. к. служат носителями основной массы антител – 80-88 %.

Отмечена динамика увеличения альбуминов в сыворотке крови с возрастом (28,9-35,2 г/л) ( $P < 0,001$ ), что указывает на усиление обменных процессов в организме животных. Так, к пятимесячному возрасту содержание альбуминов в крови подсвинков увеличилось на 6,9 % ( $P < 0,05$ ), а в группе взрослых хряков это увеличение составило 21,8 % ( $P < 0,001$ ).

Следует отметить, что процесс повышения уровня альбуминов



компенсируется усиленным синтезом глобулинов. Это свидетельствует о мобилизации защитно-приспособительных возможностей свиней с возрастом за счет более интенсивной выработки антител, что заметно по соотношению альбуминов к глобулинам.

Кровь свиней имеет слабощелочную реакцию, ее pH сохраняется на относительно постоянном уровне, несмотря на непрерывное поступление в кровь кислых и щелочных продуктов обмена веществ. Сдвиг pH крови в кислую сторону на 0,2-0,3 вызывает в организме сложные изменения и может быть опасен не только для продуктивности, но и жизни животных.

Важность поддержания постоянства концентрации водородных ионов обусловлена тем, что ферменты и гормоны проявляют свое действие только при строго определенном значении pH, кроме того, ионы водорода оказывают каталитическое действие на многие биохимические превращения, а также влияют на величину осмотического давления в крови и межтканевых жидкостях.

В наших исследованиях установлено, что кислотная емкость крови молодняка свиней и взрослых хряков находилась на уровне 494,7-496 мг% и соответствовала физиологической норме.

Состояние естественной резистентности наиболее полно характеризует бактерицидная активность сыворотки крови, поскольку она обуславливается содержанием в ней лизоцима, комплемента, пропердина, интерферона, а также присутствием так называемых бактериолизин, способных растворять бактериальные клетки в присутствии комплемента. Динамика показателей естественной резистентности отражает физиологическое состояние организма животных на воздействие того или иного фактора.

Лизоцимная,  $\beta$ -лизинная и бактерицидная активности сыворотки крови (таблица 57) являются достоверными диагностическими показателями неспецифической устойчивости животных.

Таблица 57 – Гуморальные факторы защиты организма свиней породы ландрас в различные возрастные периоды

Половозрастные группы	n	Активность сыворотки крови, %		
		бактерицидная	лизоцимная	$\beta$ -лизинная
		M $\pm$ m	M $\pm$ m	M $\pm$ m
молодняк 3 мес. возраста	20	88,0 $\pm$ 0,4	5,12 $\pm$ 0,2	13,2 $\pm$ 0,2
молодняк 5 мес. возраста	15	71,4 $\pm$ 2,1	11,6 $\pm$ 0,3	10,4 $\pm$ 0,3
взрослые хряки	10	59,4 $\pm$ 3,8	8,9 $\pm$ 0,3	13,0 $\pm$ 0,4

В наших исследованиях животные всех возрастных групп имели высокие показатели неспецифической устойчивости организма. Так, в трехмесячном возрасте бактерицидная активность сыворотки была на пике своей активности (88 %). Постепенно с возрастом она уменьшалась и у взрослых хряков уже составляла 59,4 % ( $P < 0,001$ ). С нашей точки зрения, это можно объяснить окончанием формирования у взрослых животных защитных систем организма.

Таким образом, данные биохимического исследования крови подопытных животных свидетельствуют о том, что показатели морфологического состава и биохимических свойств крови у свиней всех групп не выходили за пределы физиологической нормы в соответствии с их возрастом. Количество эритроцитов и гемоглобина в крови животных свидетельствует об интенсивном течении окислительно-восстановительных процессов в организме. Динамика увеличения альбуминов и глобулинов в сыворотке крови мобилизует защитно-приспособительные возможности свиней. Бактерицидная активность сыворотки крови животных была на высоком уровне (59,4-88,0 %), что свидетельствует о хороших адаптационных способностях свиней породы ландрас канадской селекции. Формирование гуморальных факторов защиты организма носят компенсаторный характер, т.к. с повышением одних показателей другие снижаются, и наоборот [1-А, 2-А, 62-А, 72-А, 74-А].

В свете вышеизложенного становится очевидной необходимость и актуальность проблемы адаптивной селекции, т.е. совокупности приемов, обеспечивающих получение животных с максимальной и устойчивой продуктивностью в условиях интенсивной промышленной технологии. По мнению А.В. Кильчевского, Л.В. Хотылевой [82], основными направлениями такой селекции должны быть:

1. Повышение потенциала генетической изменчивости;
2. Активное воздействие средовых факторов.

Однако особую актуальность проблема адаптации сельскохозяйственных животных и особенно свиней приобрела в последние годы в связи с интенсификацией животноводства на промышленной основе и селекцией свиней на высокую мясную и откормочную продуктивность. Концентрация свиноводства и экстремальные условия производства свинины привели к большим потерям и трудностям в вопросах воспроизводства стада [32-А, 58-А, 59-А, 69-А, 73-А].

Приведенный анализ показывает, что во многих странах развитого свиноводства проявляется несоответствие свиней современного типа по конституциональной крепости и резистентности требованиям интенсивного производства в условиях, близких к экстремальным, в результате чего проблема адаптации свиней приобретает приоритетное значение. Без ее решения не удастся хотя бы наполовину реализовать вы-

сокий генетический потенциал свиней по основным продуктивным признакам, особенно по репродуктивным, откормочным и мясным. В связи с обострением экологической ситуации на повестку дня встает задача создания адаптивной системы промышленного животноводства. Эта система должна включать в себя как биологические, в т.ч. селекционные факторы, так и биотехнические системы, обеспечивающие взаимную адаптацию биологических и технологических звеньев для реализации генетического потенциала животных.

Конституция прямо связана с некоторыми продуктивными признаками животных, эта связь опосредована адаптационной способностью, степенью приспособленности особи или популяции к условиям среды. Эта связь на уровне индивидуальной организации может быть представлена в виде схемы, разработанной И. Шейко и В. Смирновым, с нашей интерпретацией (рисунок 5).

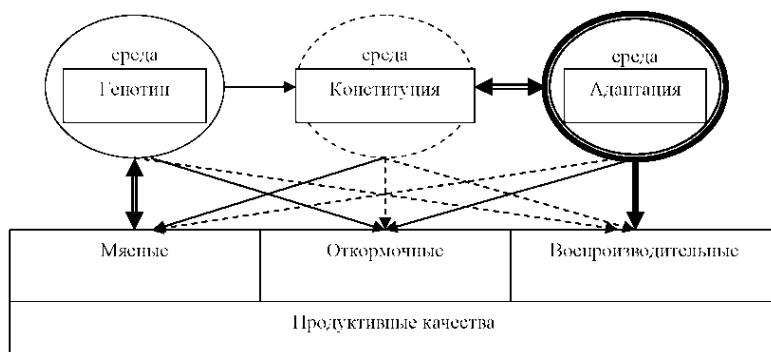


Рисунок 5 – Схема взаимосвязей генотипа, конституции и адаптации с продуктивными признаками свиней

Приведенная схема основана на современных знаниях наследуемости и онтогенеза. Двойной линией обозначена сильная связь, одной – средняя, нестабильная, пунктиром – слабая связь до ее полного отсутствия.

Генотип предопределяет конституцию на ранних стадиях онтогенеза, оказывает вполне четкое влияние на ранний постэмбриогенез. На стадии половой зрелости его влияние оканчивается определенным порогом, не выходящим за пределы популяционной или породной нормы для пород ограниченного ареала распространения. Следовательно, генотип с возрастом предоставляет право значительной изменчивости конституции, разнообразие форм и функций с целью более полного соответствия условиям обитания. Отсюда механизм соответствия ра-

ботает только при наличии какого-то фактора, обеспечивающего приспособленность особи или популяции к среде. Таким фактором является естественный отбор. Если в естественных условиях дикой популяции он работает всегда, отбирая по фенотипу норму или положительные отклонения от нормы адаптации, то в условиях искусственного отбора его значение значительно ослаблено, но в экстремальных условиях он проявляется в форме технологического отбора и брака по конституции и воспроизводительной способности.

Итак, на формирование адаптационной способности влияние генотипа еще более ослаблено, т.е. она формируется на основе конституции и среды. Следовательно, влияние среды на адаптационную способность (АС) по сути двойное, доминирующее. В соответствии с эволюционной теорией среда является источником естественного отбора. В условиях современного животноводства именно АС является орудием естественного отбора, она стоит на противоположном фланге единого строя многообразия жизни во всех ее противоречиях: слева – генотип, дающий команду, справа – АС в роли главного исполнителя. Ввиду большой дистанции между ними и наличия множества посредников, объединенных нами в одно понятие «конституции» с ее сложностью и многообразием, команды доходят до отрядов, основных групп селекционируемых признаков, часто в искаженном виде, и исполнение, т.е. конечный результат, зависит от положения этих групп в шеренге второго, фенотипического ряда.

Мясные качества стоят слева, им совсем не слышна команда АС, но они находятся недалеко от главного распорядителя (высокий коэффициент наследуемости) и поэтому четко выполняют приказы генотипа, что и находит свое выражение в слабой зависимости признаков от условий и высокой наследуемости качеств своих предков ( $h^2$  более 0,5).

Откормочные качества находятся в середине шеренги продуктивных признаков, они слышат команды как слева, так и справа, поэтому в благоприятных условиях наследуются хорошо (суточный прирост на откорме и выращивании не менее 0,7-0,8 кг), а в неблагоприятных обычно имеют свое ранговое положение. Для этих признаков посредник (конституция) обычно не играет никакой роли, и естественный отбор имеет ограниченное значение.

И, наконец, стоящая справа группа признаков воспроизводительной способности находится недалеко от АС и выполняет ее команды в своеобразной интерпретации, которую можно назвать естественным отбором. Поэтому наследуемость этих признаков близка к нулю, высокая их обусловленность условиями среды, а также в сильной степени качеством АС. Чем в лучшей форме находится АС, чем четче и точнее исполняются команды генотипа, тем выше продуктивность и меньше ее изменчивость. Посредников среди верхнего командного ряда много,

но главный из них – конституция. АС не всегда послушна, иногда отсылает команды обратно, и посредник вынужден принимать отказы, т.е. конституция способна к изменению в зависимости от ситуации. Если это изменение очень важно для биосистемы с точки зрения человека (речь идет о домашнем животном) или для жизнеспособности (в естественных условиях), то оно может дойти до главного распорядителя (генотипа) и вызвать существенные изменения самого генотипа, что и произошло с канадскими животными в условиях СГЦ «Заднепровский».

Однако генотип очень консервативен и придерживает измененное качество (мутацию) до определенного срока. При искусственном отборе человек может ускорить приход этого времени путем использования доступных ему приемов разведения, однако далеко не всегда с положительным результатом.

Здесь мы вплотную подошли к вопросу – когда и как проявляет свое действие давление и естественный отбор в условиях селекции свиней? По нашему мнению, даже в условиях племенных стад естественный отбор оказывает свое селективное, точнее, антиселективное давление во всех случаях, когда путем селекции или вследствие случайности возникают необычные, уклоняющиеся от нормы морфофизиологические системы, нарушающие нормальные взаимосвязи между отдельными органами, между органами и целыми внутренними системами, между системами и организмом в целом, наконец, между отдельными особями в пределах популяции, нарушающими внутривидовые взаимоотношения.

На основе проведенных экспериментов можно заключить, что адаптация является по своей природе двуединой – ее источником может стать и генотип, и внешняя среда, но норма реагирования, т. е. ответ на действие фактора, обусловлена конституцией и ее взаимодействием со средой, а более общей форме – генотипом. При этом роль генотипа популяции, а тем более породы или вида сильно возрастает, т.к. такой генотип раздвигает границы нормы в ту или иную сторону от средней нормы.

Следовательно, адаптация есть биологически непрерывный и изменяющийся процесс, способ существования, имеющий свои специфические особенности в зависимости от генотипа, возраста, пола, уровня и типа продуктивности, а также в зависимости от средовых факторов – климатических, температурных, кормовых и пр. Все эти и другие факторы воздействуют на организм, на любую биосистему непрерывно и в тесном взаимодействии, вызывая в определенных условиях изменение конституции, продуктивности и жизнедеятельности вообще [58-А, 59-А, 73-А].

## 4.2 Влияние условий среды на точность оценки различных генотипов, используемых в селекционной работе

В настоящее время накоплено большое количество фактов и доказательств того, что развитие организма и отдельных его особенностей всегда является результатом взаимодействия генотипа и условий жизни. Для генетически различных животных влияние среды не может быть одинаковым, так как наследственно разные организмы по-разному реагируют на ее изменения. Это обстоятельство обусловлено взаимодействием генотип-среда, в результате которого животные с высокими показателями продуктивности в одних условиях - могут оказаться средними или даже худшими в других. Вследствие этого в изменяющейся среде будут изменяться ранги животных по степени выраженности признаков продуктивности и племенной ценности. Оценка животных в таких случаях может быть неточной, а селекция неэффективной.

Другими словами, речь идет о влиянии условий среды и уровня продуктивности на точность генетической оценки мясных и откормочных качеств. Конечно, оценка на уровне генетического предела продуктивности идеальна. Если этот предел по среднесуточному приросту равен 800-900 г, то оценка свиней на этом уровне будет наиболее точна и позволит с большей уверенностью отобрать лучших животных. Однако в большинстве племенных, а тем более товарных хозяйствах на воспроизводство отбирают молодняк, имеющий среднесуточный прирост 500 г и ниже. Поэтому встает вопрос: можно ли с высокой степенью достоверности оценить свиней по откормочным и мясосальным качествам при среднесуточном приросте 450, 500 или 800 г и отбирать генетически лучших животных.

Исследования по взаимодействию генотипа и среды с точки зрения точности оценки наследственных качеств проведены в процессе выполнения третьего и четвертого селекционных экспериментов.

Основной задачей этого этапа исследований являлось определение влияния генотипа, условий среды и их взаимодействия на откормочные и мясные качества потомства племенных стад при откорме их на разных по полноценности рационах.

С этой целью в СГЦ «Заднепровский» был организован специальный опыт на поросятах-отъемышах различных пород. Откорм 20 подсвинков каждой породы до 6-месячного возраста проводили на комбикорме ПК-56-26 по нормам согласно «Методическим указаниям для оценки хряков и маток по мясным и откормочным качествам потомства» [115]. По второй группе откорм 20 голов молодняка каждой породы (сибсов подсвинков первой группы) проводили на рационах, условно названных хозяйственными, на комбикорме СК-31-33 (недоста-

точное питание в отношении протеинового обеспечения). Критерием условий среды был среднесуточный прирост. Как указывалось в методике исследований прирост 800 г и более соответствовал хорошим условиям, 500-550 г – хозяйственным.

Показатели среднесуточного прироста животных различных пород приведены в таблице 58.

Таблица 58 – Показатели среднесуточного прироста подвинков различных пород на контрольном (КО) и хозяйственном (ХО) откорме

Породы	n	Среднесуточный прирост, г				Превосходство 1 группы над второй, %
		КО		ХО		
		M±m	Cv	M±m	Cv	
Крупная белая	40	805±12,6 <sup>x</sup>	5,9	538±18,7 <sup>x</sup>	15,2	49,6 <sup>xxx</sup>
Белорусская мясная	40	820±11,3 <sup>x</sup>	4,8	489±19,3	17,4	67,7 <sup>xxx</sup>
Белорусская черно-пестрая	40	748±14,9	10,2	557±16,1 <sup>x</sup>	12,8	34,3 <sup>xx</sup>
Дюрок	40	835±15,4 <sup>xx</sup>	8,4	472±19,9	20,6	76,9 <sup>xxx</sup>

Примечание: ×– P≤0,05; ××– P≤0,01; ×××– P≤0,001

При нормированном кормлении отмечается хороший темп роста у животных всех пород. Причем, наибольший среднесуточный прирост наблюдался у молодняка породы дюрок (835 г), белорусской мясной (820 г) и крупной белой (805 г). Подсвинки белорусской черно-пестрой породы уступали дюрокам на 87 г, или 10 %.

Ухудшение рациона наиболее отрицательно сказалось на приросте потомков породы дюрок (472 г) и белорусской мясной (489 г). У молодняка крупной белой и белорусской черно-пестрой пород показатели среднесуточного прироста при ухудшении кормления, соответственно, составили 538 и 557 г.

Следует отметить, что превосходство животных первой группы (КО) над второй (ХО) по среднесуточному приросту у молодняка породы дюрок оказалось наивысшим и составило 76,9 % (P≤0,001), у белорусской мясной – 67,7 % (P≤0,001), у крупной белой – 49,6 % (P≤0,001). Самая низкая разница по приростам оказалась в группе белорусской черно-пестрой породы – 34,3 % (P≤0,01).

Коэффициенты изменчивости при контрольном откорме были невелики и по породам несущественно отличались. При хозяйственном откорме изменчивость суточного прироста была намного выше. Так, у молодняка породы дюрок коэффициент изменчивости среднесуточного прироста оказался самым высоким и составил 20,6 %, у молодняка белорусской черно-пестрой породы величина его равнялась 12,8 %.

Самые низкие коэффициенты изменчивости у животных черно-пестрой породы в данном случае свидетельствуют об их большей устойчивости к менее качественным кормам.

Чтобы более наглядно представить характер взаимодействия генотипа и среды нами был проведен анализ рангового распределения показателей откормочных и мясных качеств подвинков различных типов в зависимости от качества кормления (приложение Л).

Установлено, что изменение качества корма значительно повлияло на откормочные признаки молодняка. Однако при распределении животных по рангам кормление практически не повлияло на такие мясные показатели как длина туши, толщина шпика и частично масса окорока. По показателям живой массы и среднесуточного прироста на контрольном откорме молодняк породы дюрок по этим показателям оказался на первом месте (соответственно, 106 кг и 835 г). Животные белорусской мясной породы по показателям живой массы в шестимесячном возрасте и среднесуточному приросту занимали вторую позицию (105 кг и 820 г), крупной белой – третью (99 кг и 805 г) и белорусской черно-пестрой – четвертую (95 кг и 748 г).

При хозяйственном откорме молодняк породы дюрок оказался, наоборот, на последней, четвертой позиции (69 кг и 472 г). Потомки белорусской мясной породы переместились со второй на третью позицию (72 кг и 489 г), крупной белой – со второй на третью (74 кг и 538 г) и черно-пестрой – с четвертой позиции переместились на первую (77 кг и 557 г).

При сравнении разных типов откорма можно отметить, что контрольный откорм оказал положительное влияние практически на все показатели продуктивности у животных пород дюрок и белорусской мясной, несколько меньшими были изменения у крупной белой и белорусской черно-пестрой. Более устойчивым к недостаточному уровню кормления по показателям откормочных качеств оказался молодняк черно-пестрой породы, а чувствительным породы дюрок.

Анализ рангового распределения животных выявил неодинаковую степень проявления у них наследственных качеств по разным признакам под влиянием различных типов откорма. Это, вероятно, связано с неодинаковой генетической обусловленностью изменчивости отдельных признаков.

Результаты дисперсионного анализа по выявлению доли влияния генетического, среднего и взаимодействующего фактора на изменчивость продуктивных признаков (таблица 59) свидетельствуют о том, что хозяйственно-полезные признаки обусловлены генетическими и паратипическими факторами в разной степени.



Таблица 59 – Влияние генотипа (А), условий среды (В) и их взаимодействие (АВ) на изменчивость признаков продуктивности (результаты двухфакторного дисперсионного анализа)

Показатели	Среднесуточный прирост сибсов			
	фактор А (генотип)	фактор В (среда)	АВ	случайные причины
Возраст достижения массы 100 кг	0,216	0,504 <sup>x</sup>	0,310	0,208
Среднесуточный прирост массы	0,102	0,412 <sup>x</sup>	0,343 <sup>x</sup>	0,236
Затраты корма на 1 кг прироста	0,498 <sup>x</sup>	0,298	0,206	0,149
Толщина шпика	0,690 <sup>xx</sup>	0,108	0,096	0,102
Площадь «мышечного глазка»	0,786 <sup>xx</sup>	0,144	0,107	0,094

Показатели скорости роста в большей степени определяются условиями окружающей среды. Влияние уровня кормления на величину среднесуточного прироста составило 41,2 %, на возраст достижения живой массы 100 кг – 50,4 % и было статистически достоверно в обоих случаях при  $P \leq 0,05$ . Затраты корма на 1 кг прироста в значительной степени (49,8 %,  $P \leq 0,05$ ), а толщина шпика и площадь «мышечного глазка» преимущественно (69,0; 78,6 %,  $P \leq 0,01$ ) определяются генотипом животных.

Как важную особенность, следует отметить различный характер влияния взаимодействия генотипа и среды на определенные хозяйственно-полезные признаки в разной степени, обусловленные генетическими факторами или условиями окружающей среды. Например, на степень развития признаков скорости роста (возраст достижения массы 100 кг и среднесуточный прирост), определяемых влиянием уровня кормления на 50,4 и 41,2 %, соответственно, взаимодействие генотипа и среды составляет 31,0 и 34,3 % ( $P \leq 0,05$ ). А на толщину шпика и площадь «мышечного глазка», обусловленных генотипом, - соответственно, на 69,0 и 78,6 %, взаимодействие генотипа и среды влияет всего лишь на 9,6 и 10,7 %.

Сравнительно небольшим (20,6 %) было также влияние взаимодействия генотипа и среды на затраты корма на 1 кг прироста массы. Влияние генотипа на этот признак составило 49,8 %, уровня кормления – 29,8 и случайных причин – 14,9 %.

Следовательно, по мере ослабления влияния на признак генетиче-

ских факторов возрастает сила воздействия внешней среды, а вместе с этим – степень влияния взаимодействия генотипа и среды.

Полученные результаты дают основание считать наиболее наследственно устойчивыми следующие признаки: затраты корма на 1 кг прироста массы, толщину шпика и площадь «мышечного глазка». Они в большей степени изменяются под воздействием селекции и в меньшей – под влиянием уровня кормления.

Наиболее подверженными влиянию условия окружающей среды являются признаки, характеризующие скорость роста (возраст достижения живой массы 100 кг и среднесуточный прирост). Они в большей степени изменяются в зависимости от уровня кормления и в меньшей – под влиянием селекции.

Таким образом, выявлено, что хозяйственно-полезные признаки детерминируются генетическими и паратипическими факторами в разной степени. Показатели скорости роста в большей степени обусловлены уровнем питания, а признаки, характеризующие мясные качества, – генотипом.

Во влиянии генетических и паратипических факторов на отдельные хозяйственно-полезные признаки и их взаимодействия прослеживается характерная особенность: чем больше сила воздействия на признак генетических факторов, тем слабее степень взаимодействия генотипа и среды; чем больше сила влияния паратипических факторов, тем выше степень взаимодействия генотипа и среды. Эту особенность можно сформулировать следующим образом: взаимодействие генотипа и среды по мере повышения влияния на признак генотипа уменьшается, а среды – увеличивается.

Однако результаты дисперсионного анализа в наших экспериментах не полностью соответствовали ранговому распределению животных замкнутых типов. Этот метод оказался недостаточно чувствителен и нагляден к выявлению взаимодействия генотипа и среды. Возможно, такой анализ требует более сильного нарушения рангового ряда (достоверно лучшие должны стать достоверно худшими и наоборот) и большого числа животных с нарушенным ранговым положением, чем имелось в эксперименте, чтобы проявилась взаимодействующая дисперсия.

В связи с этим было решено наряду с дисперсионным анализом оценить взаимодействие генотипа и среды коррелирующим методом. Для этого определяли коэффициенты корреляции между параметрами развития одного и того же признака у сибсов на контрольном и хозяйственном откорме, то есть высчитывали, как средний признак потомков определенных пород на контрольном откорме коррелировал со средним признаком у потомков этой же породы на хозяйственном откорме (таблица 60).

Таблица 60 – Коэффициенты корреляции между сибсами на контрольном (КО) и хозяйственном (ХО) откорме

Порода	Среднесуточный прирост сибсов, г		Возраст достижения живой массы 100 кг	Среднесуточный прирост	Длина туши	Толщина шпика	Площадь «мышечного глазка»
	КО	ХО					
КБ	805	538	0,39 <sup>x</sup>	0,45 <sup>x</sup>	0,49 <sup>xx</sup>	0,50 <sup>xx</sup>	0,69 <sup>xx</sup>
БМ	820	489	0,30	0,32	0,55 <sup>xx</sup>	0,54 <sup>xx</sup>	0,75 <sup>xx</sup>
БЧП	748	557	0,48 <sup>x</sup>	0,51 <sup>xx</sup>	0,47 <sup>xx</sup>	0,41 <sup>xx</sup>	0,61 <sup>xx</sup>
Д	835	472	0,29	0,30	0,56 <sup>xx</sup>	0,57 <sup>xx</sup>	0,79 <sup>xx</sup>

Корреляционный анализ в данном случае выявил более четкую картину взаимодействия генотипа и среды в сравнении с дисперсионным. Он показал, что разные признаки неодинаково подвержены влиянию взаимодействия. Корреляции по среднесуточному приросту и возрасту достижения живой массы 100 кг отсутствовали между сибсами в породах дюрок и белорусской мясной. Это вполне соответствует нарушенному рангу животных в результате ухудшения условий откорма.

При минимальных различиях среднесуточного прироста между сибсами крупной белой и особенно белорусской черно-пестрой породы (805 и 538 и 748 и 557) возникла высоко достоверная корреляция по возрасту достижения живой массы 100 кг и среднесуточному приросту. По показателям длины туши, толщины шпика и площади «мышечного глазка» независимо от условий откорма корреляции оказались высокими и достоверными между сибсами всех типов. Соответствие рангов родителей по этим признакам сохранилось в равной степени, как на контрольном, так и хозяйственном откорме их потомства. Однако следует отметить, что более высокие коэффициенты корреляции, особенно по мясным качествам, отмечались у потомков тех пород, которые селекционировались в течение ряда поколений в одном направлении (белорусская мясная и дюрок).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что корреляционный метод более точен в выявлении взаимодействия генотипа и среды, чем двухфакторный дисперсионный анализ. Метод корреляции между сибсами более точно отражает степень рангового соответствия генотипов в разных средах и полнее дает четкое представление о силе взаимодействия на каждый отдельный признак продуктивности. Полученные результаты о корреляциях между сибсами сводятся к следующему:

– если корреляция признаков высокая, то продуктивность в двух средах будет почти совпадать;

– если корреляция признаков низкая, то продуктивность будет существенно различаться и тогда можно говорить о взаимодействии генотипа и среды.

Сопоставление результатов дисперсионного анализа и корреляции между сибсами в разных условиях откорма свидетельствует о том, что для выявления наследственных качеств по разным признакам необходимы разные условия среды. Для признаков, характеризующих скорость роста, необходимы как можно лучшие условия откорма потомства – на уровне среднесуточного прироста 800 г. При низком приросте существует опасность большой ошибки в выборе лучших генотипов для дальнейшего совершенствования данного признака.

В связи с высокой корреляцией ранги по оценке мясосальных качеств свиней, селекционируемых в ряде поколений по откормочным и мясным качествам, толщине шпика, длине туши, площади «мышечного глазка» устанавливаются на уровне прироста 450-500 г в сутки. Для свиней, не селекционируемых по мясным качествам, ранги устанавливаются на уровне прироста 550-600 г в сутки. Эти факты представляют большое значение для практической селекции свиней различных по направлению селекции пород и типов при выборе оптимальных условий среды с целью выявления и отбора генетически лучших животных.

#### **4.3 Оценка адаптационной способности свиноматок при их перемещении из племзавода или племфермы СГЦ на промышленную зону комплекса**

На примере результатов первичного комплектования промышленной зоны типового комплекса на 54 тыс. голов годового откорма племенными свиньями крупной белой породы изучен процесс и особенности адаптации исходных форм и их потомства в двух поколениях и разработаны методические вопросы оценки адаптационной способности АС по конституциональным и репродуктивным показателям.

Современные свиньи большинства зарубежных и отечественных племхозов и СГЦ обладают высоким генетическим и продуктивным потенциалом. Однако в условиях репродуктивных хозяйств промышленного типа реализация этого потенциала, как правило, низка из-за несоответствия условий среды обитания потребностям племенных животных. Разрыв между предполагаемой племенной ценностью и ее реальным проявлением тем больше, чем сильнее различаются племенные и товарные хозяйства по своему местоположению, степени индустриализации, уровню кормления и специализации, а также технологии производства. В этом комплексе различий кормовой фактор часто играет важную, но далеко не решающую роль. Процесс адаптации идет противоречиво, со значительными потерями как количества, так и ка-

чества продукции, но в целом реализация селекционных достижений в промышленном свиноводстве идет медленно, а по ряду важнейших признаков, например, по многоплодию вообще отмечается отсутствие прогресса.

В нашей стране и в Российской Федерации в региональных и областных системах разведения свиней в последние годы получает распространение методика создания в племхозах типов животных, длительное время разводимых в условиях изоляции методом ротации коротких линий с их кроссированием по поколениям. В такой замкнутой популяции формируется заводской тип, представляющий собой пример группового генотипа, особенно если ведется последовательный отбор, и стабилизация по ограниченному числу продуктивных признаков [5, 7, 217]. При этом наблюдается консолидация стада не только по селекционируемым, но и по другим, обычно только контролируемым признакам, т.е. изменяются обычные коррелятивные связи, среди них особое место занимают конституциональные, морфофизиологические корреляции, определяющие в значительной мере направление и интенсивность адаптации.

Такой процесс отмечен в СГЦ «Заднепровский» при формировании в течение пяти последовательных поколений стада свиней крупной белой породы с преимущественной селекцией по откормочным и мясным качествам на основе «прилития крови» породы английский йоркшир. Матки этого стада отличались высокой молочностью и многоплодием.

В 2003-2004 гг. на этом СГЦ был проведен научно-производственный эксперимент по оценке адаптационной способности при перемещении 200 голов племенных свинок, представляющих собой продукт кросса восьми линий мясного типа английской селекции, которые отличались низкой межгрупповой изменчивостью типа телосложения, из племфермы в промышленную зону. Одновременно с проведением данного исследования изучали адаптационные качества хряков породы йоркшир, которых в количестве 21 головы завезли на станцию искусственного осеменения СГЦ «Заднепровский» из Англии.

Основные технологические различия выращивания и разведения свиней на племферме и промышленной зоне комплекса представлены в виде следующей схемы (приложение М).

Изучение АС вели по показателям, наиболее доступным для практика-селекционера – по уровню браковки молодняка и взрослых животных при выращивании и племенном использовании, по возрасту маток при первом опоросе, их продуктивности и продолжительности периода «отъем-осеменение», изменению типа телосложения и массы свиноматок за первую лактацию, повторяемости показателей продук-

тивности маток по опоросам и наследуемости потомством двух последующих поколений продуктивных качеств их матерей и бабок. При этом учитывалось, что воспроизводительные качества в перечисленных выше тестах по своей природе и значению в жизни вида должны быть довольно четким барометром адаптационных способностей животного и его состояния на любом этапе племенного использования.

Из 21 головы хряков, завезенных на станцию искусственного осеменения в возрасте 4,5-5,0 мес. с массой 55-70 кг, в ходе выращивания было выбраковано 8 голов, или 38 %, а из допущенных к воспроизводству только 9 животных были элитными по показателям развития. Низкая адаптационная способность животных была обусловлена не только несоответствием хозяйственных условий потребностям животных, но и акклиматизационными факторами.

Свинки не испытывали на себе такого давления среды (они были получены на племенной ферме этого же СГЦ), поэтому адаптация выражалась в более мягких формах – некотором замедлении роста, снижении эффективности прихода в охоту и других показателей. Из 200 свинок, переведенных в промышленную зону, в возрасте до года было осеменено всего 174 головы, что составило 87 %. В течение года на ферме, от свинок в возрасте до 19-20 мес., было получено 207 опоросов (83 повторно). Нормально вырастили потомство 150 маток, или 72% от опоросившихся. По два опороса получено от 83 маток, по три – от 55, по 4 и более опоросов дали всего 16 маток. Основными причинами выбраковки были низкий приход в охоту. До получения продуктивных дочерей отбор маток исходной популяции практически отсутствовал. За 3,5-4 года племенного использования исходных маток в среднем на голову в год было получено 2,1 опороса. Прежде всего, очевидны значительные генотипические различия маток по их продуктивности в новых условиях при интенсивном использовании (таблица 61).

Установлено, что в целом продуктивные качества первоопоросок были на достаточно высоком уровне. Так, первоопороски, осемененные спермой отечественных хряков крупной белой породы, имели показатели многоплодия 10,1 голов, молочности – 50,0кг, количества поросят к отъему – 8,4 головы, массы гнезда в 35 дней – 68 кг, при сохранности к отъему 83 %. У первоопоросок, осемененных импортными хряками породы йоркшир, показатели многоплодия были выше на 0,7 головы (6,9 %) и составили 10,8 голов. Однако по остальным продуктивным показателям – молочности, количеству поросят к отъему, массе гнезда при отъеме и сохранности поросят результаты оказались ниже на 4-8 %, чем у животных крупной белой породы. У свиноматок второго, третьего и четвертого опоросов сохранилась абсолютно схожая тенденция. Показатели многоплодия были выше у маток при спа-

ривании с завезенными хряками породы йоркшир, остальные продуктивные признаки были выше у свиноматок, покрытых отечественными хряками крупной белой породы. Следовательно, показатель многоплодия маток не может служить основанием для оценки АС свиней даже при отсутствии браковки по этому показателю, так как новые условия среды не оказали отрицательного влияния на этот признак.

Таблица 61 – Средние показатели продуктивности маток крупной белой породы при чистопородном разведении и скрещивании с хряками породы йоркшир в СГЦ «Заднепровский»

Порода хряков	№ опороса	Маток, гол.	Многоплодие, гол.	Молочность, кг	При отъеме		
					кол. поросят, гол.	масса гнезда, кг	сохранность, %
КБ	1	76	10,1±0,8	50±5,2	8,4±0,9	68±10,2	83
	2	45	10,9±0,9	57±4,9	9,8±1,2	79±8,6	90
	3	32	11,2±1,2	61±4,6	10,2±1,0	98±7,8	91
	4	9	11,0±1,2	58±5,6	9,7±0,8	86±10,1	88
	5	2	10,8	57	9,4	79	87
В среднем	2,2	–	10,8	56,6	9,5	82	88
Й (Англия)	1	68	10,8±0,7	46±6,4	8,1±1,2	59±12,6	75
	2	38	11,3±0,9	51±7,6	9,6±0,9	64±14,2	85
	3	23	11,4±1,0	56±6,9	9,9±1,3	69±11,8	87
	4	5	11,1±1,3	52±7,2	9,0±1,4	67±12,7	81
	5	–	–	–	–	–	–
В среднем	2,0	–	11,2	51,2	9,2	65	82

Из приведенных данных видно, что наибольший отход маток был после первого опороса, несколько ниже после второго и третьего, по 4–5 опоросов дали единичные особи. Но эти матки оказались и наиболее продуктивными.

Следует отметить, что показатели продуктивности прямо не отражают адаптационной способности, т. к. на них влияют не только факторы внешней среды, но и так называемый «человеческий фактор», которому в недавнем прошлом в биологических и особенно зоотехнических исследованиях уделялось мало внимания, а он часто является решающим и стимулирующим проявлением естественного отбора. Для подтверждения этого тезиса нами проведены сравнительные результаты коэффициентов наследуемости полученных на основе двухфактор-

ного дисперсионного анализа по многоплодию и массе гнезда при отъеме потомства дочерей, их матерей и матерей матерей. Причем по дочерям приведены отклонения от средней по дочерям, а по предкам даны отклонения (превосходство по сравнению с их дочерьми (таблица 62). По молочности данные не включены, так как корреляция «мать-дочь» составила всего 0,07, т. е. практически отсутствовала.

Таблица 62 – Отклонения продуктивности дочерей, матерей и матерей матерей в зависимости от породной принадлежности используемых хряков

Порода хряка	Матки					
	многоплодие			масса гнезда при отъеме		
	дочери (n=38)	матери (n=26)	матери матерей (n=18)	дочери (n=38)	матери (n=26)	матери матерей (n=18)
Крупная белая	-0,55	2,56	1,60	-5	74	63
Йоркшир	0,49	1,45	0,8	7	46	48
В среднем	0	2,06	1,32	0	52	54

Установлено, что чем выше многоплодие матерей, тем ниже этот показатель у их дочерей в новых условиях жизни. Аналогичная зависимость установлена и при анализе показателя отъемной массы гнезда. По совокупности отклонений корреляций между дочерьми и их ближайшими предками по женской стороне родословной выявлены линейные отрицательные связи.

Таким образом, проявилось довольно четкое взаимодействие генотипов со средой, вследствие чего хорошие генотипы оказались худшими по продуктивности и наоборот. В процессе адаптации ранговое положение свиноматок сильно менялось, вследствие трудно преодолимых противоречий между результатами селекции и новой средой обитания, включения механизма естественного отбора, действующего в направлении, противоположном, предшествующей положительной селекции в стаде племязавода. Сохранность приплода к отъему была в пределах технологических регламентов и существенное влияние на это оказывали отцы. Это подтверждается дисперсионным анализом изменчивости основных показателей селекционируемых признаков (таблица 63).



Таблица 63 – Влияние родителей и генотипа на изменчивость показателей продуктивности матерей-первоопоросок, %

Варианты	Многоплодие	Масса гнезда в 2 месяца	Сохранность приплода в 2 месяца
Матери	3,2	6,4	2,0
Отцы	0,4	8,7 <sup>xxx</sup>	5,1 <sup>x</sup>
Сочетаемость	7,2	9,9 <sup>x</sup>	5,8
Генотип	10,8	25,0 <sup>xx</sup>	12,9
Прочие факторы	89,2	75,0	87,1

Проведенные исследования позволили установить, что потери массы тела за лактацию обусловлены несоответствием между потребностями организма в энергетических веществах и белке и уровне молокопродукции. В одних и тех же условиях эксплуатации это несоответствие вызвано генетически обусловленным аппетитом и уровнем обмена веществ и является, таким образом, одним из сторон адаптивного процесса. На качество приплода, особенно на ранних стадиях молочного периода, преобладающее влияние оказывает мать, и хотя развитие потомства в каждом конкретном случае идет по-своему, причем, всегда в условиях конкуренции, высокопродуктивные матки оказывают стабилизирующее, а низкопродуктивные, наоборот, отрицательное влияние на жизнеспособность приплода. Экспериментами установлено, что при высокой однотипности свиней характер их реагирования на одни и те же условия среды весьма различный и это нашло отражение в таких показателях, как величина потерь массы тела за лактацию, изменение типа телосложения и особенно показатель «сдаивания» тела маток в расчете на одного отъемыша. Все эти показатели имеют селекционное значение.

Проведенный анализ показал, что матки из СГЦ, осемененные импортными хряками, оказались в целом плохо приспособленными к условиям интенсивного промышленного производства. Селекция на АС теоретически возможна лишь в условиях племенного использования свиней, так как естественный отбор стабилизирует селекционный эффект лишь в том случае, когда они оба в направлении преимущественного разведения таких животных, которые наиболее соответствуют конкретным условиям. Уменьшить отрицательное влияние дестабилизирующего отбора, в том числе естественного отбора (а в данном случае он играет именно такую роль), можно путем завоза племенных свиней из племхозов со сходными производственно-технологическими условиями, находящимися в одной природно-экономической зоне, и использованием направленного отбора. Данные показывают также, что

дестабилизация не ограничивается только первым годом использования, но с не меньшей активностью продолжается и далее до почти полной потери животных к концу третьего года племенного использования.

Рассмотрим адаптационный процесс у дочерей ( $F_1$  поколение). Достоверность данного эксперимента оказалась довольно высокой потому, что факторы искусственного отбора мы попытались свести по отношению к их матерям ( $F_0$  поколение) к минимуму, т.к. дочерей для нужд воспроизводства специально отбирали от любых маток первых двух опоросов. На диаграмме приведены показатели многоплодия дочерей от матерей с разным уровнем многоплодия по первому опоросу (рисунок 6).

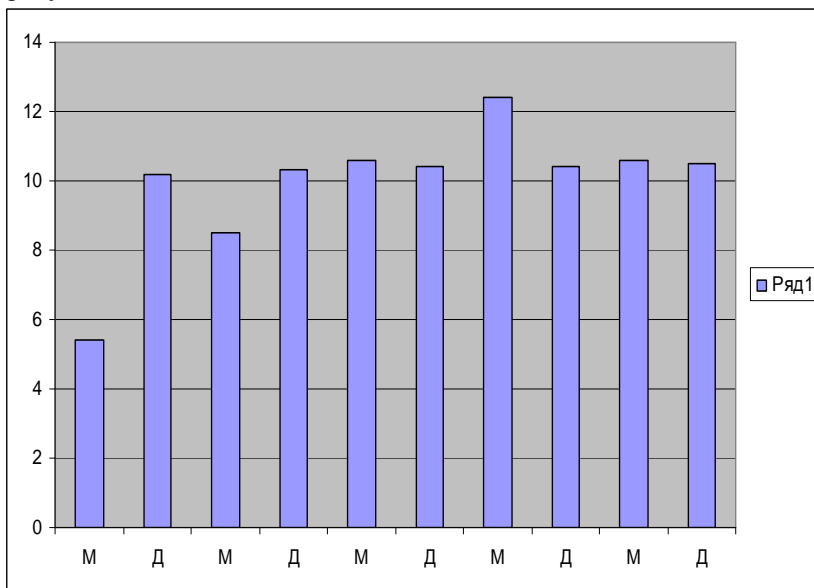


Рисунок 6 – Диаграмма показателей продуктивности матерей (М) и их дочерей (Д)

Прежде всего, отметим относительное выравнивание показателей продуктивности особенно многоплодия и молочности у дочерей (таблица 64). Так, например, если многоплодие матерей колебалось в пределах от 8,5 до 12,5 поросят на опорос, то многоплодие у дочерей составило от 10,2 до 10,8 поросят. То есть дочери и от худших и от лучших матерей по многоплодию дали примерно одинаковое количество поросят на опорос. Небольшие различия наблюдались и по показателям молочности (46-50 кг). Однако по показателям количества поросят

к отъему и массе гнезда при отъеме от более многоплодных матерей получены и более продуктивные дочери ( $P \leq 0,05$ ;  $P \leq 0,001$ ).

Таблица 64 – Продуктивные качества дочерей от матерей с разным уровнем многоплодия

Порода	n	Многоплодие матерей, гол.	Продуктивность дочерей (n=138)							
			многоплодие		молочность		кол-во поросят к отъему		масса гнезда при отъеме	
			гол.	Cv	кг	Cv	гол.	Cv	кг	Cv
КБ	18	8,5	10,2±0,8	23,4	46±0,9	12,6	8,0±0,3	11,0	64±2,3	17,8
	26	8,7	10,3±0,7	21,6	48±0,8	11,8	8,2±0,3	10,6	65±2,1	16,5
	35	10,8	10,8±0,2	12,7	50±0,3	3,9	9,3±0,1 <sup>x</sup>	4,8	87±1,5 <sup>xxx</sup>	10,5
	15	12,5	10,6±0,4	14,8	49±0,5	6,5	9,5±0,1 <sup>xx</sup>	6,6	91±1,7 <sup>xxx</sup>	12,4
В среднем		10,6	10,3±0,3	16,9	48±0,4	7,5	8,8±0,2	6,9	77±1,8	12,8

Как важнейшую особенность, следует отметить разницу в коэффициентах изменчивости. Так, у дочерей, полученных от менее плодовитых матерей, коэффициенты изменчивости были в 1,5-2,0 раза выше, чем у дочерей, полученных от более плодовитых матерей. Эти результаты свидетельствуют, что у дочерей, полученных от менее плодовитых матерей, потомство рождается невыравненным и развивается во время подсосного периода хуже, чем от потомков более продуктивных родителей. Следовательно, условия развития дочерей формировали такой уровень адаптации свиноматок, который оказался ниже, чем у неадаптированных матерей. Это означает, что качество полученного приплода по отношению к условиям среды оказалось несоответствующим. Но если среда, в том числе и технология производства на ферме осталась такой же, какой она была для маток P<sub>0</sub>, следовательно, ухудшилось качество приплода, и наиболее весомый вклад в его ухудшение внесла наследственность отцов, испытывающих на себе сильное давление естественного отбора.

Следовательно, по величине продуктивных признаков судить о состоянии адаптированности популяции полностью нельзя, так как уровень продуктивности определяется степенью отсеlectionированности животных, их племенными качествами и условиями содержания, в целом отвечающими требованиям для определенного уровня продуктивности. В то же время критериями АС могут быть только различия, как между группами одновозрастных свиней разного генотипа, так и между генетически сходными животными разных поколений. Оба метода имеют право на жизнь, но точность второго гораздо выше, т.к. он по-

зволяет исключить нивелирующее влияние предшествующей селекции предков в условиях племхозов традиционными и оправдавшими себя методами.

Среди всех приведенных ранее признаков непосредственно отражают качество маток в отношении их жизнеспособности и адаптированности только их живая масса и показатели многоплодия, так как все остальные признаки (молочность, количество и масса гнезда при отъеме) являются результатом жизнедеятельности не только маток, но и их потомства. Если даже выразить уровень адаптации через индекс всех показателей, то и в этом случае нельзя определенно ответить на вопрос какова же АС маток? Очевидно одно: адаптационная способность свиной разных генотипов различна. Корреляция «мать-дочь» по многоплодию в группах разного происхождения была недостоверной и составила  $-0,16 - -0,25$ , вследствие чего показатель наследуемости многоплодия во всех случаях был недостоверно низким, а по показателю массы гнезда в 2 мес. был близок к нулю.

Рассмотрим возможность оценки АС свиной вторым способом, для чего объединим маток по группам с разной продолжительностью использования, т.е. по признаку, имеющему большое значение как показателю жизнедеятельности и активной воспроизводительной способности (приложение Н).

Для расчетов продуктивности предков племзавода взяли матерей и бабок по матери и отцу (данные племучета). Данные по ним показывают высокую однотипность свиной.

Продуктивность маток  $F_0$  росла от первого до третьего-четвертого опоросов, после чего резко снижалась, особенно в отношении многоплодия и массы гнезда при отъеме. По сравнению с продуктивностью предков из племзавода матки на промышленном комплексе с 3-4-мя опоросами имели отъемные показатели на 20-40 % меньше, а по всем 227 маткам  $F_0$  снижение составило: по многоплодию – 0,4 гол., по молочности – 21,4 и по отъемной массе гнезда – 24,4.

У маток  $F_1$  по сравнению с их матерями продуктивность продолжала падать, особенно по показателю многоплодия (9,7 против 10,2). Следовательно, продолжительность использования маток в течение 3-4 опоросов не является надежным показателем их хорошей адаптированности. За 3,0-3,5 года племенного использования матки  $F_0$  полностью выбыли из стада, существенно изменилась генеалогическая структура маточного стада в связи с разным вкладом маток этого поколения в генофонд.

Для получения маток  $F_2$  использовали хряков  $F_1$ , полученных на этой ферме от спаривания животных  $F_0$  по схеме, применяемой в замкнутом стаде, путем ротаций линий. Методом дисперсионного анализа выявили снижение доли отцовского влияния в изменчивости по-

казателя многоплодия маток  $F_2$ , составившего всего 7%. Решающий вклад в качество маток  $F_1$  и  $F_2$  вносят их матери. В приложении П приведены данные по продуктивности маток  $F_0$  с разной продолжительностью использования и их потомков  $F_1$  и  $F_2$ .

Данные по 610 маткам и 1391 опоросу показали, что с определенной уверенностью можно судить о характере процесса адаптации в изучаемом стаде путем сравнения групп маток  $F_0$  с разным числом опоросов. Уровень продуктивности в среднем на матку по таким группам не может служить достоверным показателем уровня адаптации, т.е. он зависит от наследственности и условий содержания свиней. Более пригодны для оценки АС такие показатели, как количество продуктивных дочерей и внуков в расчете на 100 маток  $F_0$ .

От маток  $F_0$  с тремя-четырьмя и более опоросами при селекционном давлении на уровне 50% от количества полученных свинок при отъеме было отобрано 100 продуктивных дочерей – 33% от общего поголовья маток  $F_1$ , или по 147 голов на 100 матерей по сравнению со 145 от остальных маток  $F_0$ , т.е. вклад маток с разной продолжительностью племенного использования в генофонд стада оказался одинаковым.

Из 127 маток с тремя и более опоросами 58 маток  $F_0$  обладали устойчивой продуктивностью, т.е. отличались относительно высокой приспособленностью к условиям среды. От них оставлено на племя 89 маток  $F_1$ , но показатели их дочерей оказались ниже по сравнению с матерями: по многоплодию – на 0,6 поросенка, по массе гнезда при отъеме – на 12 кг, по сохранности в 2 мес. – 11%. В целом по стаду снижение составило 0,4 поросенка, 2,7 кг и 10%, соответственно.

В целом у маток  $F_2$  продолжался спад продуктивности, но от более адаптированных маток  $F_0$  внучки  $F_2$  имели показатели на уровне маток  $F_1$ . Коэффициенты изменчивости в целом не имели постоянства, однако следует отметить, что у потомков от маток  $F_1$  и  $F_2$  изменчивость продуктивных признаков была несколько выше, чем у маток  $F_0$ , что в свою очередь свидетельствует о невыравненности приплода у маток первого и второго поколений.

Приведенные в последних двух таблицах показатели позволяют выявить характер и уровень адаптации свиней в условиях промышленной технологии. В основу анализа мы взяли величину отклонений (в процентах) многоплодия, молочности и массы гнезда при отъеме у маток  $F_0$ ,  $F_1$ , и  $F_2$  от средних показателей предков племзавода (М+ММ+МО). По отклонениям составили график, приняв за 0 показатели предков с соответствующим числом опоросов – от 1 до четырех-пяти.

Из рисунка 7 видно, что суммарное отклонение репродуктивных признаков в первые три опороса у маток  $F_0$  и  $F_1$  практически одинаково.

во. Это означает, что выбывшие из стада матки с таким числом опоросов были не только не адаптированы, но по этой же причине и низкопродуктивны. У оставшихся в стаде маток  $F_1$  в четвертом опоросе произошло резкое снижение уровня продуктивности, после чего из-за выбраковки маток на пятый опорос не осталось животных. Это привело к тому, что, начиная с четвертого опороса, уровень продуктивности стал резко снижаться за счет выбытия в первую очередь продуктивных маток, и доля лучших адаптированных, но менее продуктивных свиней  $F_1$  стала преобладать. Но они по селекционным параметрам не могли быть допущены для воспроизводства.

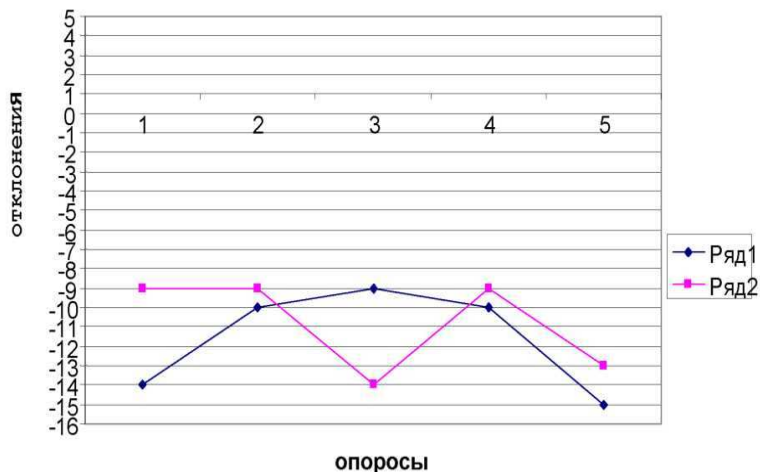


Рисунок 7 – Величина отклонений и совпадений продуктивности маток  $F_0$  и  $F_1$  в разрезе опоросов (племенного использования)

Этот процесс происходил в условиях, когда в стаде оставалось еще определенное число маток  $F_0$  с четырьмя и более опоросами. Чтобы исключить влияние среды, обусловленное различиями в годах для маток разного возраста с одинаковым числом опоросов, мы построили график тех же отклонений в период использования маток двух поколений, вследствие чего получили совершенно другую картину (рисунок 8).

Интервал смены поколений на комплексе составлял 14 мес., что соответствует продолжительности двух репродуктивных циклов маток. График более четко свидетельствует о характере изменений продуктивности маток в связи с процессом адаптации.

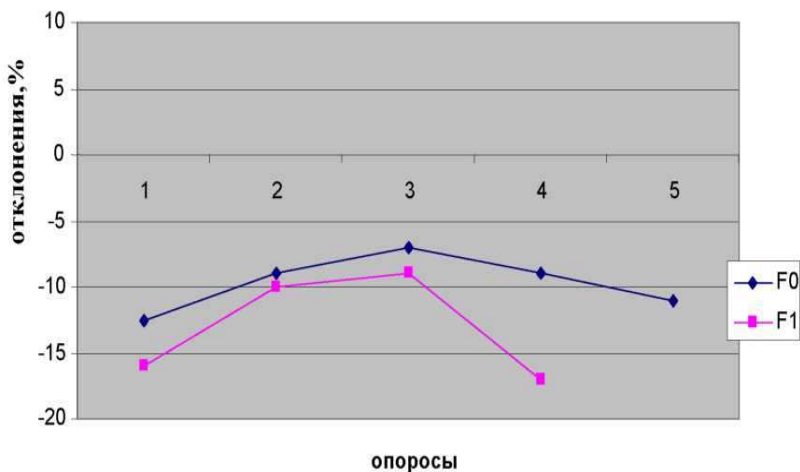


Рисунок 8 – Величина отклонения продуктивности маток  $F_0$  и  $F_1$  в сравнении с показателями предков племязавода

В одних и тех же условиях уровень адаптации полновозрастных маток  $F_0$  с тремя-пятью опоросами возрастал до третьего-четвертого, у дочерей  $F_1$  – до третьего опоросов. Насыщение стада матками  $F_1$  после естественного и частично селекционного отбора позволило оставлять в стаде маток  $F_0$  с более высоким уровнем продуктивности. Но это в большинстве были довольно хорошо адаптированные животные, которые смогли сохранить высокую жизнеспособность до 3,5-4,0-летнего возраста, после чего наступал естественный спад продуктивности того небольшого числа маток с большим числом опоросов, которые в этом возрасте полностью исчерпали свои жизненные ресурсы.

В тот период, когда в стаде полностью доминировали матки  $F_1$ , в процесс воспроизводства включались матки  $F_2$ , первые достигали наиболее высокого уровня продуктивности на третьем опоросе, при котором сравнивались по продуктивности с матками  $F_0$  второго опороса. Влияние естественного отбора оказалось очень высоким – стали быстро выбывать матки с самым высоким уровнем продуктивности. Это означает, что в целом продолжительность использования маток  $F_1$  по сравнению с их матерями при одном и том же уровне продуктивности резко сократилась. Это можно подтвердить данными по проценту выбраковки маток двух поколений (таблица 65). Так, например, из группы маток  $F_0$  – 227 голов к четвертому опоросу выбыло 199 голов или 88 %. Из группы маток  $F_1$  – 302 головы и  $F_2$  – 81 голова к четвертому опоросу выбыли все матки.

Таблица 65 – Уровень браковки маток F<sub>0</sub>-F<sub>2</sub> (в процентах к числу первоопоросок с нарастающим итогом)

Группы маток	1 опорос		2 опорос		3 опорос		4 опорос		5 опорос	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
F <sub>0</sub> -227	38	17	100	44	158	70	199	88	227	100
F <sub>1</sub> -302	64	21	192	64	278	92	302	100	–	–
F <sub>2</sub> -81	21	26	50	62	72	89	81	100	–	–

На основе проведенных исследований нами разработан специальный индекс адаптационной способности свиней, основанный на взаимосвязи показателей многоплодия, молочности маток и массы гнезда при отъеме:

$$И = 1x + 0,48z + 0,40y;$$

где 1x – количество жизнеспособных поросят при рождении;

0,48z – величина показателя взаимосвязи между многоплодием и молочностью (приложение В);

0,40y – величина показателя взаимосвязи между многоплодием и массой гнезда при отъеме (приложение В).

Для расчета индекса были взяты показатели продуктивности маток анализируемых стад. Разработанный индекс позволил уравнивать взаимодействие величин показателей продуктивности свиней различных стад и существенно повысить точность оценки адаптационной способности племенных свиней через сумму трех основных составляющих воспроизводительной способности свиноматок. Индекс предков животных разводимых в племзаводе принят за единицу. Разница в единицах индекса в племзаводе и на промышленном комплексе служит мерой адаптационной способности потомства в ряде поколений на промышленном комплексе. Чем меньше разница в величинах индексов, тем выше адаптационная способность животных и наоборот. Апробацией использования индекса при оценке адаптационной способности свиней, выращенных в племзаводах, а затем поставленных на промышленный комплекс, служат результаты, изложенные в приложении М. На основании полученных результатов и для большей наглядности нами построен график уровня адаптационной способности маток F<sub>0</sub>, F<sub>1</sub> и F<sub>2</sub> по величине индексных отклонений от предков, разводимых в племзаводе (рисунок 9).

Полученные данные приложения Р и приведенного графика четко определяют уровень адаптированности маток относительно показателей индекса предков. Матки F<sub>1</sub> до третьего опороса имели несколько более высокий показатель индекса, обусловленный интенсивной браковкой по продуктивности. Затем в четвертом опоросе произошло заметное снижение индекса из-за большого числа выбывших маток.



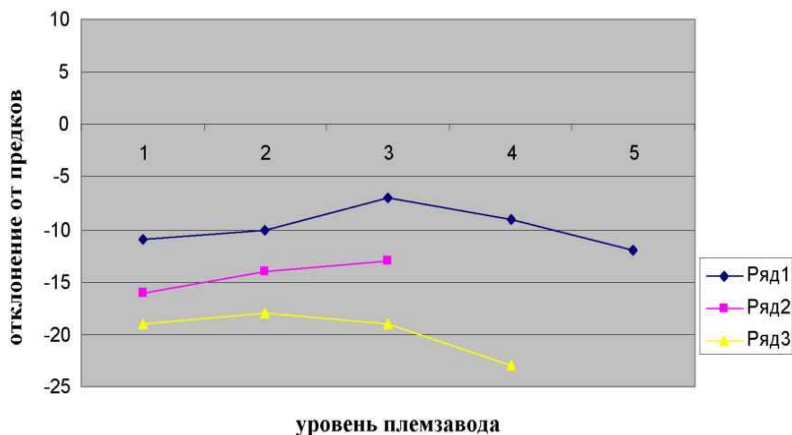


Рисунок 9 – Уровень адаптированности маток  $F_0$ - $F_2$  по величине отклонений от предков

Плавный характер изменения индекса у маток  $F_0$  и  $F_1$  свидетельствует о наличии четкой взаимосвязи продолжительности интенсивного использования свиной с уровнем их АС в условиях отсутствия брака по продуктивности маток исходного поколения.

Наши исследования подтвердили данные исследований В.А. Бекечева [13, с. 13-15], Ф.И. Фурдюя и др. [197, с. 11-21] в том, что создание свиной желательных типов должно проводиться в тех же условиях, где их будут в дальнейшем использовать. Это делает необходимым совершенствовать технологию производства племенных свиной в направлении ее оптимизации и одновременного значительного улучшения качества зооветеринарного обеспечения племрепродукторов, работающих на промышленной основе. Отмечено отсутствие связи типа телосложения с адаптационной способностью свиноматок, хотя тип и является реальным отражением конституции, но в пределах таких крупных биологических категорий, какими являются породы и вид в целом. Многоплодие и в меньшей степени другие показатели продуктивности маток не могут в отдельности быть надежными критериями адаптации, но они приобретают селекционное значение в оценке адаптационной способности животных, если ведется сравнительный анализ по цепи последовательных поколений с учетом конкретных условий среды.

Между степенью адаптированности маток к условиям среды и их поведением прослеживается четкая связь. Матки с хорошей АС, определяемой по воспроизводительным качествам, быстрее и легче поро-

сятся, поросята рождаются более крупными и активными. При перегонах на новое место такие матки быстро осваиваются и приходят в нормальное состояние [113].

Дополнительными критериями оценки адаптации свиноматок могут быть показатель потери массы тела в период лактации в процентах от массы после опороса и в расчете на одного отъемыша, продолжительность опороса в расчете на одного новорожденного (живого и мертвого). E. Ritter, H. Hammer [289], выявили специфические показатели жизнеспособности: для хряков – объем и качество спермы, для маток – общее число жизнеспособных поросят и отклонение этого показателя от среднего по стаду, число поросят-отъемышей и проявление эструса при первых двух осеменениях. Показатели наследуемости этих признаков составили: у хряков 0,18-0,20, у маток – 0,06-0,16 и имели породные особенности. По нашему мнению, использование этих признаков в селекции по жизнеспособности маловероятно.

Более доступными для практиков являются показатели, тесно связанные с адаптацией: показатель продолжительности использования или число опоросов и поросят при сокращении продолжительности репродуктивного цикла.

В заключение следует отметить, что в условиях промышленного комплекса разработанный нами индекс оценки адаптационной способности свиней по их репродуктивным качествам четко показывает, что чем выше уровень реализации продуктивного потенциала свиней, тем напряженнее у них проходит процесс адаптации, приводящий к резкому снижению адаптационной способности, выражающейся в повышении уровня браковки и сокращения продолжительности племенного использования. Этим подчеркивается антагонистический характер взаимосвязи продуктивности и адаптированности – более устойчивые генотипы выбраковываются по причине низкой продуктивности и снижения воспроизводительной способности свиней в целом.

Уровень продуктивности, выраженный в натуральных показателях или в виде индекса, приобретает оценочное значение лишь тогда, когда он сопряжен с интенсивностью использования маток, с числом опоросов за период их племенной жизни. Установлено, что самым объективным и надежным показателем АС свиноматок является пожизненная плодовитость, менее точным – суммарная масса гнезда при отъеме за весь период жизни маток. В качестве эталона должен быть соответствующий показатель группы свиней сходного генотипа в условиях того же стада.

#### 4.4 Выводы

1. Установлено, что уровень адаптации импортных мясных пород к условиям содержания на промышленных комплексах обусловлен генотипом, механизм и действие которого осуществляется по-разному, относительно различных факторов окружающей среды. Условия промышленной технологии отрицательно сказываются на адаптационных способностях племенного молодняка зарубежной селекции, выразившихся в снижении важнейших хозяйственно-полезных признаков: возраста достижения живой массы 100 кг – на 3,1-4,8 %, толщины шпика – на 15-20 % относительно исходного родительского поголовья.

2. Доказано, что адаптация есть биологически непрерывный изменяющийся процесс, способ существования, имеющий свои специфические особенности в зависимости от генотипа, возраста, пола, уровня и типа продуктивности, от средовых факторов – климатических, температурных, кормовых, которые воздействуют на организм, на любую биосистему непрерывно и в тесном взаимодействии, вызывая в определенных условиях изменения конституции, продуктивности и жизнедеятельности.

3. Экспериментально доказано различное влияние взаимодействия генотипа и среды на определенные хозяйственно-полезные признаки, обусловленные генетическими факторами, условиями окружающей среды или их взаимодействием. Установлено, что показатели скорости роста определяются влиянием уровня кормления на 41,2-50,4 %, взаимодействие генотипа и среды составляет 31,0-34,3 % ( $P < 0,05$ ). На показатели мясных качеств (толщины шпика и площади «мышечного глазка») влияние генотипа составляет 69,0-78,6 %, а взаимодействие генотипа и среды – только 9,6-9,7 %. Следовательно, по мере ослабления влияния на признак генетических факторов возрастает сила воздействия внешней среды, а вместе с этим – степень взаимодействия генотипа и среды. Выявлено, что наиболее наследственно устойчивыми признаками являются затраты корма на 1 кг прироста живой массы, толщина шпика и площадь «мышечного глазка». Они в большей степени изменяются под воздействием селекции и в меньшей под влиянием уровня кормления. Показатели скорости роста в большей степени обусловлены уровнем кормления, а мясные качества – генотипом.

4. Сопоставление результатов дисперсионного анализа и корреляции между sibсами в разных условиях откорма позволило установить наследственные задатки селекционируемых признаков. Так, для установления рангов по откормочным качествам необходимы условия откорма потомства на уровне среднесуточного прироста 800 г. Ранги по оценке мясных качеств свиней, селекционируемых в ряде поколений в этом же направлении, устанавливаются на уровне прироста 450 г в су-

тки. Для свиней, не селекционируемых по мясным качествам, ранги устанавливаются на уровне прироста 500 г в сутки.

5. Разработан индекс адаптационной способности свиней ( $I = 1x + 0,48z + 0,40y$ ), основанный на оценке взаимосвязи репродуктивных признаков свиней, разводимых в племязаводах, а затем поставленных для использования на промышленные комплексы, позволяющий оценить уровень реализации продуктивного потенциала свиней в зависимости от прохождения процесса адаптации, который носит антагонистический характер взаимосвязи продуктивности и адаптированности. Установлено, что более высокопродуктивные генотипы, но менее устойчивые к условиям окружающей среды выбраковываются (выбывают) из стада по причине низкой жизнеспособности.

## ГЛАВА 5

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ И МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ГАРАНТИРОВАННОГО ЭФФЕКТА ГЕТЕРОЗИСА

#### 5.1 Репродуктивные качества свиноматок родительских форм в системах породно-линейной гибридизации

Производство свинины и ее рентабельность в значительной степени определяются эффективностью использования свиноматок. Как свидетельствует мировой опыт свиноводства, воспроизводительные, откормочные и мясные качества трудно объединить в одной породе из-за низкой эффективности одновременной селекции по многим признакам. Наиболее быстрый способ решения этой проблемы в товарном производстве – использование в скрещивании хряков специализированных мясных пород [219, с. 4-5].

Очень важно на первом этапе подобрать исходные материнские и отцовские формы. В результате проведенных нами селекционных экспериментов, а также на основании многочисленных данных литературы установлено, что первоначально необходимо получать кроссы при скрещивании специализированных типов и линий материнских пород: крупная белая с ландрасом или белорусской мясной. Полученных гибридных родительских свинок ( $F_1$ ) скрещивают с гибридными хряками-производителями ( $F_1$ ), полученными от скрещивания отцовских специализированных мясных пород или линий. Как правило, ими являются животные пород дюрок, гемпшир, пьетрен или других [7-А, 30-А, 34-А, 38-А, 57-А, 65-А, 76-А].

Нами в локальных (областных) и республиканской системах гибридизации на заключительном этапе разработаны варианты с использованием гибридных хряков мясных специализированных пород дюрок и пьетрен. Эти гибридные хряки в комбинации более удачно сочетают отцовские качества, чем при использовании чистопородных хряков этих пород.

В отработанной системе гибридизации линии и семейства основной материнской крупной белой породы селекционировали исключительно на крепость конституции и высокие воспроизводительные качества. Вторую материнскую породу (белорусскую мясную) селекционировали помимо воспроизводительных качеств по показателям мясности и интенсивности роста.

При скрещивании двух специализированных материнских пород проявляется эффект гетерозиса, так как воспроизводительные качества обладают низкой наследственной детерминацией и эффект гетерозиса по ним наиболее реален (особенно по жизнеспособности поросят). По-

лученных материнских родительских свинок первого поколения (F<sub>1</sub>) скрещивают с отцовскими гибридными хряками первого поколения (F<sub>1</sub>), которые отселекционированы исключительно на мясные и откормочные качества и на сочетаемость с материнскими формами.

Считается, что селекция на мясность ослабляет конституцию и в целом снижает резистентность организма, особенно когда содержание мяса в туше находится на уровне 64-70 %. Это происходит в связи с тем, что теплоизоляционный слой уменьшается, а соотношение объема и поверхности тела способствует высокой теплоотдаче. Поэтому мясные свиньи очень чувствительны к воздействию окружающей среды. В то же время вполне реально на высоком уровне сохранить эти показатели, если вести планируемый отбор более мясных генотипов при одновременном улучшении условий содержания.

Нами проведен научно-производственный эксперимент по разработке оптимального варианта четырехпородного скрещивания для использования в республиканской системе гибридизации. Для этих целей получены гибридные хрячки из различных сочетаний (БМхЛ; ДхП и ЛхД) и свинки из сочетаний (КБхБМ и КБхБЧП).

На первом этапе основной задачей являлось изучение изменения репродуктивных показателей чистопородных и гибридных маток в сочетании с гибридными хряками, полученными в результате скрещивания специализированных мясных пород.

Результаты исследований по оценке репродуктивных признаков чистопородных и гибридных свиноматок при скрещивании с чистопородными и гибридными хряками приведены в таблицах 66 и 67.

Таблица 66 – Репродуктивные качества чистопородных и гибридных маток (первого поколения)

Породные сочетания	Кол-во маток, гол.	Многоплодие, гол.		Масса гнезда при рождении, кг	Молочность, кг	Отъем в 35 дн.	
		всего	в т.ч. живых			количество поросят, голов	масса гнезда, кг
КБ×КБ	36	10,9±0,4	10,3±0,3	12,7±0,4	49,8±0,7	9,6±0,1	80,3±1,7
БМ×БМ	34	10,6±0,3	10,2±0,3	12,2±0,3	49,3±0,6	9,5±0,2	79,4±1,6
Д×Д	22	9,4±0,4 <sup>xx</sup>	9,1±0,4 <sup>xx</sup>	10,3±0,3	42,5±0,7 <sup>xx</sup>	8,6±0,2	71,3±1,8 <sup>x</sup>
В среднем	92	10,3	9,9	11,7	47,2	9,2	77,0
(КБ×БМ)×Л	35	10,7±0,1	10,2±0,4	12,4±0,3	50,1±0,7	9,7±0,1	80,4±1,8
(КБ×БЧП)×Л	34	10,5±0,4	10,1±0,3	12,2±0,4	51,3±0,4	9,6±0,1	81,0±1,6
(КБ×БЧП)×(БМ×Л)	38	10,9±0,3	10,4±0,4	13,5±0,4	51,8±0,5	9,7±0,1	82,2±1,7
(КБ×БМ)×(Л×Д)	36	10,8±0,4	10,3±0,4	13,2±0,3	52,3±0,7	9,6±0,1	81,9±1,8
В среднем	143	10,7	10,2	12,8	51,4	9,6	81,4

Таблица 67 – Репродуктивные качества чистопородных и гибридных маток (пятого поколения)

Сочетания ♀матка×♂х ряк	n	Многоплодие, гол.		Молоч- ность, кг	Отъем в 35 дн.	
		всего	в т.ч. живых		количе- ство по- росят, голов	масса гнезда, кг
КБ×КБ	38	11,3±0,02	10,5±0,2	50,1±0,4	9,6±0,1	85,0±0,8
БМ×БМ	42	11,1±0,3	10,3±0,3	49,2±0,5	9,2±0,1	79,9±1,6
ДхД	26	10,0±0,4	9,4±0,2	41,4±0,6	8,3±0,1	62,4±1,9
Среднее	106	10,7±0,2	10,1±0,2	47,0±0,4	9,1±0,1	74,5±1,2
КБ×(Д×П)	42	11,0±0,4	10,7±0,3	50,6±0,6	9,7±0,2	82,6±2,0
(КБ×БЧП)× (Д×П)	46	11,6±0,3	11,2±0,3	51,6±0,5	9,9±0,1	83,8±1,5
(КБ×Л)× (БМ×П)	26	12,0±0,4	11,7±0,4	52,8±0,6	10,0±0,2	86,7±2,4
(КБ×БМ)× (Д×П)	42	11,6±0,3	11,2±0,2	51,5±0,6	9,8±0,1	82,1±2,1
Среднее	156	11,5±0,2 <sup>xx</sup>	11,2±0,2 <sup>xx</sup>	51,6±0,4 <sup>xx</sup>	9,9±0,1 <sup>xx</sup>	83,4±1,4 <sup>xx</sup>

Следует отметить высокую комбинационную способность по репродуктивным признакам гибридных свиноматок во всех сочетаниях с гибридными хряками. Но самыми высокими они были в сочетании маток (КБхЛ) с хряками (БМхП).

В ходе экспериментов установлено, что увеличение показателей репродуктивных качеств у гибридных маток при скрещивании животных пятого поколения можно объяснить направленной селекцией в ряде поколений по улучшению репродуктивных качеств в материнских породах и откормочных и мясных – в отцовских генотипах. При этом нами пересмотрены ранее устоявшиеся мнения по улучшению чисто репродуктивных качеств у животных материнских пород и откормочных и мясных – у отцовских. Результаты длительных экспериментов позволили выработать определенные подходы, скорректировать направленную селекцию и установить определенные параметры откормочных и мясных качеств у животных материнских генотипов и репродуктивных качеств у отцовских генотипов. В ходе исследований установлено, что если уделять слабое внимание селекции на улучшение мясных и откормочных качеств у животных материнских пород, или очень слабое внимание репродуктивным качествам при разведении отцовских пород, то полученные гибриды при породно-линейной гибридизации не смогут в достаточной степени проявить эффект гетерозиса.

При изучении показателей среднеквадратического отклонения признаков оценки репродуктивных качеств чистопородных и гибридных

свиноматок (приложение С) установлено, что свиноматки чистопородных (контрольных) групп характеризовались более низкой изменчивостью многоплодия – 1,56-1,84 гол., чем матки пятого поколения – 1,24-1,56 гол. У гибридных маток, как в первом, так и в пятом поколении, величина сигмы показателя многоплодия была несколько выше, чем у животных контрольных групп (чистопородные животные) и составила, соответственно, 2,05-2,21 и 1,62-2,01 головы. Обратная тенденция изменения среднеквадратического отклонения наблюдалась по показателям молочности, количеству поросят и массе гнезда при отъеме. В данном случае величины среднеквадратического отклонения были выше у чистопородных маток. Анализируя значения коэффициентов изменчивости (Cv) репродуктивных качеств свиноматок, можно заключить, что показатели многоплодия характеризовались более высокой вариабельностью (12,6-22,2 %) в первом и несколько низшей (11,4-20,4 %) в пятом поколениях. По другим репродуктивным признакам показатели вариабельности были несколько ниже и составили 3,6-13,2% у маток первого поколения и 4,8-10,5 % – пятого поколения.

Следует отметить, что у животных пятого поколения коэффициенты вариации и среднеквадратического отклонения в целом были ниже, чем у маток первого поколения. Это свидетельствует о генетической однородности, схожести стад, о большей выравненности приплода в гнездах у данных животных по сравнению с исходными генотипами, что подтверждает достижение конечной цели по выравненности потомков в заключительном пятом поколении при получении финальных гибридов [150].

Для совершенствования методов селекции при выведении специализированных пород и линий большое значение имеет изучение характера и типов взаимосвязи селекционируемых признаков у животных различного направления продуктивности.

В результате исследований установлено (приложение Т), что взаимосвязь между многоплодием и крупноплодностью во всех группах отрицательная, при этом наиболее высокие коэффициенты корреляции наблюдались у животных контрольной группы ДхД и БМ х БМ –  $r=-0,46$  и  $-0,52$ . Взаимосвязь многоплодия свиноматок с молочностью во всех группах была положительной и в целом невысокой за исключением сочетаний (КБхБЧП)х(ДхП) –  $r= 0,32$  и (КБхЛ)х (БМхП) –  $r=0,37$ , где были выявлены средние величины. Корреляция признаков количества живых поросят при рождении и молочностью, многоплодием и массой гнезда при отъеме, количеством живых поросят при рождении и массой гнезда при отъеме была в большинстве случаев невысокой и положительной и находилась в пределах от 0,11 до 0,40. Наиболее высокая взаимосвязь отмечалась между показателями молочности и массой гнезда при отъеме ( $r=0,38-0,52$ ), а также массой поросенка при



отъеме ( $r=0,54-0,65$ ), что в производственных условиях позволяет оценивать свиноматку лишь по одному из этих признаков, тем самым упростив систему оценки.

Коррелятивный анализ и определение связей между репродуктивными признаками позволяет принимать оптимальные решения по выбору признаков при селекции специализированных пород и типов.

В связи с этим, нами было принято решение проанализировать взаимосвязи репродуктивных признаков разных пород свиней, селекция которых в ряде поколений проводилась по ограниченному количеству признаков.

Анализ корреляционных связей между признаками репродуктивных качеств свиноматок, селекционируемых в ряде поколений в этом же направлении позволил выявить определенные особенности (приложение У). Так, для маток данного направления продуктивности характерно отсутствие отрицательной зависимости между многоплодием, крупноплодностью и массой поросенка при отъеме. Корреляция между этими признаками была очень низкая и по сути дела отсутствовала, приближаясь в отдельных случаях к нулю (0,06). При этом масса гнезда при рождении больше зависела от многоплодия (0,83), чем от средней массы поросят при рождении (0,21). Данная ситуация просматривалась почти во всех группах.

В следующем возрастном периоде, то есть в 21 день, прослеживалась также высокая положительная корреляция между количеством поросят в гнезде и показателями молочности (0,80), а также количеством поросят при отъеме (0,66). Невысокая отрицательная корреляция в данном случае отмечалась между показателями количества поросят в 21 день и массой поросенка при отъеме (-0,12).

В период отъема поросят в возрасте 35 дней наибольшие коэффициенты корреляции отмечались в соотношении количества поросят и массы гнезда при отъеме (0,83), молочностью (0,70) и количеством поросят в 21 день (0,71). В данный возрастной период практически отсутствовала корреляция с массой поросенка при отъеме (0,04). Самая высокая взаимосвязь была установлена у материнских пород между массой гнезда и количеством поросят при отъеме (0,92). Коррелятивная взаимосвязь между другими признаками воспроизводительных качеств свиноматок носила промежуточный характер.

Анализируя связи между признаками репродуктивных качеств у отцовских пород, где селекция в первую очередь велась в ряде поколений по откормочным и мясным качествам, следует отметить (приложение Ф), что коэффициенты корреляции здесь оказались значительно более низкими, чем у пород крупной белой и белорусской чернопестрой.

В данном случае положительная корреляция средней силы наблю-

далась между показателями многоплодия и массой гнезда при рождении (0,54), между массой гнезда при рождении и количеством поросят в 21 день (0,51), молочностью (0,51), между количеством поросят в 21 день и молочностью (0,60), количеством поросят при отъеме (0,58), между молочностью и количеством поросят в 21 день (0,59). Высокая взаимосвязь наблюдалась между массой гнезда при рождении и многоплодием (0,70), количеством поросят при отъеме и количеством поросят в 21 день (0,61), массой гнезда при отъеме (0,70) и между массой поросенка при отъеме и массой гнезда при отъеме (0,63). Самая высокая взаимосвязь установлена между показателями массы гнезда при отъеме с количеством поросят при отъеме (0,71) ( $P \leq 0,05$ ;  $P \leq 0,01$ ;  $P \leq 0,001$ ).

Следует отметить и ряд отрицательных взаимосвязей, которые в данном случае наблюдались между показателями многоплодия и крупноплодностью (-0,22), а также массой поросенка при отъеме (-0,06), крупноплодностью и многоплодием (-0,08), количеством поросят в 21 день и массой поросенка при отъеме (-0,10).

Также можно констатировать, что признак молочности свиноматок не столь значимо определяется многоплодием (0,40), массой гнезда при рождении (0,42), крупноплодностью (0,19). И в целом по всем группам она не превышала средней силы зависимости.

Большое генетическое разнообразие исходных пород и их сочетаний является причиной нестабильности показателей продуктивности животных, что вызывает необходимость изучения основных генетических параметров потомства. Показатели репродуктивных признаков были обработаны методом дисперсионного анализа однофакторного статистического комплекса.

Полученные при этом результаты позволили выделить из общей изменчивости составные части, связанные с влиянием наследственных факторов.

Анализ таблицы 68 показал, что на репродуктивные качества гибридных маток КБхБМ генотип хряков влиял незначительно и статистически недостоверно. Доля влияния на многоплодие составила 4,0; 7,0; 3,0 % (I – III), на крупноплодность – 2,0; 2,0; 1,0 % (I – III), на молочность – соответственно, 1,0; 3,0; 2,0 % (I – III), массу гнезда к отъему в 35 дней – 1,0; 0; 1,0 % (I – III).

При этом установлено, что доля влияния других факторов на репродуктивные качества гибридных маток составляла от 93 до 100 %.

Таблица 68 – Влияние маток и хряков на репродуктивные качества при однофакторном комплексе

Показатели	Схемы скрещиваний		
	(КБхБМ)х Л (КБхБМ)х( ЛхД)	(КБхБЧП)х (БМхЛ) (КБхБЧП)х (ДхП)	(КБхБМ)х (ЛхД) (КБхБМ)х (ДхП)
Многоплодие			
Степень влияния хряков	4,0	7,0	3,0
Степень влияния других факторов	96,0	93,0	97,0
Критерий достоверности фактический	1,12	2,66	0,97
Крупноплодность			
Степень влияния хряков	2,0	2,0	1,0
Степень влияния других факторов	98,0	98,0	99,0
Критерий достоверности фактический	0,65	0,80	0,36
Молочность			
Степень влияния хряков	1,0	3,0	2,0
Степень влияния других факторов	99,0	97,0	98,0
Критерий достоверности фактический	0,25	2,05	1,3
Масса гнезда к отъему в 35 дней			
Степень влияния хряков	1,0	0	1,0
Степень влияния других факторов	99,0	100	99,0
Критерий достоверности фактический	0,36	0,09	0,29

Отцовские генотипы оказали заметное влияние только на показатели многоплодия – 3-7 % при минимальном влиянии на другие репродуктивные признаки. Полученные результаты свидетельствуют о высоких показателях репродуктивных качеств животных опытных групп и отсутствии отрицательного влияния гибридных хряков мясных пород  $\frac{1}{2}$  дюрок х  $\frac{1}{2}$  пьетрен и  $\frac{1}{2}$  белорусская мясная х  $\frac{1}{2}$  пьетрен. Так, продуктивные качества гибридных свиноматок пятого поколения в сочетаниях (КБхБЧП)х (ДхП), (КБхЛ)х (БМхП) и (КБхБМ)х (ДхП) показали самые высокие результаты, где показатели многоплодия составили 11,6-12,0 голов, молочность – 51,5-52,8, количество поросят к отъему

му – 9,8-10,0 голов, масса гнезда при отъеме в 35 дней – 82,1-86,7 кг.

Таким образом, на основании полученных результатов можно заключить, что скрещивание гибридных маток крупной белой, белорусской черно-пестрой и белорусской мясной пород с гибридными хряками специализированных мясных пород способствует увеличению многоплодия, молочности и массы гнезда при отъеме.

Наиболее оптимальными вариантами скрещивания и гибридизации по репродуктивным признакам являются следующие сочетания животных пятого поколения: (КБхБЧП)х(ДхП), (КБхЛ)х(БМхП) и (БМхКБ)х(ДхП).

В ходе экспериментов установлено, что свиноматки ( $F_1$ ) должны быть получены только при скрещивании отселекционированных в течение не менее пяти поколений животных материнских пород (крупная белая, ландрас, белорусская мясная).

При этом, имея высокие абсолютные показатели продуктивности материнских признаков при скрещивании с мясными хряками  $F_1$  за счет проявления эффекта гетерозиса, они будут производить товарный молодняк с высокими мясными и откормочными качествами за счет отцовской формы, так как эти признаки имеют достаточно высокую степень наследуемости.

Определяющим в разработке системы разведения свиней является селекция (проверка) линий и специализированных пород на комбинационную способность. Оценка комбинационной способности в наших экспериментах показала, что показатели выхода деловых поросят на опорос отдельных сочетаний может превышать другие варианты на 1,5 поросенка.

Следовательно, для получения гарантированного эффекта гетерозиса при породно-линейной гибридизации направленную селекционную работу в племенных стадах по улучшению специализированных воспроизводительных, откормочных и мясных типов необходимо вести не менее чем в пяти поколениях.

## **5.2 Откормочные качества чистопородного и гибридного молодняка свиней в зависимости от темпов и длительности направленной селекции**

Во многих селекционных программах по совершенствованию существующих и выведению новых пород, типов и линий используются животные зарубежной селекции (ландрас, дюрок, гемпшир, пьетрен и др.) Это позволяет улучшать откормочные и мясные качества гибридов, используя явление гетерозиса при внутривидовых кроссах, межпородном скрещивании [81-А]. Однако, по данным литературы, использование хряков мясных пород для скрещивания способствует, в

основном, лишь повышению мясности помесных животных и не всегда улучшает их откормочные качества [42, с.3-6]. Поэтому в данном случае очень важную роль играет селекция на сочетаемость отцовских и материнских генотипов, которая должна вестись в течение нескольких поколений. Одним из главных показателей интенсивности развития свиней является скороспелость, которая имеет тесную связь со среднесуточным приростом. Скороспелость – это способность молодняка достигать к определенному возрасту высокой живой массы, давая при этом хороший выход доброкачественного мяса с минимальным содержанием несъедобных тканей. Мясность туш, в первую очередь, зависит от генотипа животных, а также, в определенной степени, от вида кормов, их поедаемости и усвояемости. Уменьшение потребления корма способствует повышению мясности туш, но задерживает рост животных. Сочетание высокой мясности и скорости роста в значительной степени определяется породой, генетической способностью животного к интенсивному росту мышечной ткани при полноценном кормлении [77, с. 78-94]. Как свидетельствует мировой опыт свиноводства, все эти качества трудно объединить в одной породе из-за низкой эффективности одновременной селекции по многим признакам. Наиболее оптимальным решением этой проблемы в товарном производстве является использование в скрещивании животных специализированных пород, отселекционированных на сочетаемость при скрещивании мясных пород [133, 219].

В наших исследованиях при изучении откормочной продуктивности гибридного молодняка первого и пятого поколений установлено, что в опытных группах откормочный молодняк существенно превосходил животных в контрольных группах (чистопородных), как в первом, так и в пятом поколениях (таблица 69).

Так, при скрещивании в первом поколении наилучшие показатели возраста достижения живой массы 100 кг имели породно-линейные гибриды из сочетания гибридных маток (КБхБЧП) с гибридными хряками (БМхЛ) (181,6 дней). Показатели среднесуточного прироста гибридов этого сочетания составили 770 г, затрат корма на 1 кг прироста – 3,38 к. ед. Гибриды других сочетаний уступали по возрасту достижения живой массы 100 кг на 1,8-4,9 дней, или на 1-2 %, среднесуточному приросту – 18-30 г, или на 3-4 %, затратам корма на 1 кг прироста – 0,3-0,5 к. ед., или на 1-1,2 %, молодняка контрольных групп – соответственно, 8,0-8,6 дней, или на 4-4,5 %, 62-76 г, или на 8,8-10,9 %; 0,22-0,24 к.ед., или на 6,1-7,0 %.

Направленная селекция в ряде поколений на улучшение откормочных показателей способствовала повышению этих признаков и у породно-линейных гибридов. Так, самые низкие показатели возраста достижения живой массы 100 кг (178,4 дня) и затрат корма на 1 кг

прироста (3,18 к. ед.), а также самый высокий среднесуточный прирост выявлен у гибридного молодняка, полученного при скрещивании отселекционированных на сочетаемость животных пятого поколения материнской основы (КБхЛ) с отцовской (БМхП). Незначительно от лидеров отставали (0,2-2,0 %) по показателям откормочных качеств животные из сочетаний гибридных маток (КБхБМ) с гибридными хряками (ДхП). Молодняк контрольных групп отставал от лидеров по показателям возраста достижения живой массы 100 кг на 5,0-5,8 дней (4-5 %), среднесуточному приросту на 93-115 г (13-15 %), затратам корма на 1 кг прироста соответственно, на 34-42 г (9,7-11 %) ( $P \leq 0,05$ ;  $P \leq 0,01$ ).

Таблица 69 – Откормочные показатели чистопородного и гибридного молодняка в зависимости от длительности и направления селекции

Породные сочетания ♀      ♂	n	Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	Среднесуточный прирост, г	Затраты корма на 1 кг прироста, кг
Первое поколение				
КБхКБ	72	189,6±1,8	708±9,6	3,60±0,06
БМхБМ	68	190,2±1,4	694±8,0	3,62±0,04
(КБхБМ)хЛ	58	186,5±0,9	740±4,7	3,43±0,02 <sup>×</sup>
(КБхБМ)х(ЛхД)	64	183,4±1,3 <sup>×</sup>	752±6,8 <sup>×</sup>	3,41±0,03 <sup>×</sup>
(КБхБЧП)х(БМхЛ)	62	181,6±1,1 <sup>xx</sup>	770±6,8 <sup>xx</sup>	3,38±0,04 <sup>xx</sup>
Пятое поколение				
КБхКБ	70	188,1±1,7	724±8,6	3,60±0,04
БМхБМ	66	187,3±0,9	736±9,8	3,52±0,03
(КБхД)хП	64	183,3±1,4	755±11	3,38±0,02 <sup>×</sup>
(КБхБЧП)х(ДхП)	66	180,1±1,1 <sup>xx</sup>	784±9,0 <sup>xx</sup>	3,29±0,01 <sup>xx</sup>
(КБхЛ)х(БМхП)	72	178,4±0,9 <sup>xx</sup>	829±8,8 <sup>xx</sup>	3,18±0,01 <sup>xx</sup>
(КБхБМ)х(ДхП)	74	179,1±0,9 <sup>xx</sup>	810±9,2 <sup>xx</sup>	3,20±0,02 <sup>xx</sup>

Следовательно, проведенные исследования свидетельствуют о том, что направленная селекция по откормочным качествам в ряде поколений существенно способствуют их улучшению, а также гарантирует проявление гетерозисного эффекта при породно-линейной гибридизации [48-А].

Лучшими по откормочным признакам оказались четырехпородные гибриды (КБхЛ)х(БМхП) и (КБхБМ)х(ДхП), которые нужно рекомендовать для промышленного производства свинины [45-А].

Как видно из таблицы 70, вариабельность откормочных показателей чистопородного и гибридного молодняка в зависимости от дли-

тельности направленной селекции в целом была невысокой (0,77-4,19).

Таблица 70 – Коэффициенты вариации показателей откормочных качеств чистопородного и гибридного молодняка, %

Породные сочетания ♀      ♂	n	Возраст достижения живой массы 100 кг	Среднесуточный прирост	Затраты корма на 1 кг прироста
Первое поколение				
КБхКБ	72	2,45	4,19	2,17
БМхБМ	68	2,10	3,42	1,42
(КБхБМ)хЛ	58	1,47	2,86	0,98
(КБхБМ)х(ЛхД)	64	1,19	2,72	1,90
(КБхБЧП)х(БМхЛ)	62	2,16	3,16	2,18
Пятое поколение				
КБхКБ	70	2,62	3,58	1,96
БМхБМ	66	2,86	2,79	1,41
(КБхД)хП	64	1,34	2,34	0,85
(КБхБЧП)х(ДхП)	66	2,11	1,34	0,77
(КБхЛ)х(БМхП)	72	1,41	1,86	0,93
(КБхБМ)х(ДхП)	74	1,17	1,48	1,14

Наиболее высокие (3,42-4,19 %) и (2,79-3,58 %) коэффициенты вариации наблюдались по среднесуточному приросту у чистопородных животных крупной белой и белорусской мясной пород, как в первом, так и в пятом поколениях, а также у породно-линейных гибридов первого поколения из сочетания (КБхБЧП)х(БМхЛ) – (3,16 %), что связано с влиянием модификационных факторов среды.

Следует отметить, что в целом более низкие показатели вариации по откормочным качествам отмечались у гибридов пятого поколения.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют, что направленная селекция в ряде поколений по репродуктивным показателям и поддерживающая селекция на совершенствование откормочных качеств у материнских пород, а также направленная селекция по откормочным и мясным качествам и поддерживающая высокие репродуктивные качества у отцовских пород позволяет получать породно-линейные гибриды с гарантированным эффектом гетерозиса по комплексу признаков.

Для изучения особенностей формирования мясной продуктивности и качества мяса различных сочетаний нами проведен контрольный убой породно-линейных гибридов. У всех гибридов (таблица 71) масса парных и охлажденных туш оказалась несколько ниже, чем в контроле

(чистопородные животные). Однако разница между группами по этим показателям оказалась статистически недостоверной.

Таблица 71 – Убойные показатели породно-линейных гибридов в зависимости от направления и длительности направленной селекции

Породные сочетания ♀      ♂	n	Масса парной туши	Масса охлажденной туши	Потери за 24 часа		Отношение к контролю	
		кг	кг	кг	%	кг	%
Первое поколение							
КБхКБ	36	66,8±2,4	66,0±2,1	0,8	1,1	–	–
БМхБМ	36	65,8±3,2	64,8±2,6	1,0	1,5	-1,2	-1,8
(КБхБМ)хЛ	36	64,9±3,4	63,7±3,1	1,2	1,8	-2,3	-3,5
(КБхБМ)х (ЛхД)	36	64,8±3,5	63,5±3,2	1,3	2,0	-2,5	-3,8
(КБхБЧП)х (БМхЛ)	36	65,6±2,9	64,5±2,8	1,1	1,7	-1,5	-2,3
Пятое поколение							
(КБхКБ)	36	66,9±3,1	65,9±3,0	1,0	1,5	–	–
(БМхБМ)	36	66,6±2,8	65,5±2,7	1,1	1,7	-0,4	-0,6
(КБхД)хП	36	65,9±2,6	64,6±2,5	1,3	2,0	-1,3	-2,0
(КБхБЧП)х (ДхП)	36	65,2±2,9	65,1±2,1	1,1	1,7	-0,8	-1,2
(КБхЛ)х (БМхП)	36	65,7±2,2	64,5±2,0	1,2	1,8	-1,4	-2,1
(КБхБМ)х (ДхП)	36	65,8±2,6	64,5±1,9	1,3	2,0	-1,4	-2,1

За 24 часа хранения в холодильной камере мясокомбината потери массы туши у контрольных животных первого поколения составили 0,8-1,0 кг (1,2-1,5 %), у породно-линейных гибридов этого поколения потери массы туш при охлаждении составили, соответственно, 1,1-1,3 кг (0,7-2,0 %). У подсвинков контрольной группы пятого поколения потери массы туш при охлаждении несколько увеличились и составили 1,0-1,1 кг (1,5-1,7 %). Аналогичная тенденция отмечалась и у породно-линейных гибридов этого же поколения. В данном случае потери за 24 часа охлаждения в холодильной камере составили от 1,1 до 1,3 кг, или 1,7-2,0 % от массы парных туш.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что у молодняка белорусской мясной породы, а также во всех сочетаниях породно-линейных гибридов, масса туш была несколько ниже, чем у подсвинков крупной белой породы. Так, туши белорусской мясной породы ус-



тупали сверстникам крупной белой породы в первом поколении на 1,2 кг, или 1,8 %, в пятом – на 0,4 кг, или 0,6 %. Туши гибридных животных, полученные от скрещивания со специализированными мясными хряками, уступали по массе животным из контрольных групп крупной белой породы в первом поколении на 1,5-2,5 кг, или 2,3-3,8 %, в пятом поколении соответственно на 0,8-1,4 кг, или 1,2-2,1 %. Однако разница между группами по этим показателям оказалась статистически недостоверной.

Следует отметить, что относительно низкий выход туш и большие потери их во время охлаждения в холодильной камере объясняются биологической закономерностью, заключающейся в том, что более жирные животные (крупной белой породы) имеют повышенный убойный выход и влагоудерживающую способность. Следовательно, более мясные животные во время охлаждения в холодильной камере больше теряют влаги в тушах.

О том, что гибридные животные имеют повышенную мясность в тушах, свидетельствуют и результаты промеров туш (таблица 72).

Таблица 72 – Промеры туш чистопородного молодняка породно-линейных гибридов

Группа	Породные сочетания	n	Длина туши, см	Толщина шпика, мм	Площадь мышечного глазка, см <sup>2</sup>
Первое поколение					
1	КБхКБ	30	94,5	28,0	28,9
2	БМхБМ	30	99,0 <sup>xx</sup>	25,4 <sup>x</sup>	33,2 <sup>x</sup>
3	(КБхБМ)хЛ	30	98,2 <sup>xx</sup>	24,5 <sup>x</sup>	35,5 <sup>xx</sup>
4	(КБхБМ)х (ЛхД)	30	98,3 <sup>xx</sup>	23,8 <sup>xx</sup>	38,3 <sup>xx</sup>
5	(КБхБЧП)х (БМхЛ)	30	97,9 <sup>xx</sup>	24,7 <sup>x</sup>	35,8 <sup>xx</sup>
Пятое поколение					
1	КБхКБ	30	96,4	27,0	29,8
2	БМхБМ	30	99,1 <sup>xxx</sup>	24,0 <sup>x</sup>	36,2 <sup>x</sup>
3	(КБхД)хП	30	98,8 <sup>xx</sup>	23,5 <sup>x</sup>	39,5 <sup>xx</sup>
4	(КБхБЧП)х (ДхП)	30	97,9 <sup>x</sup>	24,2 <sup>x</sup>	38,6 <sup>x</sup>
5	(КБхЛ)х (БМхП)	30	99,2 <sup>xxx</sup>	21,5 <sup>xxx</sup>	42,4 <sup>xxx</sup>
6	(КБхБМ)х (ДхП)	30	99,0 <sup>xx</sup>	21,6 <sup>xxx</sup>	44,9 <sup>xxx</sup>

Примечание: <sup>x</sup>–P≤0,05; <sup>xx</sup>–P≤0,01; <sup>xxx</sup>–P≤0,001

Так, показатели длины туши у гибридных животных и белорусской мясной породы достоверно ( $P \leq 0,01$ ;  $P \leq 0,001$ ) превосходили контрольных подвинков крупной белой породы. Разница по этому показателю составляла от 3,7 до 4,5 см в первом поколении и 1,5-2,8 см – в пятом поколении.

По показателям толщины шпика и площади «мышечного глазка» во всех опытных группах разница оказалась статистически достоверной по отношению к контрольным подвинкам. Так, у молодняка белорусской мясной породы первого поколения толщина шпика была ниже, чем у крупных белых сверстников на 2,6 мм. У других гибридов этого поколения толщина шпика уменьшилась на 3,5-4,2 % ( $P \leq 0,05$ ;  $P \leq 0,01$ ). У молодняка в пятом поколении эта тенденция сохранилась и в ряде случаев усилилась.

Наименьшая толщина шпика отмечалась у гибридов 5 и 6 опытных групп пятого поколения (21,5-21,6 мм), или меньше, чем в контроле на 5,4-5,5 мм ( $P \leq 0,001$ ). У животных других опытных групп снижение этого показателя составило по отношению к контролю 2,8-3,5 мм ( $P \leq 0,05$ ).

Самые высокие показатели площади «мышечного глазка» оказались также у гибридов 5-6 опытных групп пятого поколения. Превышение к контролю составило 12,6-15,1 см<sup>2</sup> ( $P \leq 0,001$ ). Потомки других сочетаний превосходили по этому показателю как в первом, так и в пятом поколениях, соответственно, на 4,3-9,4 см<sup>2</sup> и 6,4-9,7 см<sup>2</sup>.

Одним из самых достоверных и точных способов оценки мясных качеств свиней различных сочетаний является обвалка полутуши, установление соотношения отрубов.

Интересные результаты получены в результате разруба полутуш на анатомо-морфологические части (таблица 73).

Таблица 73 – Анатомо-морфологический состав полутуш

Группа	Породные сочетания ♀      ♂	Масса полутуши, кг	Масса отрубов						
			плече-лопаточный		спинно-реберный		задняя треть полутуши		
			кг	%	кг	%	кг	%	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Первое поколение									
1	КБхКБ	33,0	11,9	36,1	10,5	31,8	10,6	32,1	
2	БМхБМ	32,4	11,0	34,0	10,5	32,4	10,9	33,6	
3	(КБхБМ)хЛ	31,9	10,8 <sup>x</sup>	33,9	10,1	31,6	11,0	34,5	
4	(КБхБМ)х(ЛхД)	31,8	10,7 <sup>x</sup>	33,6	10,0	31,4	11,1	35,0	

Продолжение таблицы 73

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	(КБхБЧП)х (БМхЛ)	32,3	10,8 <sup>x</sup>	33,4	10,7	33,2	10,8	33,4
Пятое поколение								
1	КБхКБ	33,0	11,8	35,8	10,4	31,5	10,8	32,7
2	БМхБМ	32,8	11,0	33,5	10,8	32,0	11,0	33,5
3	(КБхД)хП	32,3	10,8 <sup>x</sup>	33,4	10,0	31,0	11,5 <sup>x</sup>	35,6
4	(КБхБЧП)х (ДхП)	32,6	10,9 <sup>x</sup>	33,4	10,4	31,9	11,3	34,7
5	(КБхЛ)х (БМхП)	32,3	10,7 <sup>x</sup>	33,1	10,0	31,0	11,6 <sup>x</sup>	35,9
6	(КБхБМ)х (ДхП)	32,3	10,5	32,5	10,0	31,2	11,6 <sup>x</sup>	36,1

Из представленных данных видно, что мясные генотипы в сравнении с молодняком крупной белой породы в большинстве случаев имели более низкую массу плече-лопаточной части полутуши – на 2,2-2,7% в первом и на 2,4-2,7 % в пятом поколении ( $P \leq 0,05$ ).

Наоборот, по массе задней трети полутуши, особенно гибриды пятого поколения, достоверно (на 2,9-3,8 %, при  $P \leq 0,05$ ) превосходили животных крупной белой породы. Похожая тенденция в пользу породно-линейных гибридов наблюдалась по массе спинно-реберного отруба (таблица 74).

Анализируя результаты необходимо отметить, что животные крупной белой породы в сравнении с гибридными животными отличались более низким содержанием мяса в туше (58 % в первом и 59 % в пятом поколениях), ниже, соответственно, на 3,3-4,5 % и 2,5-6,5 % ( $P \leq 0,05$ ;  $P \leq 0,01$ ;  $P \leq 0,001$ ).

По содержанию сала в полутуше, наоборот, достоверно более низкое количество отмечалось у породно-линейных гибридов как в первом поколении (3,1-4,2 %), так и в пятом (2,5-5,9 %) ( $P \leq 0,05$ ;  $P \leq 0,01$ ;  $P \leq 0,001$ ).

По показателям содержания костей и кожи в полутушах при обвалке достоверных отличий не установлено, однако в первом случае наблюдалась тенденция к уменьшению их у гибридов, а во втором к незначительному увеличению.

Полученные результаты позволяют констатировать, что мясные животные обладают более нежным костяком и за счет большей длины туши и выполненности окорока имеют несколько большую массу кожи.

Таблица 74 – Морфологический состав туш породно-линейных гибридов при убое в 100 кг, %

Группа	Породные сочетания ♀      ♂	n	Мясо	Сало	Кости	Кожа
Первое поколение						
1	КБхКБ	10	58,0	23,7	11,5	6,8
2	БМхБМ	10	60,5 <sup>x</sup>	22,3 <sup>x</sup>	11,2	7,0
3	(КБхБМ)хЛ	10	61,3 <sup>x</sup>	26,6 <sup>xx</sup>	11,0	7,1
4	(КБхБМ)х (ЛхД)	10	62,5 <sup>xx</sup>	19,5 <sup>xx</sup>	10,9	7,1
5	(КБхБЧП)х (БМхЛ)	10	61,8 <sup>x</sup>	20,2 <sup>xx</sup>	10,9	7,1
Пятое поколение						
1	КБхКБ	10	59,0	22,7	11,5	6,8
2	БМхБМ	10	62,5 <sup>xx</sup>	19,4 <sup>xx</sup>	11,0	7,1
3	(КБхД)хП	10	63,3 <sup>xx</sup>	18,7 <sup>xxx</sup>	10,9	7,1
4	(КБхБЧП)х (ДхП)	10	61,5 <sup>x</sup>	20,2 <sup>x</sup>	11,3	7,0
5	(КБхЛ)х (БМхП)	10	65,0 <sup>xxx</sup>	17,3 <sup>xxx</sup>	10,5	7,2
6	(КБхБМ)х (ДхП)	10	65,5 <sup>xxx</sup>	16,8 <sup>xxx</sup>	10,5	7,2

Анализируя результаты оценки морфологического состава охлажденных полутуш можно сделать вывод, что использование гибридных хряков от сочетаний дюрок х пьетрен и белорусская мясная х пьетрен позволяет снизить осаленность туш и повысить их мясность до 65,0% и более [10-А, 68-А]. Следует отметить, что задняя часть полутуш у свиней является наиболее ценной, так как в ней содержится больше мяса высокого качества. В результате экспериментальных данных, полученных во многих опытах, и также по данным ряда авторов установлено, что коэффициенты корреляции между содержанием мяса в задней трети полутуши и мясностью туши очень высокие и находятся на уровне 0,80-0,96 [8, 75, 105, 129, 130]. В этой связи для установления мясности туш у породно-линейных гибридов нами проведена обвалка окорока с целью сравнительной оценки.

Морфологический состав задней трети полутуши (приложение X) у породнолинейных гибридов практически полностью совпадал с результатами, полученными при обвалке полутуш. Так, при обвалке задней трети полутуши у молодняка крупной белой породы содержание мяса составило в первом поколении 65,62 %; в пятом – 66,52 %, сала –

соответственно, 15,56 и 15,06 %, костей – 12,50 и 12,02 %, кожи – 6,32 и 6,40 %. Молодняк белорусской мясной породы по содержанию мяса в окороке превосходил сверстников крупной белой породы в первом поколении на 3,03 %, в пятом – на 3,10 %. Содержание сала у молодняка этого сочетания оказалось ниже на 2,58 и 3,10 %.

Породно-линейные гибриды при использовании хряков мясных генотипов еще в большей степени превосходили по мясности контрольный молодняк крупной белой породы. Так, в третьей опытной группе первого поколения при использовании гибридных маток в сочетании (КБхБМ)хЛ показатели мяса в окороке были выше чем в контроле на 4,36 %, сала – ниже контроля на 4,08 %. У потомства от скрещиваний гибридных маток с гибридными хряками четвертой и пятой опытных групп из сочетаний ♀(КБхБМ)х♂(ЛхД) и ♀(КБхБЧП)х♂(БМхЛ) содержание мяса было выше контроля, соответственно, на 6,61 и 4,52 %. сала – ниже на 6,38 и 4,5 % ( $P \leq 0,05$ ;  $P \leq 0,01$ ) [44-А].

В пятом поколении отмечалась еще большая разница по мясности окорока между контрольными и гибридными животными. Так, в третьей группе в сочетании маток КБхД с хряками породы пьетрен содержание мяса в окороке оказалось выше, чем в контроле на 5,82 %, сала – ниже на 5,8 %.

У других опытных групп (4-6) при использовании гибридных маток и мясных гибридных хряков превышение по мясности окорока над контролем составило 8,3-4,90 % и уменьшение содержания сала в окороке, соответственно, на 8,31-5,62 %. Во всех случаях разница оказалась статистически достоверной ( $P \leq 0,01$ ;  $P \leq 0,001$ ).

По показателям содержания костей и кожи в задней трети полутуш различия между контролем и опытными группами оказались недостоверными. Однако следует отметить, что сохранилась тенденция, аналогичная результатам по морфологическому составу мышечной и жировой тканей. То есть количество (масса) костей у породно-линейных гибридов было несколько меньше, чем в контроле, кожи несколько больше. Следовательно, подтвердилась закономерность, заключающаяся в том, что при использовании мясных гибридных хряков в получения породно-линейных гибридов потомство наследует большую длину туши и массу окорока, повышенную мясность туш по сравнению с чистопородными аналогами. Соотношение кожи несколько увеличивается, а за счет более нежной конституции костяк туловища становится более нежным и тонким.

Приведенные данные дают возможность полагать, что при целенаправленной селекции пород и типов (по воспроизводительным, откормочным и мясным качествам) с селекцией на сочетаемость у породно-линейных гибридов улучшаются откормочные и мясные качества [45-А].

### 5.3 Физические свойства и химический состав мяса и сала свиней различных пород

Оценка мясосальных качеств свиней не ограничивается только установлением основных тканей в тушах. Пищевая ценность продуктов убоя в значительной мере зависит от того, в каких пропорциях находятся в них основные компоненты: влага, белок, жир.

Для определения качественных показателей мяса животных разных типов проводили исследования на химический, фракционный и аминокислотный состав, влагоудерживающую способность, цвет и рН мяса.

Химический состав мяса отражает степень накопления питательных веществ в туше и калорийность.

В средних пробах мяса некоторое преимущество (таблица 75) по содержанию белка отмечалось у животных, селекционируемых по мясным и откормочным качествам: у белорусской мясной –17,9-18,0 и в сочетаниях КБх(ДхП) и (КБхБМ)х(ДхП), то есть где использовались мясные генотипы (18,5-18,9 %), против 16,9 % у подсвинков крупной белой породы. Несколько большее различие наблюдалось по содержанию в мясе жира и влаги. Так, например, в средних пробах мяса молодняка крупной белой породы и гибридов (КБхБЧП)х(ДхП) жира содержалось 25,2 и 24,1 %, влаги – 56,8 и 56,7 %, в мясе подсвинков из сочетаний БМхБМ, КБх(ДхП) и (КБхБМ)х(ДхП) содержание жира было соответственно ниже на 1,7-3,3 %, влаги – больше на 1,3-1,4 %.

Таблица 75 – Химический состав средних проб мяса и мышечной ткани у подсвинков различных генотипов

Показатели	Сочетания				
	КБхКБ	БМхБМ	КБх (ДхП)	(КБх БЧП) х (ДхП)	(КБхБМ) х (ДхП)
Средних проб мяса					
Белок, %	16,9±0,4	18,9±0,3	18,5±0,4	17,9±0,4	18,9±0,3
Жир, %	25,2±0,6	22,0±0,4	22,4±0,3	24,1±0,3	21,9±0,3
Влага, %	56,8±0,5	58,1±0,4	58,0±0,3	56,7±0,3	58,1±0,3
Длиннейшей мышцы спины					
Белок, %	19,5±0,3	20,0±0,2	20,1±0,3	20,0±0,3	20,2±0,2
Жир, %	4,0±0,4	3,3±0,2	3,4±0,2	3,4±0,2	3,2±0,2
Влага, %	75,3±0,4	75,6±0,3	75,4±0,3	75,5±0,3	78,5±0,3

Различия по химическому составу длиннейшего мускула спины у животных большинства сочетаний оказались незначительными, колебания составили по содержанию белка и жира до 0,5 %, влаги – 0,3 %. Несколько большая разница по содержанию влаги в длиннейшей мышце спины (75,8 %) отмечалась у подсвинков из сочетания (КБхБМ)х(ДхП).

Оценивая физические свойства мяса у животных различных сочетаний следует отметить (таблица 76), что у животных крупной белой породы показатели влагоемкости, окраски и активной кислотности (рН) мяса были несколько выше, чем у белорусской мясной и гибридных мясных животных.

Таблица 76 – Физические свойства мяса подсвинков различных сочетаний

Сочетания	Влагодерживающая способность, %	Цвет, ед. экстинкции	рН
КБхКБ	50,8	85,0	6,0
БМхБМ	51,7	81,4	5,7
КБх(ДхП)	52,1	82,5	5,7
(КБхБЧП)х(ДхП)	50,9	83,5	5,8
(КБхБМ)х(ДхП)	52,2	80,0	5,6

Известно, что существует взаимосвязь между величиной этих показателей и выходом продукции. Значит, чем ниже рН мяса, его влагодерживающая способность и окраска, тем больше происходит потерь массы при хранении и изготовлении готовой продукции [205, 9-А].

#### **5.4 Оценка общей, специфической и ассоциативной комбинационной способности материнских и отцовских форм при двухпородной и четырехпородно-линейной гибридизации**

Проведенная оценка общей (ОКС), специфической (СКС) и ассоциативной (АКС) комбинационной способности пород: крупной белой, белорусской черно-пестрой, белорусской мясной и дюрок, результаты которой изложены в главе 2.5, позволила оптимизировать отцовские и материнские формы племенных стад, смоделировать программы скрещиваний и породно-линейной гибридизации и заблаговременно расчитать гетерозисный потенциал сочетания (ГПС).

Эффекты СКС по репродуктивным, откормочным и мясным признакам, представленные в таблице 77 и приложении Ц, позволили выявить лучшие варианты скрещиваний, обеспечивающие гетерозисный эффект.

Как следует из полученных результатов, положительный эффект специфической комбинационной способности по многоплодию характерен для большинства гибридных сочетаний, за исключением БЧПхБМ и КБхБМ. Самая высокая СКС по данному признаку обнаружена у четырехпородно-линейных сочетаний (0,20-0,24) и двухпородного сочетания БМхБЧП (0,21). Однако молочность свиноматок в дан-

ных сочетаниях не везде оказалась самой высокой. Это указывает на преимущественное влияние в детерминации признака аддитивных эффектов генов.

Таблица 77 – Оценка специфической комбинационной способности репродуктивных качеств гибридных сочетаний

Сочетания	Многоплодие, голов	Молочность, кг	Масса гнезда в 2 месяца, кг	Количество поросят в 2 месяца, голов
<b>Двухпородные сочетания</b>				
БЧПхБМ	-0,02	0,08	0,89	0,22
КБхБЧП	0,10	-1,16	2,38	-0,40
БМхКБ	0,08	-1,09	3,26	0,62
БМхБЧП	0,21	-1,35	-8,27	-0,07
БЧПхКБ	0,01	1,04	8,80	0,37
КБхБМ	-0,22	-2,39	-0,54	-0,31
<b>Четырехпородно-линейные сочетания</b>				
(КБхБЧП)х(ДхП)	0,20	-1,21	2,40	0,34
(КБхЛ)х(БМхП)	0,24	1,09	9,20	0,69
(КБхБМ)х(ДхП)	0,22	0,86	4,86	0,38

С точки зрения селекции на гетерозис, интерес представляют сочетания с высокими эффектами СКС. Так, по признаку молочности наиболее высокий эффект СКС получен у двухпородных вариантах сочетаний БЧ х КБ (1,04), у четырехпородно-линейных – в сочетании (КБхЛ)х(БМхП) – (1,09).

Самым высоким эффектом СКС по признаку масса гнезда в двухмесячном возрасте характеризовалось двухпородное сочетание БЧП х КБ (8,80) и четырехпородно-линейные сочетания (КБхЛ)х(БМхП) – 9,20. Двухпородное сочетание БМ х БЧП имело высокое отрицательное значение СКС (-8,27). Матки из сочетания (КБ х БМ) показали слабый отрицательный эффект по показателям молочности (-2,39).

По таким признакам, как количество поросят в 2 месяца, многоплодие, молочность, масса гнезда в 2 месяца наивысший положительный эффект СКС наблюдался в четырехпородно-линейном (КБхЛ)х(БМхП) (0,69) и двухпородном (БМхКБ) (0,62) сочетаниях. Очевидно, это связано с косвенной селекцией по анализируемому признаку.

Установлено, что в целом все четырехпородно-линейные сочетания (КБхБЧП)х(ДхП); (КБхЛ)х(БМхП) и (КБхБМ)х(ДхП), а также двухпо-



родные – КБхКБ, КБхБМ, БЧПхБЧП и БМхБМ характеризовались высокими показателями СКС для репродуктивных признаков и в большинстве случаев эффекты их положительные.

Установлено, что наиболее высокие показатели СКС имели сочетания, у которых в качестве материнской формы использовалась крупная белая порода, следовательно, ее можно использовать в качестве улучшателя репродуктивных качеств во всех сочетаниях.

По признаку возраст достижения живой массы 100 кг (приложение Ц) положительным эффектом СКС в двухпородных вариантах отличались сочетания с использованием хряков пород дюрок и белорусской мясной в качестве отцовской: БЧП х БМ (1,92); КБ х БМ (0,67) и КБхД (0,72), в четырехпородно-линейных вариантах все сочетания с использованием гибридных хряков (ДхП) и (БмхП): (КБхБЧП)х (ДхП) (1,98); (КБхЛ)х(БМхП) – (0,76) и (КБхБМ)х(ДхП)– (0,89) имели высокий положительный эффект СКС.

По среднесуточному приросту самый высокий эффект СКС (0,91) выявлен в двухпородном варианте КБ х БМ. По признаку затраты корма колебания в двухпородных вариантах в эффектах СКС незначительны (от –0,13 до 0,18). Вероятно, это также связано с косвенной селекцией по данному признаку. Колебания абсолютных показателей продуктивности по данному признаку у гибридов этих сочетаний также незначительны (3,67-3,80).

У четырехпородно-линейных гибридов самый высокий эффект СКС (0,95) и (0,94) по среднесуточному приросту отмечался в сочетаниях (КБхЛ)х(БМхП) и (КБхБМ)х(ДхП). На среднем уровне (0,59) оказалась эффективность СКС у гибридов из сочетания (КБхБЧП)х (ДхП).

Двухпородные помеси БМ х КБ, БМ х БЧ и БЧ х КБ, характеризующиеся отрицательными значениями эффектов СКС по признаку длина туши, имели и наиболее низкие значения данного признака. Напротив, сочетания КБ х БМ и КБхД с самым высоким значением СКС (1,19-1,24) обладали и наиболее высоким уровнем продуктивности у потомков.

Наивысшие значения СКС по показателям длины туши отмечены во всех четырехпородно-линейных гибридов (1,26-1,28).

Такие признаки, как толщина шпика, масса окорока и площадь «мышечного глазка» характеризовались небольшой вариацией положительных и отрицательных эффектов СКС у всех сочетаний. Однако более высокие положительные эффекты по толщине шпика наблюдались у двухпородных гибридов БЧП х БМ (0,85), КБ х БМ (0,86) и КБхД (0,91), по массе окорока эффекты не превышали уровня 0,15. По площади «мышечного глазка» различные сочетания имели, в основном, положительные эффекты, исключение составили двухпородные гибриды БМ х КБ и БЧП х КБ (–0,91 и –0,46, соответственно). У четы-

рехпородно-линейных гибридов указанные показатели находились на уровне или несколько превышали лучшие сочетания двухпородных гибридов.

По результатам анализа полученных данных выделены двухпородные комбинации БЧП х БМ, КБ х БМ и КБхД, имеющие положительные эффекты специфической способности почти по всем откормочным и мясным признакам. Исключение составили СКС признака «затраты корма» для БЧ х БМ (-0,13). Сочетания БМ х КБ и БЧ х КБ по большинству показателей также имели отрицательные эффекты СКС, что свидетельствует о возможности снижения уровня проявления этих признаков у гибридов.

У четырехпородно-линейных гибридов, где с отцовской стороны использовались гибридные хряки (ДхП) и БМхП) положительные эффекты специфической комбинационной способности по откормочным и мясным качествам отмечались во всех сочетаниях.

Следовательно, различия по ОКС и СКС, полученные в результате наших исследований, свидетельствуют о необходимости тщательного генетико-математического анализа комбинационной способности исходных пород для правильного подбора гибридных сочетаний.

После выбора лучших родительских форм по каждой группе признаков возникла необходимость в определении лучшей комбинации для гетерозисного гибрида. Подбор конкретной пары родителей был сделан расчетным путем на основе вычисления гетерозисного потенциала сочетаний (ГПС). Пару родителей, обладающую максимальным значением гетерозисного потенциала, можно считать лучшей. Количественный критерий значительно облегчает трудную и ответственную операцию определения генетической формулы гетерозисного гибрида или популяции. Для приближенной оценки можно использовать лишь эффекты общей комбинационной способности отдельных признаков. Учет эффектов специфической комбинационной способности усложняет формулы расчета, но одновременно делает их и более точными. В наших исследованиях расчет гетерозисного потенциала сочетаний (ГПС) был проведен с учетом оценок ОКС и СКС (таблица 78).

Максимальным значением ГПС по репродуктивным качествам характеризовалось сочетание родительских форм (КБхЛ)х(БМхП) (19,86) и (КБхБМ)х(ДхП) (18,56). Высокое значение ГПС имели также сочетания КБхКБ и БМхБМ (13,52 и 17,17). Данные пары обладали высокими показателями коэффициентов ассоциации, результирующего параметра, ассоциативной комбинационной способности, в связи с чем их следует считать лучшими. Самые низкие значения ГПС оказались у сочетаний БЧхКБ и БЧхБМ (5,62 и 4,41, соответственно).

Таблица 78 – Величина гетерозисного потенциала сочетаний

ГПС		
Сочетания	репродуктивные качества	откормочные и мясные качества
Двухпородные сочетания		
КБхКБ (контроль)	13,52	-5,58
БМхБМ (контроль)	17,17	6,40
КБхБЧП	11,83	2,30
КБхБМ	18,56	11,51
КБхД	6,12	14,30
БЧПхКБ	5,62	-4,40
БЧПхБМ	4,41	5,09
БМхБЧП	7,85	1,01
Четырехпородно-линейные сочетания		
(КБхБЧП)х (ДхП)	11,83	14,62
(КБхЛ)х(БМхП)	19,68	16,87
(КБхБМ)х(ДхП)	18,56	18,92

По откормочным и мясным качествам наиболее высокими значениями ГПС обладали гибридные хряки (ДхП) и (БМхП) в сочетаниях с гибридными матками (КБхЛ) (16,87) и (КБ х БМ) (18,92). У двухпородных сочетаниях наиболее высокими значениями ГПС обладали гибриды (КБхД) (14,30), КБхБМ (11,51), БМхБМ (6,40) и БЧП х БМ (5,09). Принимая во внимание показатели коэффициентов ассоциации, результирующего параметра и ассоциативной комбинационной способности, лучшими сочетаниями при гибридизации являются четырехлинейные варианты (КБ х Л)х (БМхП) и (КБхБМ)х(ДхП).

Установлено, что показатели ГПС по откормочным и мясным качествам ниже, чем по репродуктивным, и в ряде случаев (при использовании хряков крупной белой породы) имеют отрицательные значения.

Следовательно, при скрещивании маток крупной белой породы с хряками пород ландрас и белорусской мясной есть все основания ожидать, что мы получим наилучшую родительскую свинку, а при скрещивании маток породы дюрок с хряками пьетрен – наилучшего родительского гибридного хряка для использования в четырехпородно-линейной гибридизации с целью получения конечных гибридов с гарантированным и высоким эффектом гетерозиса.

Оценка предлагаемых генетико-статистических показателей АКС и ГПС позволяет осуществить генетически обоснованный подбор родительских пар гетерозисных гибридов на основе точного математического расчета. Последующий синтез гибридов для практического применения не представляет трудностей, что ведет к значительной эконо-

мии затрат, связанных с селекционным процессом [25-А, 29-А, 65-А].

Результаты проведенных исследований стали подтверждением данных, полученных опытным путем в производственных условиях на СГЦ «Заднепровский», изложенных в нашей диссертации.

## 5.5 Выводы

1. Установлено, что репродуктивные качества гибридных свиноматок пятого поколения были существенно выше, чем у сверстниц из первого поколения. Во всех случаях разница оказалась статистически достоверной ( $P \leq 0,05$ ;  $P \leq 0,01$ ).

2. Экспериментально выявлено, что коэффициенты изменчивости показателей многоплодия характеризовались высокой вариабельностью (11,4-22,2 %), а показатели молочности и массы гнезда при отъеме – более низкой (3,6-13,2 %).

3. Установлено, что самые низкие показатели возраста достижения живой массы 100 кг (178,4 дня) и затрат корма на 1 кг прироста (3,18 к.ед.), а также самый высокий среднесуточный прирост (829 г) отмечался у гибридного молодняка пятого поколения из сочетания (КБхЛ)х(БМхП).

4. Использование гибридных хряков из сочетания (ДхП) и (БМхП) позволяет снизить осаленность туш и повысить их мясность до 65,0 % и более.

5. Доказано, что для получения гарантированного эффекта гетерозиса при породно-линейной гибридизации направленную селекционную работу в племенных стадах по получению специализированных воспроизводительных, откормочных и мясных типов необходимо вести не менее чем в пяти поколениях.

6. Доказана взаимосвязь между показателями влагоемкости, окраски и активной кислотности (рН) мяса с качеством мясной продукции. Несколько выше эти показатели были у животных крупной белой породы. В средних пробах мяса преимущество по содержанию белка отмечалось у породно-линейных гибридов из сочетаний (КБх(ДхП) и (КБхБМ)х(ДхП), то есть где использовались мясные генотипы (18,5-18,9) против 16,9 у подсвинков крупной белой породы. При этом более качественное мясо получено также у породно-линейных гибридов при использовании отцовских мясных генотипов в сочетаниях (КБхБМ)х(ДхП), (КБх(ДхП) и (КБхБЧП)х(ДхП), у которых саркоплазматические и миофибриллярные белки в сумме составили 13,1-13,4, а белки стромы – 6,8-6,9 %.

7. Установлена высокая комбинационная способность специализированных материнских и отцовских родительских типов и пород отселекционированных в ряде поколений на сочетаемость для получения

финального гибрида, обладающего высокими репродуктивными качествами (за счет материнских форм), так как эти признаки имеют достаточно высокую степень наследуемости. При оценке комбинационной способности лучших сочетаний установлено, что показатели выхода деловых поросят на опорос превышают животных контрольного варианта на 1,5 поросенка (10,8 %), по возрасту достижения живой массы 100 кг – на 5,0-5,8 дней (4-5 %), среднесуточному приросту – на 93-115 г (13-15 %), затратам корма на 1 кг прироста – на 34-42 г (9,7-11,0 %), выходу мяса в туше – на 4,5 %.

8. Выявлен положительный эффект специфической комбинационной способности СКС по показателям многоплодия и молочности у маток гибридных сочетаний отселекционированных по репродуктивным качествам (0,20-0,24), что указывает на преимущественное влияние в детерминации признака аддитивных эффектов генов. Самым высоким эффектом СКС по массе гнезда в 2 месяца характеризовались гибриды из четырехпородно-линейного сочетания, у которых в качестве материнской формы использовались матки крупной белой породы, способствующие улучшению репродуктивных качеств во всех породно-линейных сочетаниях.

9. Установлено, что у четырехпородно-линейных гибридов, когда с отцовской стороны использовались гибридные хряки из сочетаний (ДхП) и (БМхП), во всех случаях отмечались положительные эффекты специфической комбинационной способности по откормочным и мясным качествам.

10. Максимальным значением гетерозисного потенциала сочетаний по репродуктивным, откормочным и мясным качествам характеризовались сочетания родительских форм (КБхЛ)х(БМхП) – 19,86 и 16,87, а также (КБхБМ)х(ДхП) – 18,56 и 18,92.

11. Генетико-статистические показатели АКС и ГПС позволяют осуществить генетически обоснованный подбор родительских пар гетерозисных гибридов на основе точного математического расчета. При скрещивании маток крупной белой породы с хряками породы ландрас или белорусской мясной есть все основания утверждать, что мы получим наилучшую родительскую свинку (F1), а при скрещивании маток породы дюрок с хряками пьетрен – наилучшего хряка (F1) для использования в четырехпородно-линейной гибридизации с целью получения финальных гибридов с гарантированным и высоким эффектом гетерозиса.

## **ГЛАВА 6**

### **ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ И ГИБРИДИЗАЦИИ В СВИНОВОДСТВЕ В СВЕТЕ РЕЗУЛЬТАТОВ СЕЛЕКЦИОННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ**

Племенная работа по совершенствованию существующих и выведению новых специализированных пород, повышению их продуктивных качеств, а также получение на их основе конкурентоспособных породно-линейных гибридов может быть эффективна лишь в том случае, если она осуществляется четко по единому научно обоснованному плану.

Наследственные задатки племенных животных и гибридов на промышленных фермах и комплексах реализуются путем создания условий среды, способствующих проявлению их генетических возможностей. С этой целью основное внимание в племенной работе должно быть сосредоточено на внутривидовой направленной селекции по ограниченному количеству продуктивных признаков и специализации племенных хозяйств по выведению и совершенствованию материнских и отцовских пород, типов и линий свиней, имеющих строго определенное назначение в системах гибридизации.

Разводимое в республике маточное поголовье свиней крупной белой, белорусской мясной, белорусской черно-пестрой пород и дюрок в целом по репродуктивным качествам практически не уступает животным европейской селекции, очень хорошо адаптировано к условиям промышленной технологии, однако по откормочным и мясным качествам на 5-10 % уступает лучшим мировым аналогам. Введенные в строй 40-50 лет назад племенные заводы и селекционно-гибридные центры 25-30 лет тому назад уже давно выработали свой ресурс и не смогли существенно влиять на повышение генетического потенциала в породах, типах и племенных стадах.

Действующая до сего времени система организации селекционно-племенной работы лишилась племенных хозяйств (племзаводов первого порядка), имеющих возможность заниматься пороодообразовательным процессом, закладкой и выведением высокопродуктивных заводских линий и типов, вести генетико-селекционную работу на уровне ДНК-технологий. Оставшиеся в действии селекционно-гибридные центры могут только играть роль племрепродукторов, то есть осуществлять тиражирование и размножать животных различных пород без их совершенствования и повышения племенной ценности. В этом плане в отрасли свиноводства наступил застой, и дальнейший прогресс без существенных изменений стал невозможен.

Учитывая это, а также многолетние экспериментальные данные и результаты широкой производственной проверки нами разработана

новая республиканская система организации племенной работы и гибридизации в свиноводстве Беларуси с использованием импортного генетического материала, а также отселекционированных по воспроизводительным, откормочным и мясным качествам свиней отечественных пород (рисунк 9).

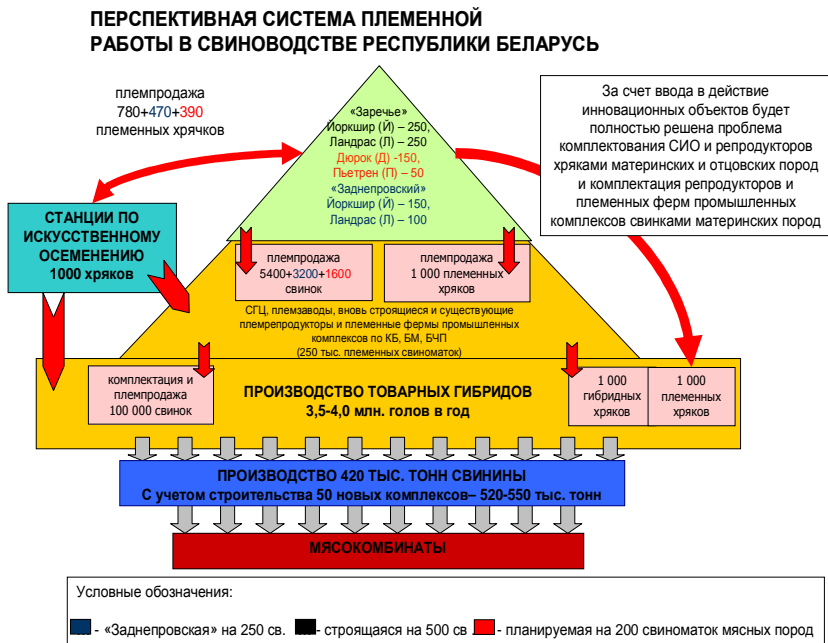


Рисунок 9 – Перспективная система племенной работы в свиноводстве Республики Беларусь

Сущность новой системы в свиноводстве сводится:

1. К необходимости создания достаточного количества нуклеусов (племзаводов первого порядка) по разведению генетически неродственных пород и типов высокопродуктивных животных, отселекционированных отдельно по воспроизводительным (материнские породы), мясным и откормочным качествам (отцовские породы).

В нуклеусах предусмотрена углубленная селекционная работа, направленная на быстрое повышение из поколения в поколение селекционируемых признаков продуктивности и консолидацию стад по генотипу и фенотипу, а также на хорошую сочетаемость животных этих пород и типов в скрещивании между собой.

2. К размножению в племрепродукторах и СГЦ (племзаводах вто-

рого порядка), племенных фермах промышленных комплексов высокоценных генотипов из нуклеусов, с целью получения межлинейных и породно-линейных животных прародительских и родительских форм для промышленных комплексов. Гибридные свинки реализуются в товарные хозяйства для последующего скрещивания с хряками других пород и сочетаний.

3. К широкому применению в промышленных комплексах породно-линейной гибридизации (использованию отселекционированных на сочетаемость свиней пород – крупной белой, белорусской мясной, белорусской черно-пестрой, дюрок и пьетрен), позволяющей значительно повысить уровень проявления эффекта гетерозиса.

4. К обеспечению через станции искусственного осеменения спермой хряков прародительских и родительских форм поголовье свиноматок, находящееся в племрепродукторах и промышленных комплексах.

Целью новой системы селекционно-племенной работы в свиноводстве является:

- получение в короткие сроки конкурентоспособных пород, типов и гибридов свиней, адаптированных в условиях промышленного производства свинины в республике, не уступающих аналогам мировой селекции;

- повышение эффективности производства свинины на основе создания современных систем селекции, кормления и содержания животных;

- увеличение производства свинины в Республике Беларусь до 500 тыс. тонн и более;

- получение конкурентоспособного высокопродуктивного гибрида.

Для решения поставленных задач необходимо создать:

- ряд высокотехнологичных племенных хозяйств (нуклеусов) по разведению пород свиней белорусской селекции: крупной белой, йоркшир, белорусской мясной (ландраса), белорусской черно-пестрой, дюрок и пьетрен с выдающимися генетически обусловленными племенными и продуктивными качествами, устойчиво передающимися потомству;

- сеть племрепродукторов по размножению и тиражированию племенного поголовья с выходом на мировые стандарты по репродуктивным, откормочным и мясным качествам;

- белорусский гибрид с продуктивностью: среднесуточный прирост от рождения до 100 кг – 600 г, в том числе на откорме – 900 г, затраты сухого корма на 1 кг прироста – 2,6 кг, толщина шпика – 14-16 мм, мясность туши – 65-67 %.

Для выполнения поставленных задач необходимо организовать полноценное кормление всех половозрастных групп свиней за счет



ужесточения требований к качеству комбикормов и их отдельных компонентов, а также существенного улучшения структуры корма.

В результате экспериментов, проведенных сотрудниками отдела разведения свиней с нашим участием, нам удалось систематизировать, оценить и предложить производству лучшие варианты промышленного скрещивания и породно-линейной гибридизации в свиноводстве Беларуси за последние 30 лет (таблица 79).

Таблица 79 – Оптимальные варианты промышленного скрещивания и гибридизации в свиноводстве Беларуси

№ п/п/тип	Шифр гибрида, породы	Сочетание пород	Продуктивные качества конечного гибрида					
			мно-гоплодие, гол	возраст достижения живой массы 100 кг, дней	среднесуточный прирост, г	затраты корма на 1 кг прироста, к.ед.	выход мяса в туше, %	
1		КБ	10,8	192	640	4,10	57,0	
2		БМ	10,6	189	610	3,85	60,0	
3		Д	9,2	190	660	3,55	62,0	
4	+□	БГ-1	КБ×БЧП	11,1	190	730	3,54	58,2
5	+□	БГ-5	КБ×БМ	10,9	180	769	3,48	60,9
6	+●□	БГ-7	(КБ×БЧП)× БМ	11,2	181	749	3,47	59,7
7	+●□	БГМ-10	(КБ×БМ)×Д	11,2	174	778	3,30	64,0
8	+●□	БГМ-11	(КБ×Л)×БМ	11,0	172	786	3,28	64,2
9	+●□	БГМ-12	(КБ×БМ) × Л	11,2	171	789	3,26	64,1
10	+●	БГМ-14	(КБ×БМ) ×П	10,7	190	695	3,63	66,5
11	+●□	БГМ-15	(КБ×БМ)× (Л×Д)	10,9	170	806	3,08	68,5
12	+●	БГСМ-16	(КБ×БМ)× (Д×П)	11,0	167	826	3,05	66,3
13	+●	БГСМ-17	(КБ×Л)× (Д×П)	11,3	170	809	3,06	67,0
<b>Модель белорусского гибрида</b>		<b>(БЙ×БЛ)× (БД×БП)</b>	<b>11,5</b>	<b>160</b>	<b>850- 900</b>	<b>2,6</b>	<b>67,0</b>	

Примечание: + – Хороший экстерьер, крепкая конституция, крупные пометы, отличные материнские качества; ● – Высокий среднесуточный прирост, низкий расход кормов, хорошая длина туш, высокий выход мяса; □ – Отличное качество мяса, высокая стрессустойчивость

Анализ таблицы свидетельствует о том, что из 10 различных сочетаний лучшими по комплексу признаков при двухпородном скрещивании оказались помеси крупной белой породы с белорусской мясной и черно-пестрой (два сочетания). При трехпородно-линейной гибриди-

зации с использованием гибридных маток в сочетании с чистопородными специализированными мясными хряками (дюрок, белорусской мясной, ландрас и пьетрен) лучшими оказались пять сочетаний. При четырехпородно-линейной гибридизации при использовании гибридных маток в сочетании с гибридными специализированными хряками (ЛхД) и (ДхП) лучшими оказались три сочетания.

Наиболее высокопродуктивными оказались гибриды из четырехпородных сочетаний (приложение Ш). Так, при использовании гибридных маток в сочетаниях (КБхБМ) и (КБхЛ) с гибридными хряками (ЛхД) и (ДхП) показатели многоплодия составили 10,9-11,3 головы, возраста достижения живой массы 100 кг – 167-170 дней, среднесуточного прироста – 806-826 г, затрат корма на 1 кг прироста – 3,05-3,08 к.ед., мясности туш – 66,3-67,5 %.

После создания в «нуклеусах» и племзаводах новых высокопродуктивных генотипов через «прилитие крови» животным крупной белой породы – йоркшир, а белорусской мясной – ландрас, модельные животные белорусского гибрида будут иметь следующие показатели продуктивности: многоплодие – 11,5 голов, возраст достижения живой массы 100 кг – 160 дней, среднесуточный прирост – 850-900 г, затраты корма на 1 кг прироста – 2,6 к. ед., мясность туши – 67,0 %.

Разработанная система предусматривает повышение уровня селекционной работы в нуклеусах и племзаводах второго порядка, направленной на формирование и разведение специализированных линий, типов и пород с высокой комбинационной способностью, а также значительное упрощение племенной работы в племрепродукторах и товарных хозяйствах путем широкого использования животных высокопродуктивных линий, типов и пород, сочетающихся на аддитивный или гетерозисный эффект в условиях конкретных зон и промышленных технологий. На основании длительных и многочисленных экспериментов нами установлено, что гибридизация должна базироваться на четырехпородно-линейном скрещивании. При этом фактически отпадает необходимость в детальном учете и оценке животных по потомству и собственной продуктивности в товарных хозяйствах. Достаточно осуществлять групповой подбор сочетающихся линий, типов и пород в пределах определенных кроссов и своевременно выбраковывать животных, непригодных для воспроизводства или интенсивного откорма.

Исходя из анализа полученных результатов, селекционируемые на гетерозиготную сочетаемость линии, типы и породы свиней племенных хозяйств должны обладать следующими свойствами и особенностями:

– быть неродственными (как минимум в четырех поколениях) с определенным стойким типовым генотипом, хорошо передающимся по

наследству;

- выводить параллельно несколько сочетающихся на гетерозис линий, типов или пород (как минимум две – для однократного кросса, три и более – для двойного и многократных кроссов) сначала и до конца по научно-обоснованному апробированному плану;

- селекционируемые на гетерозисную сочетаемость линии, типы и породы свиней необходимо разводить и совершенствовать длительное время наряду с широким использованием их в кроссах, пока они не будут вытеснены вновь созданными линиями (типами), дающими более высокий гетерозис;

- для успешного длительного совершенствования пород в процессе их выведения необходимо создавать внутрелинейную заводскую структуру, способную обеспечить по достижении достаточной консолидации групповой наследственности свободу линейного подбора без необходимости применения инбридинга тесных и близких степеней;

- с целью ускорения селекционного процесса и повышения его эффективности породы и типы свиней должны быть специализированы по своему назначению и комбинационной способности. Комбинационную способность пород и типов на гетерозис следует создавать в процессе селекции, накапливать за счет отбора хорошо сочетающихся пар самцов и самок, а также родственных групп животных, выявленных при проверочных кроссах.

Специализация пород и типов определяется, прежде всего, биологическими различиями хряков и маток в воспроизведении потомства. Хряки передают потомкам лишь наследственные задатки-гены. От маток же кроме этого зависит многоплодие, крупноплодность и выравненность плодов в утробный период и поросят после рождения в подсосный период. Из этого и вытекает целесообразность селекции отдельно материнских и отцовских пород и типов свиней, а также возможность значительного сокращения селекционируемых признаков в каждой из них, чтобы повысить скорость и эффективность селекционного процесса.

Назначение материнских пород – комплектование маточного поголовья во всех звеньях племенной и промышленной репродукции. Селекция их должна проводиться, в первую очередь, по количеству выравненного жизнеспособного потомства и способности хорошо выращивать многоплодные пометы поросят регулярно и многократно. В связи с этим животные таких пород и типов должны отличаться крепостью телосложения, обеспечивать высокое многоплодие и способность давать выравненных по крупноплодности и жизнеспособности поросят с высокой энергией роста.

Назначение отцовских специализированных пород и типов – комплектование поголовья производителями в системе промышленной

репродукции поросят на мясо. Хряки отцовских генотипов должны обладать хорошей половой активностью и селекционироваться, главным образом, на максимальную скороспелость, высокую оплату корма и отличные мясные качества.

В результате успешной селекции указанных специализированных пород правомерно ожидать от кроссов не меньшего многоплодия, чем в материнских линиях и типах, и высокогетерозисного потомства по скороспелости, жизнеспособности, откормочным и мясным качествам – как следствие сочетания взаимодополняющей аддитивной наследственности (комбинативный гетерозис) и сверхдоминирование, накопленного в процессе селекции. Кроме того, как показали эксперименты, потомство получается более однородное (стандартное), лучше приспособленное к условиям промышленной технологии, чем при обычном промышленном скрещивании, что очень важно для организации интенсивного производства свинины на индустриальной основе.

Для ускоренного создания высокопродуктивных пород и типов нужно использовать комбинированную оценку свиней по собственной продуктивности и качеству потомства, проводить индивидуальную селекцию по признакам с низким коэффициентом наследуемости и масовую по признакам с высоким коэффициентом наследуемости, сокращать интервалы между поколениями в сочетании с длительным использованием выдающихся по продуктивности животных и расширять применение проверенных по качеству потомства хряков на станциях искусственного осеменения.

Исходя из вышеизложенных результатов, полученных в многочисленных экспериментах, наиболее важной задачей в племенной работе с отечественной крупной белой породой свиней является улучшение ее репродуктивных, откормочных и мясных качеств [24-А].

Свиньи этой породы имеют лучшие показатели продуктивности на территории СНГ: многоплодие – 11,9 поросят, возраст достижения молодняком массы 100 кг – 180 дней, энергия роста – 780 г, толщина шпика – 25 мм, конверсия корма – 3,3 кг, выход мяса – 58 % (таблица 80).

Улучшение продуктивных качеств свиней за период с 1976 по 2009 гг. составил: по многоплодию – 1,3 поросят, или 12,3 %, возрасту достижения живой массы 100 кг – 20 дней, или 10 %, среднесуточные приросты повысились на 235 г или 43,1 %, произошло снижение затрат корма на 1,2 к.ед., или 26,7 %, толщины шпика – на 7 мм, или 21,9 %, повышение массы окорока – на 1,3 кг, или 13,3 %, и выхода мяса – на 11,5 %.

Таблица 80 – Динамика показателей продуктивности свиней белорусской крупной белой породы

Показатели	Годы				Эффект селекции	
	1976	1994	2003	2010	+/- к 1976 г.	%
Численность основных маток, гол.	17850	19600	24850	27780	–	–
Многоплодие, гол.	10,6	11,3	11,8	11,9	+1,3	12,3
Возраст достиж. живой массы 100 кг, дн.	200	187	185	180	-20	10
Среднесуточный прирост, г	545	700	750	780	+235	43,1
Расход корма на 1 кг прироста, к.ед.	4,5	3,7	3,5	3,3	-1,2	26,7
Толщина шпика, мм	32	30	27	25	-7	21,9
Масса окорока, кг	9,8	10,5	10,9	11,1	+1,3	13,3
Выход мяса в туше, %	52	55	57	58	+6	6

На данный период животные БКБ породы соответствуют лучшим мировым стандартам по воспроизводительным качествам, отстают по откормочным и мясным на 5-10 % (таблица 81).

Таблица 81 – Прогнозные показатели продуктивных качеств свиней белорусской крупной белой породы в сравнении с племстадом «Нуклеуса» РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»

Показатели	БКБ	Племстадо «Нуклеуса»	Разница		Прогноз по БКБ 2015
	2010		факт.	%	
Численность основных маток, гол.	27780	365	–	–	28000
Многоплодие, гол.	11,9	12,0	0,1	0,09	12,1
Возраст достиж. живой массы 100 кг, дней	180	158	+22	13,9	160
Среднесуточный прирост, г	780	1086	-306	28,2	950
Расход корма на 1 кг прироста, к.ед.	3,3	2,9	+0,4	13,8	3,0
Толщина шпика, мм	25	14,4	+10,6	73,6	15,0
Масса окорока, кг	11,1	11,5	-0,4	3,5	11,5
Выход мяса в туше, %	58	64	-6	6,0	63

Для устранения этих проблем в период до 2015 года планируется выйти на уровень лучших мировых стандартов мясо-откормочных ка-

чества при сохранении высоких воспроизводительных: возрасту достижения 100 кг – 160 дней, среднесуточному приросту живой массы 950 г, затратам корма – 3,0 к. ед., толщине шпика – 15,0 мм, массе окорока – 11,5 кг и выходу мяса в туше – 63 %.

Повышение продуктивных качеств в крупной белой породе будет осуществляться следующими методами:

- чистопородное разведение на линейном уровне с отбором и совершенствованием селекционируемых признаков и использованием ДНК-технологии и маркерной селекции в «Нуклеусе» с целью получения прапрародительских форм (GGP);

- ускоренное размножение высокоценного поголовья из «Нуклеуса» в племрепродукторах с целью получения прародительских форм (GP);

- получение от прародительских свинок (GP) и хрячков из «Нуклеуса» родительских свинок (F1) на племфермах промышленных комплексов, отличающихся высокой адаптационной способностью, крепостью конституции и продуктивными качествами.

В результате использования комплекса селекционно-генетических методов будут созданы конкурентоспособные заводские популяции свиней породы БКБ, соответствующие требованиям рынка к материнской породе для получения товарных гибридов. При этом направленную селекцию в одних племенных улучшаемых стадах необходимо вести на поддержание и совершенствование репродуктивных качеств (материнские типы), в других – по откормочным и мясным качествам (отцовские типы).

Первой породой мясного направления продуктивности оказавшей определяющее влияние на производство мясной свинины в республике является белорусская мясная порода свиней, выведенная за 20-летний период учеными-селекционерами РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» [41-А].

Белорусская мясная порода свиней широко используется в республиканской системе скрещивания и гибридизации в качестве отцовской и материнской форм. В настоящее время продолжается совершенствование мясных признаков животных этой породы путем использования генофонда породы ландрас датской и канадской селекции. В базовых хозяйствах получено четвертое поколение нового заводского типа в белорусской мясной породе с прилитием крови животных этой породы с продуктивностью: многоплодие – 11,0 голов, возраст достижения живой массы 100 кг – 160-170 дней, среднесуточный прирост – 850 г, расход корма на 1 кг прироста 3,10 к. ед., толщина шпика – 16,0-18,0 мм, масса окорока – 11,5 кг, выход мяса в туше – 64,0 %. К 2015 году запланировано на ее основе создание белорусского ландраса с продуктивностью, соответствующей мировому уровню (таблица 82) [16-А].

Таблица 82 – Динамика показателей продуктивности свиней белорусской мясной породы

Показатели	Годы				Эффект селекции 2010 к 1980	
	1980	1995	2002	2010	+/-	%
Численность основных маток, гол.	562	2050	3200	4847	–	–
Многоплодие, гол.	10,5	10,7	10,7	11,0	+0,5	+4,7
Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	199	183	179	170	-29	-14,6
Среднесуточный прирост, г	627	747	785	820	+193	+30,8
Расход корма на 1 кг прироста, к.ед.	3,45	3,50	3,30	3,11	-0,34	-9,8
Толщина шпика, мм	30	25,8	24,0	18,0	-12	-40
Масса окорока, кг	10,5	11,0	11,0	11,3	+0,8	+7,6
Выход мяса в туше, %	57,6	60,0	62,0	64,0	+6,4	+11,1

По показателям воспроизводительной способности свиньи белорусской мясной породы уступают зарубежному ландрасу на 0,5 поросенка, или 4,5 %, по возрасту достижения живой массы 100 кг и среднесуточному приросту – на 10 дней, или 6,1 %, и 70 г, или 8,5 %, соответственно. По толщине шпика, массе окорока и выходу мяса в туше соответственно на 4 мм (или 18,2 %), 0,5 кг (или 4,5 %) и 2 %. По откормочным и мясным качествам они конкурентоспособны со скороспелой мясной в России, с польской вислоухой, украинской и полтавской мясными аналогами. Животные этой породы отличаются высокой адаптационной способностью к жестким условиям промышленной технологии, крепкой конституцией, стрессоустойчивостью. При полноценном кормлении среднесуточные приросты чистопородного молодняка этой породы достигают 800 и более граммов.

При дальнейшем совершенствовании белорусской мясной породы предусматривается улучшить откормочные и мясные качества: возраст достижения живой массы 100 кг к 2015 году сократить до 155 суток, среднесуточный прирост молодняка на контрольном откорме довести до 1020 г, затраты корма на 1 кг прироста сократить до 2,8 к. ед., толщину шпика уменьшить до 14,0 мм, массу окорока увеличить до 11,8 кг, содержание мяса в туше повысить до 65 % [50-А, 66-А].

Прогнозные показатели продуктивных качеств свиней белорусской мясной породы и ландрас приведены в таблице 83.

Таблица 83 – Прогнозные показатели продуктивных качеств заводского типа «Березинский» в белорусской мясной породе в сравнении с породой ландрас из «Нуклеуса» РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»

Показатели	БМ новый тип	Ланд- рас «Нук- ле- уса»	В сравнении с ландрасом		БМП
	2010		факт.	%	2015
Численность основных маток, гол.	672	230	–	–	7000
Многоплодие, гол.	11	11,9	-0,9	-6,4	11,9
Возраст достиг. живой массы 100 кг, дней	174	160	+14	+5,2	155
Среднесуточный прирост, г	822	1020	-198	5,5	1020
Расход корма на 1 кг прироста, к.ед.	3,27	2,9	+0,37	+11	2,8
Толщина шпика, мм	18	13	5	0	14,0
Масса окорока, кг	11,5	11,5	0	0	11,8
Выход мяса в туше, %	63,4	65,0	-1,6	-1,6	65,0

Совершенствование продуктивности белорусской мясной породы будет осуществляться следующими методами:

– чистопородное разведение по линиям и прилитием крови породы ландрас из «Нуклеуса» с отбором и совершенствованием селекционируемых признаков и использованием ДНК-технологии и маркерной селекции с целью создания второй материнской породы прапрародительских форм с высокими продуктивными качествами (GGP);

– ускоренное размножение высокоценного поголовья из «Нуклеуса» в племрепродукторах для получения прародительских форм (GP);

– получение гибридной родительской свинки (крупная белая х ландрас) на племфермах промышленных комплексов отличающихся высокой адаптационной способностью, крепостью конституции и продуктивными качествами.

Улучшение белорусской мясной породы будет осуществляться методами чистопородного разведения и поглотительного скрещивания с породой ландрас по следующей схеме (рисунок 10) [63-А].

Через 2-3 поколения получим животных мясных генотипов с сохранением воспроизводительных качеств, с высокими адаптационными качествами, крепкого типа конституции и высокой сохранностью молодняка.



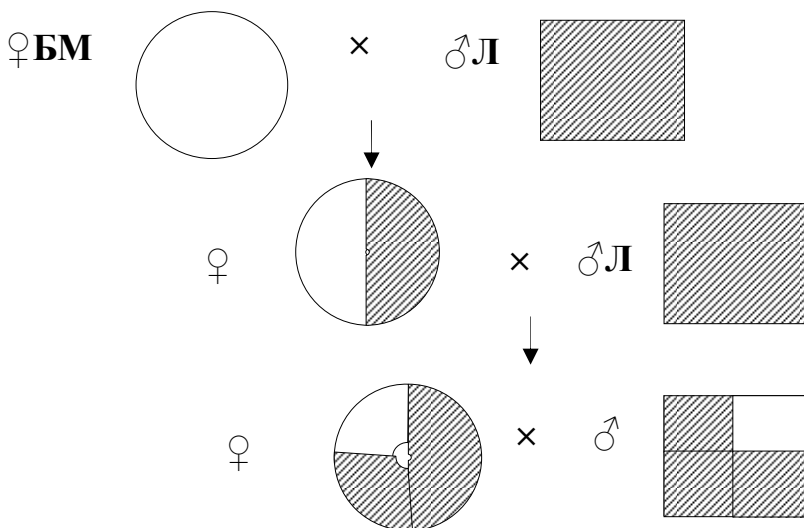


Рисунок 10 – Разведение «в себе» специализированного мясного типа

Лучшей отцовской породой свиней на промышленных комплексах Республики является дюрок. Животные этой породы прошли сложный этап акклиматизации и адаптации. За тридцатилетний период многоплодие повысилось на 1,4 головы, среднесуточный прирост не увеличился и составил, соответственно, 709 и 706 г, затраты корма на 1 кг прироста уменьшились только на 0,15 к. ед. (3,5-3,35), масса окорока и выход мяса в туше также остались на прежнем уровне – соответственно, 11,0-11,2 кг и 63,0-62,6 %. Однако показатели толщины шпика за этот период существенно возросли (21,0-23,4 мм) (таблица 84).

Следовательно, животные этой породы, завезенные из Канады с небольших племенных ферм, не выдержали жестких условий технологии промышленных комплексов и не смогли в полной мере адаптироваться к ним. Это положение полностью касается и породы пьетрен, которая при разведении в селекционно-гибридных центрах и промышленных комплексах еще в большей степени подвержена неблагоприятным влияниям среды обитания.

Поэтому при завозе племенного импортного молодняка в Республику необходима четкая программа его использования. Необходим дифференцированный подход по содержанию, кормлению, ветеринарному обслуживанию племенных свиней импортной селекции, а также поиск путей их рационального использования.

Таблица 84 – Динамика показателей продуктивности свиней заводского типа породы дюрок

Показатели	Годы				Эффект селекции 2010 к 1984		Прогноз	
	1984	2002	2005	2010	+/-	%	2012	2015
Многоплодие, гол.	8,0	9,2	9,4	9,4	+1,4	+17,5	9,5	9,5
Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	182,6	184,0	185,0	183,6	+1	+0,5	180	175
Среднесуточный прирост, г	709	698	690	706	-3	-0,4	750	800
Расход корма на 1 кг прироста, к. ед.	3,5	3,5	3,4	3,35	-0,15	-4,3	3,20	3,00
Толщина шпика, мм	21,0	22,0	23,4	23,1	+2,1	+11,6	18,0	16,0
Масса окорока, кг	11,0	10,9	11,0	11,2	+0,2	+1,8	11,3	11,5
Выход мяса в туше, %	63,0	62,0	61,4	62,6	-1	-1	63,0	65,0

Совершенствование продуктивных качеств отцовских пород (дюрок, пьетрен) будет осуществляться методами чистопородной селекции, направленной на повышение мясных и откормочных качеств, а также на получение родительских хряков, для использования в зональных и республиканской системах гибридизации.

Полученные результаты свидетельствуют, что на промышленных комплексах лучше всего зарекомендовали себя хряки, полученные на гибридной основе в сочетании маток породы дюрок с хряками породы пьетрен.

Результаты селекционных экспериментов открывают возможность обсудить вопрос о соотношении методов межлинейной и породно-линейной гибридизации в свиноводстве, о создании специализированных типов, линий и пород в племенных стадах.

Как нами установлено, для интенсификации свиноводства в республике необходим дифференцированный подход: в племзаводах первого порядка нужно создавать новые и совершенствовать существующие породы свиней с использованием методов преимущественной селекции. В племрепродукторах следует получать и создавать родительские стада свиноматок, в том числе и на гибридной основе для промышленных комплексов. Промышленные комплексы должны работать только на отработанных и выверенных сочетаниях породно-линейной гибридизации (гибридные матки, полученные на основе скрещивания животных отселекционированных пород по воспроизводительным качествам с гибридными хряками, отселекционированными по мясным и откормочным качествам).

Эффективность использования межпородной и породно-линейной

гибридизации определяется двумя факторами:

- проявление эффекта скрещивания (окупаемости затрат) у товарных гибридов;
- затратами финансов, сил и времени на создание этих генетических популяций.

Результаты селекционных экспериментов свидетельствуют о больших возможностях направленной селекции. Так, селекционное улучшение признаков за поколение при чистопородном разведении составляет по среднесуточному приросту 5-9 г, по затратам корма на 1 кг прироста – 0,025-0,05 к. ед., по толщине шпика 0,5-1 мм, или в среднем 7 г, 0,04 к. ед. и 0,5 мм. Отсюда следует, что целенаправленная селекция в чистопородных стадах позволяет повысить за 10 лет (4 поколения) среднесуточный прирост на 23 г, снизить расход кормов на 1 кг прироста на 0,16 к. ед. и толщину шпика на 3 мм.

Возможные результаты направленной селекции в сочетании с факторами, определяющими способность интенсивного отбора поддерживать генетическую изменчивость признаков и обеспечивать их дальнейшее совершенствование, создавать породы и типы для гибридизации и тем самым способствовать одновременному прогрессу разводимых пород.

В соответствии с существующей системой племенной работы в племенных стадах предусматривается выделение лучшей, наиболее ценной по фенотипу и генотипу части животных (ведущая селекционная группа), предназначенной для ремонта собственного стада.

Для производства товарной постной и сочной свинины предусмотрено на заключительном этапе гибридизации обязательное использование отцовской мясной породы или типа, отличающихся высокой скороспелостью и оплатой корма и обязательно отсеleccionированных на сочетаемость в кроссах с материнской основой.

Схема организации системы разведения предусматривает обеспечение работы всех хозяйств по поточной технологии воспроизводства свинины, что благоприятно сказывается на бесперебойном снабжении каждого из звеньев в системе ремонтным молодняком.

Разработанная система организации племенной работы и гибридизации в свиноводстве предусматривает:

1. Генетическое расчленение племенных стад в племенных заводах и племенных совхозах с селекцией свиней в каждом из них отдельно по воспроизводительным, откормочным и мясным качествам;
2. Ведение селекционной работы в нуклеусах и других племенных хозяйствах в ряде поколений с целью консолидации племенных стад свиней с высокими, отсеleccionированными на гетерозисную сочетаемость продуктивными признаками;
3. Проверку хряков-производителей и свиноматок по потомству

методом контрольного откорма;

4. Постановку высокопродуктивного племенного молодняка отцовских и материнских форм из племенных хозяйств в племрепродукторы;

5. Четкое обеспечение по срокам в течение года, ремонтным линейным, межлинейным и породно-линейным молодняком свиней племенных хозяйств и промышленных комплексов;

6. Получение эффекта гетерозиса в племрепродукторах и товарных хозяйствах за счет использования межлинейной и породно-линейной гибридизации;

7. Широкое использование искусственного осеменения свиней с использованием хряков, оцененных по комплексу признаков на испытательных станциях;

8. Поддержание на нужном уровне ветеринарно-профилактических мероприятий во всех свиноводческих хозяйствах;

9. Обеспечение четкой работы всей системы племенной работы даже при временном выбытии поставщиков ремонтного молодняка (за счет поставки из хозяйств-дублеров);

Все хозяйства имеют законченный производственный цикл. Для каждого из них разрабатывается схема производства свинины в зависимости от его объема и системы производства. В каждом звене (хозяйствах) предусматривается интенсивное использование маточного поголовья и производственных помещений.

Разработанная система рассчитана на получение 4-5 млн. гибридных поросят в год при поточной технологии производства свинины с равномерным в течение года получением продукции.

Годовой оборот стада в системе предусматривает ежегодную браковку хрячьего поголовья по всем хозяйствам до 40-45%, основных свиноматок – до 35-40 %.

Четкая работа хозяйств согласно разработанной системы обеспечивает производством мяса в живой массе на каждую голову на начало года 130-140 кг (на одну основную свиноматку – 2000 кг).

Внедрение в хозяйствах Беларуси республиканской системы разведения свиней позволит значительно (в 1,3-1,5 раза) поднять уровень селекционной работы в свиноводстве и сделать эту отрасль более рентабельной и эффективной.

Высокоразвитое племенное свиноводство – основа успеха и промышленного скрещивания и гибридизации. Организация «нуклеусов» – (племзаводов первого порядка) по разводимым в республике породам свиней (крупная белая, белорусская мясная, черно-пестрая, дюрок и импортным – ландрас, пьетрен и др.) будут служить хорошей базой для выполнения этой задачи.

Результаты экспериментов и материалы разработок республикан-

ской и зональных систем организации племенной работы и гибридизации в свиноводстве доложены и одобрены на научно-техническом Совете МСХ и П Республики Беларусь (18 февраля 2010 г. протокол №10 и 30 декабря 2010 г. №18), а также Научно-практический центр по животноводству НАН Беларуси (решение № 21 от 12 января 2010 г. «Об изменении системы разведения в свиноводстве на 2010-2015 годы и до 2020 года»).

## **6.1 Выводы**

1. На основе проведенных экспериментов по направленной селекции в сочетании со стабилизирующим отбором при специализации пород по репродуктивным, откормочным и мясным качествам, а также адаптационной способности и результатам породно-линейной гибридизации разработана перспективная система организации племенной работы в свиноводстве Республики Беларусь, целью которой является получение в короткие сроки (10-12 лет) конкурентоспособных пород, типов и гибридов свиней, адаптированных к условиям промышленного производства свинины, не уступающих аналогам мировой селекции.

2. Обеспечение четкой работы системы в свиноводстве позволит получить белорусский породно-линейный гибрид с показателями среднесуточного прироста на откорме – 850-900 г, затратами сухого корма на 1 кг прироста – 2,6 кг, толщины шпика – 14-16 мм, мясности туш – 65-67 %, при этом увеличить производство свинины на 70,0 тыс. тонн и довести его до 500 тыс. тонн в Республике Беларусь.

3. Новая система организации племенной работы в свиноводстве предусматривает различный уровень селекционно-племенной работы в хозяйствах различного направления: в племязаводах первого порядка создаются новые и совершенствуются существующие породы свиней с использованием методов преимущественной селекции; в племярепродукторах получают прародительские и родительские стада свиноматок, в том числе и на гибридной основе для промышленных комплексов; промышленные комплексы работают только на отработанных и выверенных сочетаниях породно-линейной гибридизации (гибридные матки, полученные на основе скрещивания животных отселекционированных пород по воспроизводительным качествам с гибридными хряками отселекционированными по мясным и откормочным качествам).

## ГЛАВА 7

### ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗРАБОТАННОЙ СИСТЕМЫ СЕЛЕКЦИОННО-ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ И ГИБРИДИЗАЦИИ В СВИНОВОДСТВЕ

Поэтапное внедрение в производство разработанной интегрированной системы селекционно-генетических приемов и методов в условиях интенсификации производства свинины способствовала выведению белорусской мясной породы (патент № 0283 от 15.02.1999) и заводских типов «Березинский» в белорусской мясной породе (2009 г.) и «Белорусский» в породе дюрок (патент № 3784 от 14.03.2007 г.), а также повышению генетического потенциала в породах путем получения, выращивания и продажи высококлассного племенного молодняка свиноводческим хозяйствам и получения породно-линейных гибридов, превосходивших контрольных животных по мясным и откормочным качествам на 7-12 %.

Экономический эффект от реализации системы селекционно-генетических приемов и методов совершенствования существующих пород и типов и создания новых высокопродуктивных генотипов составил:

- от внедрения созданных селекционных стад белорусской мясной породы в СГЦ «Заднепровский» Витебской области, «Белая Русь» Минской, «Западный» Брестской, «Заречье» Гомельской – 3 млрд. 393 млн. руб., или 1 млн. 234,9 тыс. у. е. (цены 2006 года) (приложение Э-2);

- от внедрения созданных селекционных стад материнской крупной белой породы численностью 300 свиноматок и отцовской – белорусской мясной породы численностью 300 свиноматок в ЗАО «Клевица» – 179 млн. руб., или 83,5 тыс. у. е. (в ценах 2006 года) (приложение Э-3);

- от внедрения созданных селекционных стад материнской крупной белой породы численностью 300 свиноматок и отцовской – белорусской мясной породы численностью 400 свиноматок в ЗАО «Клевица» – 455 млн. 61 тыс. бел. руб., или 211 тыс. у. е. (в ценах 2008 года) (приложение Э-6);

- от внедрения технологии создания высокопродуктивных гибридов с учетом хряков и маток пород: крупной белой, белорусской мясной, ландрас, белорусской черно-пестрой, дюрок и пьетрен по основным вариантам сочетаний: (КБхБМ)х(ДхП); (КБхБМ)х(ЛхД); (КБхБЧП)х(ДхП); (КБхЛ)х(БМхП); (КБхЙ)х(ЛхД); (КБхЛ)х(БМхД); КБх(ДхП); (КБХБМ)хЛ (КБхБМ)хД на промышленных комплексах и товарных фермах численностью 1 млн. 300 тыс. голов на сумму (5+8)=13 млн. у.е. (в ценах 2010 года) (приложение Э-9).

– от внедрения ДНК-тестирования свиней заводского типа «Березинский» в ЗАО «Клевица» на сумму 17 600 у.е. по курсу на 1.09.2009 года (приложение Э-8).

Экономическая эффективность при производстве и откорме гибридного молодняка различных сочетаний свидетельствует (таблица 85) о существенном превосходстве породно-линейных гибридов, рекомендованных для использования в производстве, (КБхЛ)х(БМхП) над контрольными животными и гибридами других сочетаний.

При расчете экономической эффективности учитывали количество товарного молодняка, полученного на одну свиноматку в год, валовой прирост живой массы и убойный выход свинины на откорме, расход кормов на 1 ц прироста, стоимость кормов, закупочную стоимость свинины в убойной массе на 1.01.2011 года.

Таблица 85 – Показатели эффективности производства гибридного молодняка свиней

Показатели	Сочетания		
	КБ; БМ; Д (в среднем)	породно-линейные гибриды	
		в среднем	(КБхЛ)х(БМхП) (лучшее сочетание)
1	2	3	4
Многоплодие свиноматок, гол.	10,7	11,5	12
Опоросов на 1 свиноматку в год	2,2	2,2	2,2
Выход поросят на 1 свиноматку в год	23,5	25,3	26,4
Сохранность поросят до отъема, %	85,0	86,1	88,3
Убойный выход, %	65,7	64,9	65,1
Производство свинины на 1 свиноматку в год, кг:			
1 категории	1000,4	1200,7	1307,0
2 категории	312,0	213,0	210,6
Закупочная цена за тонну убойной массы (без НДС) на 1.01.2011 года, тыс. руб.:			
1 категории	9829	9829	9829
2 категории	9319	9319	9319
Валовой доход от реализации свинины, тыс. руб.	12740,4	13786,6	14809,1
Прирост 1 головы на откорме, кг	70	70	70

Продолжение таблицы 85

1	2	3	4
Расход кормов на 1 кг прироста, к. ед.	3,56	3,29	3,18
Стоимость 1 к. ед., тыс. руб.	2,4	24,4	2,4
Стоимость кормов, израсходованных за период откорма, тыс. руб.:			
1 головы	598,1	552,7	534,2
все потомство	11,962	12,0,49	14,103
Экономия кормов на 1 свиноматку в год, тыс. руб.:			
1 головы		45,4	63,9
все потомство		989,7	1405,8
Валовой доход с учетом экономии кормов, тыс. руб.	12740,4	14776,3	16214,9

Анализ полученных результатов свидетельствует, что наибольший выход поросят на свиноматку в год был в сочетании (КБхЛ)х(БМхП) – 26,4 гол. В среднем по породно-линейным гибридам этот показатель составил 25,3 гол., у чистопородных гибридов – соответственно, 23,5 гол. При сохранности поросят до отъема у чистопородных свиноматок 85,0 % и убойном выходе туши 65,7 %, производство свинины на свиноматку в год по этой группе составило 1312,4 кг (23,5х85,0х65,7). По породно-линейным гибридам при сохранности поросят до отъема 86,1% и убойному выходу 64,9 % производство свинины на 1 свиноматку составило 1413,7 кг, а по лучшему сочетанию при 88,3 % сохранности поросят до отъема 86,1 % и убойному выходу 65,1 – соответственно, 1517,6 кг. При закупочной цене за 1 кг свинины в убойной массе 1 категории на 1 января 2011 года 9829 руб., а 2 категории – 9319 руб. валовой доход от реализации свинины в контрольной группе составили 12740,4 тыс. руб., по породно-линейным гибридам – 13786,6 тыс. руб., а по лучшему сочетанию 14809,1 тыс. руб., или на 2068,7 тыс. руб. больше, чем в контроле. Следует отметить, что затраты корма на 1 кг прироста составили в контрольной группе 3,56 к. ед., по всем гибридам этот показатель составил 3,29 к. ед., а по лучшему сочетанию – 3,18 к. ед. При стоимости 1 к. ед. корма 2,4 тыс. руб. сумма затрат на корма при откорме 1 головы составляет в контрольной группе 591 тыс. руб., а по гибридам в среднем – 552,7 тыс. руб., по лучшему сочетанию – 534,2 тыс. руб. Валовой доход от реализации потомков, полученных от одной свиноматки с учетом экономии кормов на откорме составил по группе породно-линейных гибридов 14776,3 тыс. руб., а по лучшему сочетанию – соответственно, 16214,9 тыс. руб.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### Основные научные результаты

1. Разработаны новые теоретические и практические аспекты интегрированной системы селекционно-генетических приемов и методов в племенном и промышленном свиноводстве, основанные на использовании в ряде поколений направленного и стабилизирующего отбора, селекции на сочетаемость создаваемых генотипов, генетических методов и ДНК-технологий, позволяющих сократить сроки пороодообразовательного процесса по созданию специализированных материнских и отцовских родительских форм в 1,6-2,2 раза и вывести конкурентоспособные заводские типы «Белорусский» в породе дюрок и «Березинский» в белорусской мясной. Реализация системы обеспечивает получение высокопродуктивных, конкурентоспособных породно-линейных финальных гибридов с гарантированным эффектом гетерозиса на уровне 7-12 % с возрастом достижения живой массы 100 кг не более 160 дней, среднесуточным приростом – 850-900 г, затратам корма на 1 кг прироста – 2,7-2,8 кг, мясностью туш – 65-67 %.

2. Выявлен и обоснован критерий направленного отбора при 50 % селекционном давлении у маток и 90 % давлении у хряков от количества деловых поросят при отъеме, обеспечивающий к пятому поколению в племенных стадах, селекционируемых по воспроизводительным качествам, увеличение показателей многоплодия на 3,9-9,3 %, массы гнезда при отъеме в 35-дневном возрасте – на 7,5-12,5; в стадах селекционируемых по откормочным и мясным качествам снижение возраста достижения живой массы 100 кг – на 2,1 %, затрат корма на 1 кг прироста – на 5,1 % и увеличение мясности туш – на 1,6 %. Установлено, что прогнозируемый теоретический эффект селекции у отечественных пород приближался к фактическому и составил по среднесуточному приросту 102-106 %, по возрасту достижения живой массы 100 кг – 100-115 %; и по затратам корма на 1 кг прироста – 90-105 % за исключением животных породы дюрок (Канада), у которых из-за низкой адаптационной способности в ряде поколений получилось несовпадение ожидаемого и фактического эффекта селекции (по среднесуточному приросту – 66 %, затратам корма на 1 кг прироста – 80 %, возрасту достижения живой массы 100 кг – 111 %). Выявлено, что у отечественных пород с ростом поколений селекционный сдвиг шел на улучшение показателей откормочных качеств, у дюрок, наоборот, с ростом поколений происходило ухудшение аналогичных признаков по отношению к потомкам первого поколения.

3. Доказана необходимость использования направленного и стабилизирующего отбора по основным селекционируемым признакам на

всех этапах выведения специализированных пород и типов, а на заключительном (после пятого поколения) этапе селекции – использования стабилизирующего отбора как основного, обеспечивающего консолидацию и выравнивание групповых материнских и отцовских родительских форм животных для гибридизации. При этом установлено, что коэффициенты степени сходства, как у материнских, так и у отцовских генотипов, приближаются к единице, что указывает на типичность и выравнивание животных пятого поколения, а также на снижение коэффициентов изменчивости у животных пятого поколения по отношению к первому: по репродуктивным качествам в среднем – на 1,4-3,5 %, по откормочным – на 1,4-3,9 %, по мясным – на 0,5-1,4 %.

4. Установлено, что влияние взаимодействия генотипа и среды на основные откормочные признаки свиней (возраст достижения живой массы 100 кг и среднесуточный прирост) составляет 31,0-34,3 %, уровня кормления – 41,2-50,4 %, а на мясные качества (толщину шпика и площадь «мышечного глазка») влияние генотипа составляет 69,0-78,6%, а взаимодействие генотипа и среды – всего лишь 9,6-10,7 % ( $P \leq 0,05$ ). Доказано, что по мере ослабления влияния на признак генетических факторов возрастает давление внешней среды, а вместе с этим степень взаимодействия генотипа и среды. Показатели скорости роста в большей степени обусловлены уровнем питания, а признаки, характеризующие мясные качества, – генотипом. Установлено, что для выявления лучших генотипов по откормочным качествам необходимо создание оптимальных условий выращивания потомства на уровне среднесуточного прироста 800 г. При низком приросте существует опасность ошибки в выборе лучших генотипов. Ранги по оценке мясных качеств свиней, селекционируемых в ряде поколений в этом направлении, устанавливаются на уровне прироста 450-500 г в сутки. Для свиней, не селекционируемых по мясным качествам, ранги устанавливаются на уровне прироста 550-600 г в сутки.

5. Доказано, что степень и характер корреляционных связей между показателями мясной продуктивности свиней в значительной мере определяются направлением селекции, а также наследственной специфичностью пород и типов. У животных, селекционируемых в ряде поколений по мясным и откормочным качествам, выход мяса в тушах высоко коррелирует с показателями выхода мяса в окороке (0,79-0,91) и площадью «мышечного глазка» (0,53-0,70), что в достаточной степени объективно отражает содержание мяса в туше ( $P \leq 0,05$ ,  $P \leq 0,001$ ). Указанные тесты могут быть использованы в качестве селекционных признаков и критерия для оценки мясных качеств свиней. У животных, селекционируемых по мясным и откормочным качествам, наблюдалась также тенденция более высокой наследуемости мясных качеств, на что сказалось направление селекции в ряде поколений.

6. Раскрыта закономерность адаптационной способности мясных генотипов свиней к условиям промышленной технологии, которая основывается на состоянии здоровья и продуктивности животных, уровне их адаптивного гомеостаза и соответствии баланса потребности организма к условиям среды, состоянию морфофизиологических систем, как посредника между адаптацией и конституцией. Для свиней мясных пород, особенно импортных, характерна низкая адаптационная способность, как итог переразвитости и интенсивного использования в условиях современных технологий, при этом тип телосложения на породном уровне биосистемы тесно связан с адаптационной способностью животных, где четко дифференцируются животные с хорошей адаптационной способностью и высокой продуктивностью, то есть животные наиболее желательного типа. Разработан индекс  $U=1x+0,48z+0,40y$  оценки адаптационной способности свиней, основанный на расчетах суммы процентов отклонений по комплексу показателей продуктивности от средней популяционной нормы, позволяющий в сочетании с систематическим отбором плюс вариантов установить продуктивный потенциал животных, проследить процесс адаптации, выражающийся в уровне браковки поголовья и сокращении продолжительности племенного использования и разделить популяции и породы на конституциональные типы разной адаптационной способности, что в итоге позволяет включить адаптацию в число важнейших селекционных признаков.

7. Экспериментально установлено, что повышение сроков интенсивного использования свиноматок, обусловленных низкой наследуемостью репродуктивных признаков, а также в определенной степени генотипом и конституцией, достигается не в процессе направленной селекции, а в значительной мере путем обеспечения оптимальных технологических параметров (микроклимата, условий кормления и содержания животных). Выявлено, что отбор эффективнее проводить не по показателям многоплодия, а по количеству и массе жизнеспособного выравненного приплода при рождении и отъеме. Установлено, что наиболее высокий уровень вынужденной браковки свиноматок по комплексу признаков выявлен в породе дюрок (35 %), наименьший – у маток черно-пестрой породы (24 %) и ее помесей с крупной белой породой (26 %), у которых отмечено и наибольшее количество животных с тремя и более опоросами (соответственно, 36-34 %). У животных крупной белой и черно-пестрой пород и их помесей получено и наибольшее количество опоросов за жизнь (3,9-3,8 %).

8. Разработаны селекционные приемы и методы направленного отбора и подбора, основанные на использовании оценки общей, специфической и ассоциативной комбинационной способности, позволяющие ускоренно (за пять поколений) создавать материнские и отцовские

родительские формы для породно-линейной гибридизации со стабильно проявляющимся эффектом гетерозиса по воспроизводительным качествам на уровне 7,0-10,7 %, по откормочным – 4,0-15,0 %, мясным – 2,5-6,5 %. Оценка общей (ОКС), специфической (СКС) и ассоциативной (АКС) комбинационной способности пород позволила моделировать отцовские и материнские формы племенных стад, прогнозировать результаты продуктивных качеств свиней различных сочетаний при гибридизации и гетерозисный потенциал сочетаний (ГПС). Установлено, что наилучшая родительская свинка получается при скрещивании маток крупной белой породы с хряками пород ландрас и белорусской мясной, а при скрещивании маток породы дюрок с хряками пьетрен – наилучший родительский гибридный хряк для использования в четырехпородно-линейной гибридизации с целью получения финальных гибридов со стабильным и высоким эффектом гетерозиса (многоплодие – 11,5 гол., возраст достижения массы 100 кг – 160 дней, среднесуточный прирост на откорме – 850 г, затраты корма на 1 кг прироста – 2,6 кг, мясность туши – 67 %).

9. Установлено, что наиболее оптимальными вариантами гибридизации являются сочетания (КБ×БЧП)×(Д×П); (КБ×Л)×(БМ×П) и (БМ×КБ)×(Д×П), основанные на скрещивании гибридных маток с гибридными хряками. При скрещивании гибридных маток, потомки которых селекционировались в ряде поколений по репродуктивным качествам, с гибридными хряками специализированных пород, отсеlectionированных по мясным и откормочным качествам, обеспечивается получение породно-линейных гибридов с гарантированным эффектом гетерозиса по показателям многоплодия на 7,0 %, молочности – 8,9 %, массы гнезда при отъеме – 10,7 %, возрасту достижения живой массы 100 кг – на 4-5 %, среднесуточному приросту – 13-15 %, затратам корма на 1 кг прироста – 9,7-11,0 % ( $P < 0,05$ ,  $P < 0,1$ ).

10. Выявлена закономерность взаимосвязи полиморфизма генов RYR-1, ESR, PRLR и H-FABP с продуктивными признаками свиней, позволяющая при использовании генетических маркеров в селекционной работе влиять на повышение репродуктивных, откормочных и мясных качеств свиней, выбраковывать из стада животных, подверженных стрессам. Использование данных маркеров в селекции позволяет проводить ДНК-тестирование и выявлять лучших племенных животных и наиболее ценный ремонтный молодняк в раннем возрасте независимо от пола.

11. Разработана республиканская система организации племенной работы и гибридизации в свиноводстве Беларуси с использованием как отечественного, так и импортного генетического материала, которая будет работать по принципу «пирамиды»: («Нуклеусы» – племзаводы первого порядка по повышению генетического потенциала свиней и

созданию новых генотипов; племрепродукторы – по размножению высокоценного племенного молодняка; промышленные комплексы – по производству 4,5 млн. голов породно-линейных гибридов). Установлено, что валовой доход от реализации откормленных породно-линейных гибридов, полученных от одной свиноматки в год, с учетом сокращения расхода кормов на откорме, по группе породно-линейных гибридов составляет в среднем 14776,3 тыс. рублей, а по лучшему сочетанию – 16214, 9 тыс. рублей. Четкая работа всех звеньев (хозяйств) согласно разработанной системе обеспечит производство свинины в республике до 500 тыс. тонн (на 35 % выше нынешнего уровня).

### **Рекомендации по практическому использованию результатов исследований**

1. Новая система организации племенной работы и гибридизации в свиноводстве, основанная на принципах преимущественной селекции и стабилизирующем отборе при совершенствовании существующих и выведении новых пород и типов свиней, включающая использование методов популяционной генетики с селекцией на сочетаемость генотипов при скрещивании и ДНК-технологии для интенсификации и ускорения селекционного процесса в свиноводстве.

2. Методы работы в хозяйствах различного назначения:

– в племенных заводах первого порядка (нуклеусах) селекционно-племенную работу нужно вести методами направленной селекции на выведение специализированных материнских или отцовских заводских типов и пород с селекцией в поколениях на сочетаемость.

– в племрепродукторах следует размножать высокоценный линейный молодняк методами межлинейной или породно-линейной гибридизации для получения материнских форм (свинок F1) из сочетаний животных крупной белой породы, белорусской мясной и ландрас и отцовских (хрячков F1) из сочетаний животных породы дюрок с пьетрен.

– в товарных хозяйствах и промышленных комплексах использовать проверенных на сочетаемость гибридных родительских свинок (F1) в скрещивании с гибридными родительскими хрячками (F1)

3. Высокопродуктивный, конкурентоспособный трех- и четырехпородно-линейный гибрид (КБ×Л)×(БМ×Л) и (КБ×БМ)×(Д×П), обеспечивающий стабильный эффект гетерозиса по комплексу продуктивных признаков на уровне 7,0-12,0 %.

4. Методы определения адаптационной способности мясных генотипов свиней в условиях промышленной технологии комплексов, основанные на использовании формулы ( $U=1x+0,48z+0,40y$ ), оценки адаптационной способности свиней по реализации их продуктивного и селекционного потенциала в соответствии с потребностью организма к

условиям среды и состоянием морфо-физиологических систем и качеством биосистемы, как посредника между адаптацией и конституцией животного.

5. Рекомендации по использованию селекционно-генетических приемов и методов по ускоренному созданию материнских и отцовских родительских форм для породно-линейной гибридизации со стабильно проявляющимся эффектом гетерозиса по воспроизводительным качествам на уровне 7,0-10,7 %, по откормочным – 4,0-15,0 %, мясным – 2,5-6,5 %.

6. Рекомендации по интенсивному и длительному использованию свиноматок в условиях промышленной технологии, обусловленной генотипом, конституцией животных и технологическими параметрами воспроизводства (отбирать свинок на племя преимущественно с третьего опороса).

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

### Список использованных источников

1. Адаменко, В. А. Характеристика популяции свиней ООО «Троснянский бекон Орловской области по генетическим маркерам / А. В. Адаменко, К. В. Шавырина, Н. А. Зиновьева // Прошлое, настоящее и будущее зоотехнической науки : материалы междунар. науч.-практ. конф. (7-10 сент. 2004 г.). – Дубровицы, 2004. – С. 7-12.
2. Андерсон, Л. А. Факторы, влияющие на уровень овуляции у свиней / Л. А. Андерсон, П. Л. Мелампи // Современные проблемы свиноводства. – М. : Колос, 1977. – С. 286-326.
3. Ангелов, И. Върху влиянието на нерези от синтетичната линия Н специализираната линия с във финалния крос / И. Ангелов // Животн. науки. – 1981. – С. 45-49.
4. Анкер, А. Задачи и проблемы селекции и гибридизации свиней / А. Анкер // Актуальные вопросы прикладной генетики в животноводстве. – М. : Колос, 1982. – С. 216-253.
5. Бажов, Г. М. Биотехнология интенсивного свиноводства / Г. М. Бажов, В. И. Комлацкий. – М. : Росагропромиздат, 1989. – 269 с.
6. Бажов, Г. М. Племенное свиноводство: учебное пособие для студентов вузов / Г. М. Бажов. – Санкт-Петербург, 2006. – 378 с.
7. Бажов, Г. М. Селекция специализированных линий свиней / Г. М. Бажов // Свиноводство. – 1986. – № 3. – С. 28-30.
8. Балышев, Н. В. Корреляция между хозяйственно-полезными признаками у свиней / Н. В. Балышев, В. В. Попов, Г. В. Голубев // Зоотехния. – 1991. – № 2. – С. 25-26.
9. Барановский, Д. И. Гетерозис в свиноводстве: современная практика и прогностика / Д. И. Барановский // Перспективы развития свиноводства в XXI веке : сб. тр. VIII Междунар. науч.-практ. конф. (5-7 сент. 2001 г.). – М.-Быково, 2001. – С. 165.
10. Барановский, Д. И. Мировой генофонд свиней в чистопородном разведении, скрещивании и гибридизации / Д. Барановский, В. Герасимов, Е. Пронь // Свиноводство. – 2008. – № 1. – С. 2-5.
11. Барановский, Д. И. Оптимизация селекционно-технологических систем использования эффекта гетерозиса при разведении свиней / Д.И. Барановский // Перспективы развития свиноводства : материалы 10-й Междунар. научн.-произв. конф. – Гродно, 2003. – С. 93-94.
12. Барановский, Д. Сочетаемость пород свиней при скрещивании / Д. Барановский // Свиноводство. – 1997. – № 5. – С. 15-18.
13. Бекенев, В. А. Пути совершенствования адаптации свиней к промышленной технологии / В. А. Бекенев // Сибирский вестник с.-х. науки. – 2004. – С. 13-15.
14. Бекенев, В. А. Селекция свиней / В. А. Бекенев ; РАСХН. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 1997. – 184 с.
15. Беляев, Д. К. Гетерозис в свиноводстве / Д. К. Беляев, В. И. Евсиков. – Л. : Колос, 1968. – 70 с.

16. Бенков, Б. Използуване на хемпшира като трета порода при хибрида кембороу. Репродуктивни, угодители и кланични качества / Б. Бенков // Животн. науки. – 1980. – С.35-39.

17. Березовский, Н. Д. Использование свиней крупной белой породы зарубежной селекции / Н. Д. Березовский // Селекция : науч.-произв. бюл. / Нац. объединение по племенному делу в животноводстве «Укрплемобъединение». – К., 1996. – № 3. – С. 127-129.

18. Березовский, Н. Д. Сочетаемость различных генотипов свиней в условиях промышленной технологии / Н. Д. Березовский // Сб. работ междунар. науч.-практ. конф. – Жодино, 1998. – С. 57-60.

19. Близнюченко, А. Г. Генетика гетерозиса / А. Г. Близнюченко // Вісник Полтавської держ. аграр. акад. – 2004. – № 4. – С. 75-80.

20. Богданов, Е. А. Основы подбора / Е. А. Богданов. – М., 1925. – 216 с.

21. Борисенко, Е. Я. О природе гетерозиса и гибридной депрессии / Е. Я. Борисенко // Известия ТСХА. – 1963. – № 4. – С. 43-45.

22. Влияние хряков мясных пород и линий на репродуктивные качества потомства при гибридизации / Л. Тимофеев [и др.] // Свиноводство. – 2003. – № 5. – С. 4-5.

23. Влияние хряков некоторых импортных пород на мясную продуктивность гибридного молодняка / Л. А. Федоренкова [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2005. – Т. 40. – С. 128-132. – Авт. также: Шейко Р.И., Н.В. Подскребкин, А.Ф. Мельников

24. Влияние внутривидовой сочетаемости на продуктивность свиней / Ф. А. Гучь [и др.] // Пути повышения продуктивности животноводства / Молдавский НИИЖВ. – Кишинев, 1974. – С. 464-468.

25. Войтенко, С. Использование вводного скрещивания для создания нового генотипа / С. Войтенко // Свиноводство. – 2005. – № 5. – С. 5.

26. Воскобойник, И. Л. Племенная работа со стадом свиней породы ландрас / И. Л. Воскобойник // Научные основы и пути повышения производства свинины в Молдавии. – 1984. – С. 45-48.

27. Ген ROU1F1 как потенциальный маркер привесов у свиней / О. Костюнина [и др.] // Свиноводство. – 2008. – № 1. – С. 5-7.

28. Герасимов, В. И. Закономерности наследования породных особенностей свиней при 2- и 3-породном скрещивании : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Герасимов В.И. – Харьков, 1967. – 21 с.

29. Балышев, Н. В. Корреляция между хозяйственно-полезными признаками у свиней / Н. В. Балышев, В. В. Попов, Г. В. Голубев // Зоотехния. – 1991. – № 2. – С. 25-26.

30. Гетерозисный эффект, обусловленный генами-модификаторами депигментации масти свиней / В. Л. Петухов [и др.] // Проблема аграрной науки в условиях перехода к рынку : тез. докл. науч.-практ. конф. / НГАУ. – Новосибирск, 1971. – С. 79-80.

31. Гильман, З. Д. Свиноводство и технология производства свинины : учеб. пособие / З. Д. Гильман. – Мн. : Ураджай, 1995. – 386 с.

32. Гильман, З. Д. Эффективность использования хряков разных генотипов в условиях промышленного комплекса / З. Д. Гильман, В. П. Ятусевич, В. И. Смунов // Научные основы развития животноводства в БССР : межвед. сб. –



Мн., 1990. – С. 27-30.

33. Голиков, А. Н. Адаптация сельскохозяйственных животных / А. Н. Голиков. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 215 с.

34. Голиков, А. Н. Об изменениях размеров и продолжительности жизни организмов в процессе эволюции / А. Н. Голиков // Журнал общей биологии. – 1985. – Т. 46. № 6. – С. 771-777.

35. Голуб, Н. Использование специализированных импортных и отечественных пород для создания новых генотипов свиней / Н. Голуб // Тез. докл. IV съезда Всесоюзного общества генетиков и селекционеров. – Кишинев, 1982. – Ч. 2. – С. 184.

36. Голуб, Н. Проявление гетерозиса при чистопородном разведении свиней / Н. Голуб, Н. Ноздрин // Свиноводство : межвед. сб. – К., 1980. – Вып. 33. – С. 21-24.

37. Горин, В. В. Мясные качества и стрессустойчивость свиней / В. В. Горин, Л. З. Гильман // Свиноводство. – 1988. – № 1. – С. 43-44.

38. Горин, В. В. Оценка сочетаемости межлинейных гибридов свиней / В. В. Горин, П. И. Бельский, И. П. Шейко // Научные основы развития животноводства в Республике Беларусь : межвед. сб. – Мн., 1992. – Вып. 23. – С. 125-129.

39. Горин, В. Т. Оценка комбинационной способности заводских линий по репродуктивным качествам свиноматок / В. Т. Горин, И. Н. Никитченко // Научные основы развития животноводства в Белоруссии : межвед. сб. / Бел. науч.-исслед. ин-т животноводства. – Мн., 1974. – Вып. 4. – С. 66-70.

40. Горин, В. Т. Прогнозирование сочетаемости линий и пород свиней при породно-линейной гибридизации / В. Т. Горин, И. Н. Никитченко // Выведение высокопродуктивных линий и гибридов свиней. – М. : Колос, 1973. – С. 76-98.

41. Горин, В. В. Сравнительная оценка репродуктивных качеств свиноматок крупной белой породы при чистопородном разведении и прилитии крови хряков породы йоркшир / В. В. Горин // Интенсификация производства продуктов животноводства : материалы междунар. науч.-произв. конф. (Жодино, 30-31 окт. 2002 г.). – Жодино, 2002. – С. 28.

42. Гришина, Л. Интенсивность роста, откормочные и мясные качества свиней разных генотипов / Л. Гришина, Ю. Акневский // Свиноводство. – 2008. – № 2. – С. 3-6.

43. Гришина, Л. Эффективность использования свиней датской селекции при чистопородном разведении и скрещивании / Л. Гришина // Промышленное и племенное свиноводство. – 2004. – № 5. – С. 42-43.

44. Грудев, Д. И. Изменчивость, наследуемость и повторяемость селекционируемых признаков у свиней уржумской породы / Д. И. Грудев, И. Н. Никитченко // Вестник с.-х. науки. – 1969. – № 8. – С. 121-125.

45. Грудев, Д. И. Повышение продуктивности свиней / Д. И. Грудев, Э. В. Сильвинская. – М. : Россельхозиздат, 1977. – 88 с.

46. Гуменный, М. Система скрещивания и гибридизации свиней в Молдавской ССР / М. Гуменный // Свиноводство. – 1980. – № 2. – С. 26-28.

47. Гучь, Ф. А. Система разведения и продуктивность свиней / Ф. А. Гучь // Сельское хозяйство Молдавии. – 1980. – № 7. – С. 30-32.

48. Гучь, Ф. А. Скрещивание свиней крупной белой, украинской степной и

эстонской беконной пород / Ф. А. Гучь // Свиноводство. – 1963. - № 2. – С. 32-33.

49. Данилов, С. Сочетаемость линий и семейств при чистопородном разведении свиней крупной белой породы / С. Данилов, В. Герасимов, Т. Данилова // Свиноводство. – 1989. – № 4. – С. 13-15.

50. Данч, С. С. Планирование селекционного процесса в свиноводстве / С. С. Данч // Свиноводство. – 2004. – № 3. – С. 9-10.

51. Дарвин, Ч. Происхождение видов путем естественного отбора / Ч. Дарвин // Сочинения. – М. : Сельхозгиз, 1952. – С. 285-310.

52. Дарьин, А. Акклиматизация кроссбредных свиней РИС в зоне Среднего Поволжья / А. Дарьин, Е. Прыткова // Современные проблемы интенсификации производства свинины : сб. науч. тр. XIV междунар. науч.-практ. конф. по свиноводству. – Ульяновск, 2007. – Т. 1. – С. 158-163.

53. Дарьин, А. Использование хряков разных пород при сочетании со свиноматками крупной белой породы / А. Дарьин // Свиноводство. – 2008. – № 6. – С. 7-9.

54. Денисевич, В. Л. Влияние помесных хряков на мясность свиней крупной белой и черно-пестрой пород / В. Л. Денисевич, В. В. Горин, И. Ф. Гридюшко // Научные основы развития животноводства в Республике Беларусь : сб. науч. тр. – Мн., 1995. – Вып. 26. – С. 88-95.

55. Дойлидов, В. А. Эффективность использования отечественных и зарубежных пород свиней (Ландрас и Дюрок) в системе гибридизации : автореф. дисс... канд. с.-х. наук / Дойлидов В.А. – Жодино, 2000. – 17 с.

56. Драч, Е. М. Реципрокное скрещивание свиней при породно-линейной гибридизации / Е. М. Драч // Перспективы развития свиноводства: материалы 10-й Междунар. научн.-произв. конф. – Гродно, 2003. – С. 50-51.

57. Дубинин, Н. Л. Генетика популяции и селекция животных / Н. Л. Дубинин // Дубинин, Н. Л. Генетика популяции и селекция / Н. Л. Дубинин, Я. Л. Глембоцкий. – М. : Наука, 1967. – С. 462-468.

58. Дудка, Е. Генетические параметры в селекции свиней / Е. Дудка // Свиноводство. – 2000. – № 5. – С. 13-14.

59. Дудка, Е. Наследуемость и корреляция воспроизводительных качеств свиней / Е. Дудка // Свиноводство. – 2002. – № 5. – С. 7.

60. Дьячков, Н. Л. Промышленное скрещивание свиней / Н. Л. Дьячков // Советская зоотехния. – 1952. – № 6. – С. 14-25.

61. Епишко, Т. И. Интенсификация селекционных процессов в свиноводстве с использованием классических методов генетики и ДНК-технологии : дисс. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.01 / Епишко Т.И. – Жодино, 2008. – 280 с.

62. Епишко, А. Н. Сравнительная оценка мясной продуктивности различных генотипов свиней / А. Н. Епишко // Современные проблемы развития свиноводства : материалы 7-й междунар. науч.-произв. конф. по свиноводству (23-24 авг.). – Жодино, 2000. – С. 28-30.

63. Жанадилов, А. Акклиматизация свиней в условиях Казахстана / А. Жанадилов // Свиноводство. – 2007. – №7. – С.9-10.

64. Жемерикина, С. Л. Особенности акклиматизации немецких ландрасов в условиях Среднего Поволжья / С. Л. Жемерикина, А. М. Ухтверов, М. П. Ухтверов // Свиноферма. – 2006. – № 12. – С. 37-38.

65. Животноводство тропиков и субтропиков : пособие / Н. В. Казаровец [и др.] / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Бел. гос. аграрный техн. ун-т. – Минск, 2008. – 295 с.
66. Жирников, Н. И. Влияние различных сроков отъема поросят на репродуктивные качества маток, рост и развитие приплода / Н. И. Жирников // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2008. – № 1. – С. 84-86.
67. Жирнов, И. В. Гетерозис и воспроизводство свиней / И. В. Жирнов. – М. : Колос, 1974. – 88 с.
68. Иванчук, В. Хряки новой беконной породы в промышленном скрещивании / В. Иванчук, Н. Лопатин, Н. Игнатовская // Сб. науч. тр. МВА. – 1981. – Т. 122. – С. 51-54.
69. Иванов, М. Ф. Полное собрание сочинений. Т. 4 / М. Ф. Иванов. – М. : Колос, 1964. – 800 с.
70. Иванова, О. А. Генетические основы разведения по линиям / О. А. Иванова // Генетические основы селекции животных. – М. : Наука, 1969. – С. 162-208.
71. Изпитване на комбинадеште на кръстоване при производството на хибриди прасета кембору / В. Великов [и др.] // Животновъдни Науки. – 1980. – Вып. 17, № 6. – С. 27-30.
72. Использование помесных маток при сочетании с хряками мясных пород / Е. Джунельбаев [и др.] // Свиноводство. – 2008. - № 1. – С. 7-8.
73. Кабанов, В. Д. Интенсивное производство свинины / В. Д. Кабанов. – 2-е изд. – М., 2003. – 400 с.
74. Кабанов, В. Д. Интенсивное производство свинины / В. Д. Кабанов. – 3-е изд. – М., 2006. – 308 с.
75. Кабанов, В. Д. Корреляция признаков и использование ее в селекции свиней / В. Д. Кабанов // Доклады ВАСХНИЛ. – 1992. – № 6. – С. 31-35.
76. Кабанов, В. Д. Рост, развитие и продуктивность свиней / В. Д. Кабанов // Свиноводство. – 2002. – № 3. – С. 27-28.
77. Кабанов, В. Д. Рост и мясные качества свиней / В. Д. Кабанов. – М. : Колос, 1972. – 192 с.
78. Кабанов, В. Д. Свиноводство / В. Д. Кабанов. – М. : Колос, 2001. – 431 с.
79. Кашенко, А. Х. Промышленное скрещивание свиней / А. Х. Кашенко, М. И. Матиец. – М. : Колос, 1966. – 252 с.
80. Карелин, А. И. Роль технологии содержания свиней в обеспечении высокой резистентности к заболеваниям / А. И. Карелин, Н. Д. Сиротинина // Бюлл. ВИЭВ. – М., 1985. – Вып. 60. – С. 6-10.
81. Квасницкий, А. В. Интенсивное использование свиноматок / А. В. Квасницкий. – 2-е изд. – Киев : Ураджай, 1979. – 250 с.
82. Кильчевский, А. В. Генотип и среда в селекции растений / А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. – Мн. : Наука и техника, 1989. – 180 с.
83. Ким, В. Эффективность сочетаемости отдельных линий и семейств при реципрокном скрещивании свиней крупной белой и северокавказской пород в Узбекистане / В. Ким // Труды УзНИИ животноводства. – Ташкент, 1978. – Вып. 30. – С. 114-117.

84. Кирпичников, В. С. Генетические механизмы и эволюция гетерозиса / В. С. Кирпичников // Генетика. – М., 1974. – Т. 10, вып. 4. – С. 165-179
85. Клемин, В. П. Ленинградский заводской тип свиней скороспелой мясной породы и результаты его использования в системах гибридизации / В. П. Клемин // Научно-производственные аспекты развития отрасли свиноводства : тез. докл. IV Междунар. конф. – Лесные поляны, 1997. – С. 37.
86. Клемин, В. П. Повышение откормочных и мясных качеств свиней породы ландрас / В. П. Клемин, А. Д. Мавродин, О. Н. Храменко // Свиноводство. – 2004. – № 3. – С. 10-12.
87. Клемин, В. Повышение генетического потенциала свиней / В. Клемин // Свиноферма. – 2006. – № 8. – С. 6-8.
88. Коваленко, Н. А. Использование питательных веществ и энергии кормов свиньями / Н. А. Коваленко, Т. Н. Ноздрин // Энергетическое питание с.-х. животных / ВАСХНИЛ. – М. : Колос, 1982. – С. 115-119.
89. Ковальчикова, М. Адаптация и стресс при содержании и разведении сельскохозяйственных животных / М. Ковальчикова, К. Ковальчик ; под ред. Е. Н. Панова. – М.: Колос, 1978. – 271 с.
90. Козловский, В. Г. Гибридизация в промышленном свиноводстве / В. Г. Козловский, Ю. В. Лебедев, И. И. Тоньшев. – М. : Россельхозиздат, 1987. – 271 с.
91. Козловский, В. Г. Теория и практика создания и использования гибридных свиней / В. Г. Козловский // Свиноводство. – 1982. – № 6. – С. 10-12.
92. Колесник, Н. Н. О состоянии и перспективах изучения генетики с.-х. животных / Н. Н. Колесник // Генетика. – 1966. – № 9. – С. 18-25.
93. Коротков, В. А. Откормочные и мясные качества потомства в зависимости от типа подбора родительских пар / В. А. Коротков // Свиноводство : респ. межвед. сб. / отв. ред. Ф. К. Почерняев. – К. : Урожай, 1988. – Вып. 44. – С. 18-20.
94. Коротков, В. А. Продуктивность свиней при сочетании генотипов отечественной и зарубежной селекции / В. А. Коротков // Свиноводство: межвед. темат. науч. сб. – К., 1999. – Вып. 54. – С. 23-25.
95. Коряжнов, Е. В. Мясные качества помесных свиней / Е. В. Коряжнов // Вопросы племенного и товарного свиноводства. – Дубровицы, 1976. – С. 38-42.
96. Кудрявцев, П. Н. Откормочные и мясные качества подсвинков крупной белой породы в различных сочетаниях / П. Н. Кудрявцев, М. А. Вергун // Сб. статей Алтайского науч.-исслед. проектно-технологического института животноводства. – Барнаул, 1975. – Вып. 1. – С. 47-50.
97. Кудрявцев, П. Н. Племенное дело в свиноводстве / П. Н. Кудрявцев. – М. : Сельхозиздат, 1948. – 350 с.
98. Кузнецов, А. Продуктивность свиней и факторы внешней среды / А. Кузнецов // Ветеринарное обеспечение крупных животноводческих комплексов на промышленной основе. – Л., 1982. – С. 68-69.
99. Кузьмина, Т. Совершенствование материнской линии свиней крупной белой породы по многоплодию / Т. Кузьмина, Л. Бушева // Свиноводство. – 2001. – № 1. – С. 9.
100. Кулешов, П. Н. Методы племенного разведения домашних животных

/ П. Н. Кулешов // Теоретические работы по племенному животноводству / П. Н. Кулешов. – М. : Сельхозиздат, 1947. – С. 185-207.

101. Кушнер, Х. Ф. Генетическая природа гетерозиса генетики / Х. Ф. Кушнер // Проблемы зоотехнической генетики / Х. Ф. Кушнер. – М. : Наука, 1969. – С. 39-62.

102. Кушнер, Х. Ф. Наследуемость и повторяемость признаков, методы их определения и значение в племенной работе / Х. Ф. Кушнер // Наследуемость сельскохозяйственных животных (с элементами селекции). – М. : Колос, 1964. – С. 274-312.

103. Кушнер, Х. Ф. Проблема гетерозиса в животноводстве / Х. Ф. Кушнер // Тр. ВНИИТЭИСХ. – М., 1996. – С. 63.

104. Ладан, П. Е. Свиноводство / П. Е. Ладан, Н. Н. Белкина, В. И. Степанов. – М. : Колос, 1978. – 304 с.

105. Лебедев, Ю. В. Наследуемость и корреляция хозяйственно-полезных признаков у свиней : обзор литературы / Ю. В. Лебедев. – М. : Россельхозиздат, 1978. – 63 с.

106. Лебедев, Ю. В. Экспериментальная оценка генетического улучшения продуктивности свиней / Ю. В. Лебедев, П. П. Селезнева // Генетические исследования в селекции животных : бюл. науч. работ / ВИЖ. – Дубровицы, 1982. – Вып. 65. – С. 31-34.

107. Лисицына, Л. Селекция свиней на пригодность к промышленной технологии / Л. Лисицына // Тез. докл. IV съезда ВОГиС им. Н.И. Вавилова. – Кишинев, 1982. – Ч. 4. – С. 223-224.

108. Лобан, Н. А. Крупная белая порода свиней. Методы совершенствования и использования : моногр. / Н. А. Лобан. – Минск : ПЧУП «Бизнесофсет», 2004. – 110 с.

109. Лобан, Н. А. Мясная продуктивность, резистентность и стрессоустойчивость межлинейных гибридов свиней / Н. А. Лобан // Научные основы развития животноводства в Республике Беларусь : межвед. сб. – Мн., 1993. – Вып. 24. – С. 144-157.

110. Лобашев, М. Е. Генетика / М. Е. Лобашев. – Л. : Изд. Ленинградского университета, 1963. – 478 с.

111. Лэсли, Дж. Ф. Генетические основы селекции сельскохозяйственных животных / Дж. Ф. Лэсли. – М. : Колос, 1982. – 312 с.

112. Максимов, А. Развитие и продуктивность хряков и свиноматок, отличающихся генотипом по гену RYR-1 / А. Максимов // Свиноводство. – 2007. – № 6. – С. 2-5.

113. Малышев, Б. Т. Особенности поведения племенных свиноматок с различной степенью адаптации к условиям промышленного комплекса / Б. Т. Малышев, Г. П. Щербакова // С.-х. биология. – 1981. – Т. 16, № 6. – С. 906-911.

114. Мангура, Л. П. Породно-линейная гибридизация в свиноводстве / Л. П. Мангура // Современные проблемы интенсификации производства свинины : сб. науч. тр. XIV Междунар. науч.-практ. конф. по свиноводству. – Ульяновск, 2007. – Т. 1. – С. 247.

115. Методические указания по оценке хряков и маток по мясным и откормочным качествам потомства / Б. В. Александров [и др.]. – Москва, 1976. – 7 с.

116. Методика использования генетико-математического анализа для повышения эффективности селекционно-племенной работы в свиноводстве / В. А. Медведев [и др.] // Научно-технический бюллетень НИИ животноводства Лесостепи и Полесья УССР. – К., 1975. – № 12. – С. 25-29.

117. Микяленас, А. Проблема стрессустойчивости свиней при целенаправленной селекции на мясность / А. Микяленас, В. Лауринавичюте, И. Мартузявичюс // Проблемы создания высокопродуктивных линий и типов свиней. – Вильнюс, 1988. – С. 51-52.

118. Михайлов, Н. В. Проблемы селекции и гибридизации свиней / Н. В. Михайлов, Н. Т. Мамонтов // Современные проблемы интенсификации производства свинины : сб. науч. тр. XIV Междунар. науч.-практ. конф. по свиноводству. – Ульяновск, 2007. – Т. 1. – С. 265-274.

119. Михайлов, Н. В. Селекционно-генетические аспекты оценки наследственных качеств животных / Н. В. Михайлов, В. Д. Кабанов, Г. А. Каратунов. – Новочеркасск, 1996. – 63 с.

120. Некоторые вопросы селекции свиней на устойчивость к стрессам / И. Н. Никитченко [и др.] // Генетика количественных признаков у животных : тез. докл. науч. совещания. – Таллинн, 1980. – С. 54-56.

121. Никитченко, И. Н. Адаптация, стрессы и продуктивность сельскохозяйственных животных / И. Н. Никитченко, С. И. Плященко, А. С. Зеньков. – Минск : Ураджай, 1988. – 386 с.

122. Никитченко, И. Н. Гетерозис в свиноводстве / И. Н. Никитченко. – Л.: ВО «Агропромиздат», 1987. – 215 с.

123. Никитченко, И. Н. Специализированные линии / И. Н. Никитченко, В. Т. Горин, А. Д. Шелестов // Сельское хозяйство Белоруссии. – 1982. – № 9. – С. 17.

124. Никитченко, И. Н. Селекция свиней в условиях промышленного свиноводства / И. Н. Никитченко // Животноводство. – 1984. – № 3. – С. 25-28.

125. Овсянников, А. И. Методы выведения сочетающихся линий и межлинейная гибридизация в свиноводстве / А. И. Овсянников // Выведение высокопродуктивных линий и гибридов свиней. – М., 1973. – С. 3-26.

126. Овсянников, А. И. Промышленное скрещивание и гетерозис в свиноводстве / А. И. Овсянников // Животноводство. – 1967. - № 3. – С. 35-38.

127. Овсянников, А. И. Современные методы селекции и их назначение в повышении продуктивности свиней / А. И. Овсянников, А. С. Терентьева. – М., 1973.– С.19, 30-54.

128. Овчинников, А. Гибридизация – основа генетического прогресса в свиноводстве / А. Овчинников, А. Соловых // Свиноферма.– 2007. – № 12. – С. 7-9.

129. Особенности корреляции между селекционируемыми признаками у свиней разного направления продуктивности / Е. В. Пронь [и др.], // Перспективы развития свиноводства : материалы 10-й Междунар. науч.-произв. конф. (Гродно, 8-9 июля 2003 г.). – Гродно, 2003. – С. 90-92.

130. Особенности корреляции между селекционируемыми признаками у свиней белорусской мясной породы различных генотипов / Н. В. Подскребкин [и др.] // Пути интенсификации отрасли свиноводства в странах СНГ: тез. докл. XIII Междунар. науч.-практ. конф. по свиноводству (14-15 сент. 2006 г.) /

- Ин-т животноводства Нац. акад. наук Беларуси. – Жодино, 2006. – С. 112-113.
131. Остапчук, П. П. Влияние условий выращивания на продуктивность ремонтных свинок / П. П. Остапчук // Повышение эффективности использования маточного стада свиней / ВАСХНИЛ. – М. : Колос, 1983. – С. 86-91.
132. Пашкевич, А. И. Технология содержания супоросных свиноматок и уровень их кормления / А. И. Пашкевич // Разработка интенсивных методов повышения продуктивности с.-х. животных / ТСХА. – М., 1978. – С. 88-90.
133. Пельх, В. Использование свиней специализированных мясных пород и типов в породно-линейной гибридизации / В. Пельх // Свиноводство. – 2002. – № 3. – С. 8-10.
134. Петров, К. Две интерировани системи за селекция и кибридизация в свиноводстве / К. Петров // Животноводство. – 1973. – № 12. – С. 21.
135. Петухов, В. Л. Генетические основы селекции животных / В. Л. Петухов, Л. К. Эрнст, И. И. Гудилин. – М. : ВО «Агропромиздат», 1989. – 448 с.
136. Петухов, В. Л. Новая гипотеза гетерозиса. Анализ современных аграрных проблем / В. Л. Петухов, В. Н. Дементьев, О. С. Короткевич // Тез. докл. науч.-практ. конф. НГАУ и Гумбольдского ун-та (г. Берлин - Новосибирск, апрель 1995 г.). – Новосибирск, 1995. – С. 62-65.
137. Племенное дело в свиноводстве / В. П. Волкопялов [и др.] // Теория и практика. – Л. : Колос, 1967. – С. 138-153.
138. Плохинский, Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский. – М : Изд-во Московского унив-та, 1970. – 367 с.
139. Плохинский, Н.А. Наследуемость / Н.А. Плохинский – Новосибирск, 1964. – 194 с.
140. Плященко, С. И. Микроклимат и продуктивность животных / С. И. Плященко, И. И. Хохлова. – Л. : Колос, 1976. – 52 с.
141. Повышение эффективности селекции свиней с использованием генов FSHB и ESR / Е. К. Кунаева и [др.] // Свиноферма. – 2007. – № 10. – С. 17-19.
142. Подскребкин, Н. В. Влияние гибридных хряков на откормочную и мясную продуктивность товарного молодняка / Н. В. Подскребкин, Н. В. Приступа // Пути интенсификации отрасли свиноводства в странах СНГ : тез. докл. XIII Междунар. науч.-практ. конф. по свиноводству (14-15 сент. 2006 г.). – Жодино, 2006. – С. 110-111.
143. Подскребкин, Н. В. Использование принципов и методов «селекции на лидера» при совершенствовании свиней / Н. В. Подскребкин // Пути интенсификации отрасли свиноводства в странах СНГ : тез. докл. XIII Междунар. науч.-практ. конф. по свиноводству (14-15 сент. 2006 г.). – Жодино, 2006. – С. 106-110.
144. Подскребкин, Н. В. Система селекционно-генетических приемов и методов совершенствования существующих и выведения новых пород и типов свиней в условиях интенсификации свиноводства : автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.01 / Подскребкин Н.В. – Жодино, 2008. – 40 с.
145. Пономарев, А. Ф. Интенсификация свиноводства: учеб. пособие / А. Ф. Пономарев, Г. С. Походня, Е. Г. Поморова. – Белгород : Крестьянское дело, 1998. – 508 с.
146. Попандопуло, П. Х. Методы зоотехнического анализа / П. Х. Попандопуло, М. Ф. Томме. – М. : Сельхозиздат, 1956. – 214 с.

147. Продуктивность чистопородных и помесных маток при скрещивании с хряками белорусской мясной породы / Л. А. Федоренкова [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Мн., 2001. – Т. 36. – С. 88-90. – Авт. также : Тимошенко Т.Н., Шейко Р.И., Подскребкин Н.В., Епишко Т.И., Янович Е.А.

148. Прокопцев, В. М. Повышение эффективности воспроизводства свиней в условиях интенсификации отрасли : автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.01 / Прокопцев В.М. – Л.-Пушкин, 1988. – 34 с.

149. Результаты оценки модификационной и наследственной изменчивости репродуктивных качеств маток белорусской мясной породы в зависимости от линейной принадлежности в РСУП «СГЦ «Заднепровский» / И. П. Шейко [и др.] // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2004. – № 3. – С. 14-15.

150. Рекомендации по производству высокопродуктивных гибридов в промышленном свиноводстве / И. П. Шейко [и др.] ; Минсельхозпрод РБ, Ин-т животноводства Нац. акад. наук Беларуси. – Мн., 2005. – 16 с.

151. Рокицкий, П. Ф. Введение в статистическую генетику / П. Ф. Рокицкий. – Минск : Выш. шк., 1978. – 447 с.

152. Рокицкий, П. Ф. Генетические основы селекции животных / П. Ф. Рокицкий // Племенное дело в животноводстве. – Минск : Ураджай, 1968. – С. 34-45.

153. Результаты использования хряков разных пород при скрещивании / В. С. Токарев [и др.] // Животноводство. – 1974. – № 11. – С.40-41.

154. Россоха, Л. В. Сравнительная оценка свиней породы ландрас по откормочным и мясным качествам / Л. В. Россоха // Перспективы развития свиноводства : материалы 10-й Междунар. научн.-произв. конф. – Гродно, 2003. – С. 108-109.

155. Рыбалко, В. П. Влияние суточного потребления корма на продуктивность чистопородного и помесного молодняка свиней / В. И. Рыбалко // Пути увеличения производства и улучшения качества свинины. – Жодино, 1981. – С. 94-96.

156. Рыбалко, В. Корреляционная связь отдельных показателей мясосальных качеств свиней / В. Рыбалко, Г. Бирта // Свиноводство. – 2009. – № 3. – С. 8

157. Рыбалко, В. П. Методологические особенности создания и дальнейшего совершенствования мясных генотипов свиней на Украине / В. П. Рыбалко, С. В. Акимов // Современные проблемы развития свиноводства : материалы 7-й междунар. науч.-производственной конф. по свиноводству (23-24 авг.). – Жодино, 2000. – С. 8-10.

158. Рыбалко, В. П. Оценка свиней полтавского мясного типа и крупной белой породы при разведении «в себе» и скрещивании. Породы свиней. / В. П. Рыбалко // Научные труды ВАСХНИЛ. – М., 1981. – С. 48-55.

159. Рыбалко, В. Результаты различных вариантов скрещивания / В. Рыбалко, И. Самохвал // Свиноводство. – 1990. – № 3. – С. 18-19.

160. Рыбалко, В. П. Состояние и стратегия свиноводства на Украине / В. П. Рыбалко // Свиноводство. – 2006. – № 1. – С. 20-23.

161. Рыбалко, В. П. Эффективность межпородного скрещивания и гибридизации свиней / В. П. Рыбалко, П. Я. Шкурупий // Совершенствование суще-



ствующих и выведение новых пород свиней. – Киев, 1976. – С. 52-62.

162. Рыжова, Н. В. Продуктивные качества гетерозиготных свиней-носителей гена мутантного аллеля / Н. В. Рыжова, Л. А. Калашникова // Вестник РАСХН. – 2002. – № 3. – С. 64-67.

163. Свечин, Ю. К. Совершенствование селекции в свиноводстве / Ю. К. Свечин // Свиноводство. – 1979. – № 8. – С. 18-19.

164. Симарев, Ю. Как свиньи приспосабливаются к окружающей среде / Ю. Симарев // Животноводство России, 2003. – № 6. – С. 28-29.

165. Сиротинина, Н. Д. Здоровье и продуктивность свиноматок в условиях промышленных комплексов и племенных ферм : автореф. дисс. ... канд. биол. наук : 03.00.16 / Сиротинина Н.Д. – М., 1978. – 18 с.

166. Слоним, А. Д. Экологическая физиология животных / А. Д. Слоним. – М. : Высш. шк., 1971. – 448 с.

167. Смирнов, В. Влияние хряков на племенные и адаптивные качества потомства в изолированном стаде / В. Смирнов // Свиноводство. – 1999. – № 4. – С. 7-9

168. Серегина, Т. Н. Эффективность реципрокного скрещивания свиней белорусского и полтавского типов / Т. Н. Серегина // Зоотехническая наука Белорусии. – Минск, 1988. – С. 24-28.

169. Соколов, Н. Перспективы использования генетического потенциала свиней отечественного и импортного происхождения / Н. Соколов // Свиноводство. – 2007. – № 3 – С. 5-7.

170. Соколова, Т. П. Продуктивность свиноматок при покрытии в разные сроки после опороса / Т. П. Соколова // Сб. науч. тр. ДонСХИ. – Персиановка, 1973. – Т. 8, вып. 2. – С. 78-81.

171. Сравнительная характеристика показателей продуктивности гибридных свиней в хозяйствах Республики Беларусь / И. П. Шейко [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2007. – Т. 42. – С. 166-173.

172. Сравнительный анализ генетических профилей свиней ливенской породы по ДНК-маркерам / Н. Зиновьева и [др.] // Свиноферма. – 2007. – № 11. – С. 12-16.

173. Степанов, В. Наследуемость селекционируемых признаков / В. Степанов, О. Кононенко, М. Щеглов // Свиноводство. – 1982. – № 2. – С. 18-20.

174. Ступак, И. И. Проявление признаков с разной наследуемостью у свиней крупной белой породы в связи с уровнем протеинового питания и межпородным скрещиванием : автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук / Ступак И.И. – Харьков, 1971. – 56 с.

175. Струнников, В. А. Новая гипотеза гетерозиса, ее научное и практическое значение / В. А. Струнников // Вести с.-х. науки. – 1983. – № 1. – С. 34-40.

176. Сухоруков, В. Н. Продолжительность использования свиноматок и ее значение в производстве свинины / В. Н. Сухоруков // Сб. науч. трудов / ВИЖ. – Дубровицы, 1982. – Вып. 66. – С. 10-13.

177. Сысоева, С. Якосьць м'яса свиней різних генотіпов / С. Сысоева // Тваринництво України. – 1997. – № 6. – С. 16.

178. Сысоев, А. Белково-аминокислотный состав крови свиней в период становления половой функции / А. Сысоев, О. Сеин // Доклады ВАСХНИЛ. – 1984. – № 1. – С. 39-41.

179. Терентьева, А. С. Повышение продуктивности свиноматок в современных условиях / А. С. Терентьева ; ВНИИТЭИСХ. – М., 1982. – 56 с.
180. Терентьева, А. С. Пути увеличения крупноплодности поросят / А. С. Терентьева // С.-х. наука и производство. – М., 1985. – № 2. – С. 21-29.
181. Терентьева, А. С. Состояние и развитие свиноводства в СССР. Достижение с/х науки и практики / А. С. Терентьева // Животноводство и ветеринария. Серия № 2. – М., 1983. – № 3. – С. 17.
182. Терентьева, А. С. Тенденция в племенном свиноводстве за рубежом / А. С. Терентьева // Материалы III конференции молодых ученых генетики и разведения с/х животных. – Л., 1973. – С. 181-183.
183. Тимошенко, Т. Н. Использование породы дюрок при скрещивании и гибридизации в Республике Беларусь / Т. Н. Тимошенко // Современные проблемы развития свиноводства : сб. науч. тр. – Жодино, 2000. – Т. 19. – С. 34-35.
184. Тимофеев, Л. В. Использование интербридинга при чистопородном разведении свиней : автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / Тимофеев Л.В. – Дубровицы, 1969. – 30 с.
185. Ткачев, А. Качество мясосальной продукции чистопородных и помесных свиней / А. Ткачев // Повышение качества продуктов животноводства. – М., 1982. – С. 163-169.
186. Топиха, В. С. Воспроизводительные качества свиноматок украинской мясной породы при чистопородном разведении и скрещивании / В. С. Топиха, В. В. Леонтьев // Современные проблемы интенсификации производства свинины : сб. науч. тр. XIV междунар. науч.-практ. конф. по свиноводству. – Ульяновск, 2007. – Т. 1. – С. 353-357.
187. Устинов, Д. А. Стресс-факторы в промышленном животноводстве / Д. А. Устинов // М. Россельхозиздат, 1976. – 166 с.
188. Ухтверов, М. П. Селекция свиней и продолжительность хозяйственного использования / М. П. Ухтверов. – М. : Росагропромиздат, 1988. – 154 с.
189. Ухтверов, А. Скрещивание свиноматок крупной белой породы разных генотипов с хряками импортных пород / А. Ухтверов // Свиноводство. – 2004. – № 2. – С. 5-6.
190. Федоренкова, Л. А. Влияние хряков некоторых импортных пород на мясную продуктивность гибридного молодняка / Л. А. Федоренкова // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2005. – Т. 40. – С. 128-132.
191. Федоренкова, Л. А. Откормочные и мясные качества чистопородного, помесного и гибридного молодняка / Л. А. Федоренкова, Т. Н. Тимошенко, Е. А. Янович // Современные проблемы развития свиноводства : материалы 7-й междунар. науч.-производственной конф. по свиноводству (23-24 авг.). – Жодино, 2000. – С. 218-220.
192. Федоринов, В. М. Совершенствование мясных и откормочных качеств свиней / В. М. Федоринов // Свиноводство. – 1969. – № 2. – С. 36-40.
193. Филатов, А. И. Селекция свиней на повышение мясности / А. И. Филатов, В. А. Медведев. – М. : Колос, 1975. – 175 с.
194. Филатов, А. Теоретические и практические положения программы гибридизации в свиноводстве / А. Филатов, В. Мичурин // Свиноводство. – 1998. – № 4. – С. 6-7.

195. Филипченко, Ю. А. Изменчивость и методы ее изучения / Ю. А. Филипченко. – 5-е изд. – М. : Наука, 1978. – 240 с.
196. Фридин, Х. Т. Факторы генетического улучшения / Х. Т. Фридин // Современные проблемы свиноводства. – М. : Колос, 1977. – С. 16-18.
197. Фурдуй, Ф. И. Состояние и перспективы исследований проблемы стресса и адаптации в промышленном животноводстве / Ф. И. Фурдуй // С.-х. биология. – 1990. – № 2. – С. 11-21.
198. Хеммонд, Дж. Руководство по разведению животных. Т. 3 / сост. и ред. Дж. Хеммонд, И. Иогансон, Ф. Харинг ; пер. с нем. – М. : Колос, 1965. – 487 с.
199. Харинг, Ф. Тип телосложения, мясная продуктивность и убойные качества домашних животных / Ф. Харинг // Руководство по разведению животных. – М. : Сельхозгиз, 1963. – Т. 2. – С. 214-218.
200. Хорев, М. И. Корреляция селекционируемых признаков у свиней / М. И. Хорев // Животноводство. – 1976. – № 4. – С. 39.
201. Хохлов, А. Биологические и хозяйственные особенности гибридного молодняка свиней / А. Хохлов, Д. Барановский, В. Герасимов // Свиноводство. – 2008. – № 6. – С. 10-11.
202. Хохлов, А. Двух- и трехлинейные гибриды и их использование в селекции / А. Хохлов // Свиноводство. – 2006. – № 5. – С. 4-5
203. Хочачка, П. Стратегия биохимической адаптации / П. Хочачка, Дж. Сомер. – М. : Мир, 1977. – 398 с.
204. Церенюк, О. М. Уэльская порода свиней украинской селекции / О. М. Церенюк. – Днепропетровск, 2006. – 61 с.
205. Черехаева, Е. А. Качество мяса свиней разных пород / Е. А. Черехаева // Свиноводство. – 2004. – № 4. – С. 26.
206. Черехаева, Е. А. Сочетаемость свиноматок крупной белой породы с использованием хряков пород крупной черной и дюрок / Е. А. Черехаева // Перспективы развития свиноводства : материалы 10-й междунар. научно-производственной конф. – Гродно, 2003. – С. 52-53.
207. Чире, Л. Разведение гибридных свиней в некоторых европейских странах (ВНР) / Л. Чире // Междунар. с.-х. журн. – 1971. – № 3. – С. 90-94.
208. Шахбазов, В. Г. О физико-химических механизмах инбредной депрессии и гетерозиса / В. Г. Шахбазов // Генетика. – 1974. – Т. 10, № 4. – С. 153-163.
209. Швейстис, Ю. Результаты промышленного скрещивания литовских белых свиней с хряками эстонской беконной породы / Ю. Швейстис, А. Кярснаускас, З. Вагонис // Тр. ЛитНИИЖ. – Рига, 1981. – Т. 18. – С. 12-21.
210. Шейко, И. П. Адаптация свиней высокоценных мясных генотипов в условиях промышленной технологии / И. П. Шейко, Л.А. Федоренкова, Р.И. Шейко // Белорусское сельское хозяйство. – 2009. – № 9. – С. 10-12.
211. Шейко, И. П. Влияние условий среды на точность оценки различных генотипов в селекционной работе / И. П. Шейко // Научные основы развития животноводства в Республике Беларусь : межвед. сб. / науч. ред. В. В. Горин. – Мн., 1993. – Вып. 24. – С. 108-114.
212. Шейко, И. П. Генетические методы интенсификации селекционного процесса в свиноводстве : моногр. / И. П. Шейко, Т. И. Епишко; Ин-т живот-

новодства Нац. акад. наук Беларуси. – Жодино, 2006. – 197 с.

213. Шейко, И. П. Новая мясная порода свиней в Беларуси / И. П. Шейко, Л. А. Федоренкова, Р. И. Шейко // Актуальные проблемы интенсификации производства продукции животноводства: материалы междунар. науч.-произв. конф. (Жодино, 12-13 окт. 1999 г.). – Мн., 1999. – С. 22-25.

214. Шейко, И. П. Продуктивность чистопородных и помесных маток при скрещивании с хряками специализированных мясных пород / И. П. Шейко, А. Ф. Мельников // Перспективы развития свиноводства : материалы 10-й Междунар. научн.-произв. конф. – Гродно, 2003. – С. 30-32.

215. Шейко, И. П. Пути развития свиноводства в Республике Беларусь / И. П. Шейко // Совершенствование существующих и создание новых генотипов и технологий содержания свиней : тез. докл. науч.-практ. конф. – Жодино, 1995. – С. 3-4.

216. Шейко, И. П. Репродуктивные качества свиноматок крупной белой породы при чистопородном разведении и скрещивании / И. П. Шейко, И. С. Петрушко, В. И. Полянский // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Мн. : Хата, 2002. – Т. 37. – С. 49-52.

217. Шейко, И. П. Оценка и отбор сельскохозяйственных животных желательного типа / И. П. Шейко, В. И. Караба. – Горки, 2004. – 77 с.

218. Шейко, И. П. Свиноводство : учебник / И. П. Шейко, В. С. Смирнов. – Мн. : Новое знание, 2005. – 384 с. : ил.

219. Шейко, И. П. Скрещивание специализированных мясных пород свиней Беларуси / И. П. Шейко // Свиноводство. – 2002. – № 5. – С. 4-5.

220. Шмаков, Ю. И. Эффективность преимущественной селекции при чистопородном разведении / Ю. И. Шмаков, А. А. Мглинец // Современные проблемы развития свиноводства : материалы 7-й междунар. науч.-производственной конф. по свиноводству (23-24 авг.). – Жодино, 2000. – С. 12-14.

221. Шталь, В. Популяционная генетика для животноводов-селекционеров / В. Шталь, Д. Рац, Р. Шиллер. – М. : Колос, 1973. – 440 с.

222. Щепкин, М. М. Из наблюдений и дум заводчика / М. М. Щепкин. – М. : Сельхозгиз, 1947. – 61 с.

223. Эйсер, Ф. Ф. Акклиматизация и ее значение в племенной работе / Ф. Ф. Эйсер // Генетика, разведение и содержание с.-х. животных. – Киев : Наукова думка, 1978. – С. 3.

224. Эйсер, Ф. Ф. Теоретические и организационные основы работы с породами / Ф. Ф. Эйсер // Улучшение породных и продуктивных качеств скота / Ф. Ф. Эйсер [и др.] ; под ред. Ф. Ф. Эйснера. – Киев : Урожай, 1979. – С. 5-56.

225. Эффективность селекции свиней крупной белой породы в Республике Беларусь / И. П. Шейко [и др.] // Перспективы развития свиноводства в XXI веке : сб. тр. VIII Междунар. науч.-практ. конф. (5-7 сент. 2001 г.). – М.-Быково, 2001. – С. 174-175.

226. Эффективность трехпородного скрещивания и гибридизации свиней / К. А. Орлов [и др.] // Научные труды Ставропольского СХИ. – Ставрополь, 1981. – Вып. 44, т. 2. – С. 75-84.

227. Юрков, В. М. Световой фактор в повышении резистентности и про-

дуктивности свиноматок / В. М. Юрков // Интенсификация пр-ва молока и мяса. – М., 1988. – С. 180-186

228. Analysis of relationships between polymorphism in the ryanodin receptor gene (RYR1) and certain reproductive traits in pigs / M. Kmiec, A. Terman, H. Kullig, D. Polasik // *Folia Univ. agriculturae steninsis / Akad. rol. – Szczecin*, 2005. – № 243. – P. 81-87.

229. Associations between polymorphism of the estrogen receptor gene (ESR1Aval, ESR/PVUII) and reproduction traits of Polish Landrace boars/ M. Kmiec, A. Terman, J. Ziemak, I. Kowalewska-Luczak // *Folia Univ. agriculturae steninsis / Akad. rol. – Szczecin*, 2005. – № 243. – P. 89-95.

230. Avalos, E. Selecting for litter size / E. Avalos, C. Smith // *Pig Farming. – 1985. – Vol. 38, № 12. – P. 65.*

231. Bogdzinska, M. ESR gene polymorphism and selected reproductive traits of Polish Large White sows / M. Bogdzinska // *Animal science papers and rep. / Polish acad. of sciences, Inst. of genetics and animal breeding. – Jastrzebiec*, 2004. – Vol. 22, suppl. 3. – P. 7-11.

232. Brelivet, J. Les nouvelles méthodes de sélection porcine en France / J. Brelivet // *Le pred. arg. Fran. – 1979. – P. 11-12.*

233. Brooks, P. The gift for breeding and for meat / P. Brooks // *Control of Pig Reproduction. – 1982. – P. 211-224.*

234. Burnside, E. How good are hybrids? / E. Burnside, A. Sheppard // *Pig Farming. – 1979. – № 8. – P. 65-69.*

235. Christian, V. Quantitative inheritance of swine / V. Christian // *Hog Farm Management. – 1970. – P. 3-7.*

236. Clark, L. K. Factors that influence litter size in swine: Parity 3 through 7 females / L. K. Clark, A. D. Leman // *J. Animal. Veter-Med. Ass. – 1986. – Vol. 191, № 1. – P. 49-58.*

237. Cromwell, G. Energy requirement of sows / G. Cromwell // *Pig Amer. – 1979. – Vol. 4, № 5. – P. 32-36.*

238. Dragotoiu, T. Cercetari privind heritabilitatea unor caractere de productie intr-o populatie de suine landrace / T. Dragotoiu // *Lucrari sti. Ser. D. Zootehn. / Univ. Sti. Agron. Med. Vet. – Bucuresti*, 2002. – Vol. 45. – P. 22-24.

239. Drbohlav, V. Gene and genotype frequency at RYR and ESR loci in Danube White breed of swine / V. Drbohlav, S. Metodiev, J. Dvorak // *Животн. Науки. – 2006. – Vol. 43, № 3. – P. 50-54.*

240. East, E. M. Heterozigosis in evolution and in plant breeding / E. M. East, H. K. Hayes // *U.S. Dept. Agric. Plant. Industr. Bull. – 1912. – Vol. 58. – P. 243.*

241. Engellandt, T. Schatzung genetischer Parameter für die Vaterlinien Pietrain imd Belgische Landrasse der Schweineherdbuchzucht Schleswig-Holstein / T. Engellandt, N. Reinsch // *Zuchtungskunde. – 1997. – № 1. – S. 39-53.*

242. England, M. Selection for ovulation rate in swine correlated response in carcass traits / M. England // *J. Anim. Sc. – 1977. – Vol. 45, № 5. – P. 93-98.*

243. Estimation of variance components for performance traits in Ukrainian pig populations / A. Getya [et al.] // *Animal science papers and reports. – Jastrzebiec*, 2004. – Vol. 22, suppl. 2. – P. 33-36.

244. Estudo da divergencia genetica entre linhas de suinos utilizando tecnicas de analise multivariada / R. A. Torres Fieko [et al.] // *Arq. Brasil. Med. veter. Zoo-*

tecn. – 2005. – Vol. 57, № 3. – P. 39-40.

245. Frans, W. Leistungsentwicklung der Sauen in Abhängigkeit von der Wurtzahl unter den Bedingungen Produktion / W. Frans, K. Engert // *Tierzucht*. – 1981. – Vol. 35, № 11. – P. 49-50.

246. Furkowski, T. Problemy holenderskiej produkcji trefy chlewnie. / T. Furkowski // *Prseglad Hodowlany*. – 1968. – P. 23-36.

247. Genetic parameters for pork carcass components / D. W. Newcom [et al.] // *J. Anim. Sc.* – 2002. – Vol.80, № 12. – P. 39-41.

248. Goliasova, E. The oestrogen receptor gene (ESR) PVUII polymorphism genotype and allele frequencies in Czech Large White and Landrace / E. Goliasova, J. Dvorak // *Acta Univ. Agr. Silvicult. Mendelianae Brunensis*. – 2005. – Vol. 53, № 2. – P. 33-38.

249. Haring, F. Auscuchten und Voraussetzungen für die Verwendung beidischer Schweinerassen in Mastschweineproduktion / F. Haring, E. Kalm // *Schweine-sucht*. – 1972. – Bd. 2. – P. 45-46.

250. Heidler, W. Zootechnische Voraussetzung der Sauenfruchtbarkeit / W. Heidler, P. Nowak // *Tad*. – Ber. Acad. L-W. DDR. – 1981. – Vol.192. – P. 161-172.

251. Hope, H. The rowelt takes a fresh look at pig feeds / H. Hope // *Farmers weekly*. – 1979. – Vol. 90. – P. 26.

252. Hull, F. H. Physiological Nature of over dominance / F. H. Hull // *Heterosis*. – N. Y. : Jowa State Coll., 1952. – P. 57.

253. Irgang, R. Heritability estimates for ages at farrowing rebreeding interval and litter traits in swine / R. Irgang, O. Robinson // *J. Anim. Sc.* – 1984. – Vol. 59, № 1. – P. 67-73.

254. Johnson, S. Crossbreeding in swine experimental results / S. Johnson // *J. Animal. Sci.* – 1981. – P. 19-23.

255. Jones, D. F. Dominance of linked factors as a means of accounting to heterosis / D. F. Jones // *Genetics*. – 1917. – № 2. – P. 46-47.

256. Kapelanski, W. Wplyw genu RYR 1 na cechy jakosci miensa swin rasy pojskiej bialej zwislouchej, pietrain i zlotnickiej pstrej / W. Kapelanski // *Adv. in agr. Sc.* – 1999. – Vol. 6. – S. 39-44.

257. Kielanowski, C. Conversion of energy and the chemical composition of gain in bacon pigs / C. Kielanowski // *Animal production*. – 1966. – Vol. 8, № 1. – P. 12-13.

258. King, J. The gains losses from crossbreeding for meat production in pigs / J. King // *Muscle function and porcine meat quality*. – 1979. – P. 170-175.

259. Keeble, F. The mode in inheritance of stature and of time of flowering in peas / F. Keeble, C. Pellew // *Genetics*. – 1910. – Vol. 1. – P. 47.

260. Kocwin-Podsiadla, M. Jakosc miesa wieprowego w Polsce / M. Kocwin-Podsiadla, J. Kryl // *Prz. Hod.* – 1990. – Vol. 4(5). – P. 17-19.

261. Krieter, J. Berücksichtigung der Fleischqualität bei der Selektion innerhalb Linien beim Schwein – eine Studie / J. Krieter, E. Tholen // *Arch. Tierzucht*. – 2001. – Vol. 44, № 5. – P. 53-54.

262. Kroes, V. Reproductive estimate of sows in relation to economy of production / V. Kroes, J. Male // *Livestock Product Sc.* – 1979. – Vol. 52. – P. 179-183.

263. Kuhlert, D. L. Comparisons of specific crosses from Yorkshire-Landrace? Chester Whit-Landrace and Chester Whit-Yorkshire sows / D. L. Kuhlert, S. B.

- Jungst, R. A. More // *J. Anim. Sci.* – 1998. – Vol. 66, № 5. – P. 1132-1138.
264. Lampe, J. Kurze Zwischenwurfzeiten sind der Schussel zum Erfolg / J. Lampe // *Agrar. Ubers.* – 1985. – Vol. 36, № 25. – P. 48-49.
265. Lasley, R. L. Hog improvement by selection. Association Feed. Manufacturers, Midwest Res. / R. L. Lasley, H. I. Sellers // *Conf. Anim. Industry.* – 1970. – P. 51-52.
266. Lerner, T. M. Genetic Homeostasis / T. M. Lerner. – Edinburgh, 1954. – 134 p.
267. Lodovichi, L. Carne anomale selesions / L. Lodovichi // *Inform soctecnice.* – 1978. – Vol. 25, № 10. – P. 20-21.
268. Lush, J. L. Animal breeding plans / J. L. Lush. – Iowa, 1945. – 420 p.
269. Lush, J. L. Animal breeding plans / J. L. Lush ; Iowa State Univ. – Minncograph, 1948. – 380 p.
270. Matuer, K. The genetical basis of heterosis / K. Matuer // *Proc. Royal. Soc.* – 1955. – Sep. B. – P. 144.
271. Majjala, K. Features of finish pig breeding. National briding plane for pig / K. Majjala, R. Kangasnienei // *Biologische Moglichkeiten.* – 1971. – P. 59-68.
272. Maveau, J. La race Hampshire a one carte a joker dens leverage du pore francais / J. Maveau // *Bleveur Pores.* – 1979. – P. 43-45.
273. Moskal, V. Porovnani hubridu prasat ve snacich sykrmosti a jatecne hednety / V. Moskal // *Zivocisna Vyroba.* – 1981. – Bd. 26, № 1. – P. 49-59.
274. Metodiev, S. Heritability of reproduction traits in Danube white sows / S. Metodiev, V. Drbohlay, B. Szostak // *Животн. Науки.* – 2007. – Vol. 49, № 2. – P. 514-591.
275. Multivariate analysis of litter size for multiple parities with production traits in pigs / J. L. Noguera [et al.] // *J. anim. Sc.* – 2002. – Vol. 80, № 10. – P. 48-55.
276. Nedeva, R. Comparatively study on the fattening qualities of hybrid pigs from different breed combinations / R. Nedeva, S. Slanev, A. Apostolov // *Животн. Науки.* – 2006. – Vol. 43, № 5. – P. 15-18.
277. Ostrowski, A. Efektywnosc wykorzystania rasy Pietrain jako komponentu ojcowskiego w krzyzowaniu swih / A. Ostrowski // *PhD thesis, IgiHZ.* – Jastrzebiec, 1994. – S. 29-39.
278. Paska, I. Evaluation of meat efficiency of two combinations of pig crossing / I. Paska // *Acta Zootechnica.* – 1997. – S. 47-52.
279. Paska, J. Yplyy casu obstavu prasiatok na reprodukciu prasnic / J. Paska // *Polnohospoderstvo.* – 1981. – Vol. 27, № 11. – P. 25-31.
280. Pavlic, J. Pigs of the Hampshire, duroc and belgian landrace bruds used to increase pork production in final hybrids / J. Pavlic // *Scient. Agr. Bohemoslov.* – 1982. – P. 57-64.
281. Pirchner, F. Zuchterische steigerung der Schweinefrucht-barkeit probleme und Moglichkeiten / F. Pirchner // *Bayer landw.* – 1987. – Vol. 64, № 2. – P. 113-119.
282. Podger, D. Weighing crossbreeding advantages / D. Podger, K. Johnson // *Hog Farm Management.* – 1979. – S. 40.
283. Poltarsky, J. Pealisacia a vysledky hybridisacnehe program v chove osipanych USSR / J. Poltarsky, P. Majerciak // *Was Choy.* – 1981. – P. 27-30.

284. Pontecorvo, G. Gene structure and action in relation to heterosis / G. Pontecorvo // Proc. Royal Soc. – 1955. – Sep. B. – P. 146.
285. Preston, R. Feeding practices affecting swine production / R. Preston // Pig Farmer. – 1977. – Vol. 12, № 51. – P. 73-78.
286. Pulkrabok, P. Skusenesti s postupne realizace hybredisacniho program / P. Pulkrabok // Veterinarstvi. – 1975. – Vol. 25, № 4. – P. 75.
287. Rampacek, G. Delayed puberty in gilts in total confinement / G. Rampacek // Theriogenology. – 1981. – Vol. 15, № 5. – P. 491-499.
288. Relationships between pubertal and growth characteristics in gilts / L. Hufchins [et al.] // Oklahoma Agricultural Experimental Station. – 1981. – Vol. 108. – P. 3-5.
289. Ritler, E. Zuchterische Aspekte der Fruchtbarkeit als Teil der Fitness / E. Ritler, H. Hammer // Tag-Ber. Acad. L-W. DdR. – 1987. – Vol. 259. – S. 81-88.
290. Robinson, O. Building blocks of sow performance / O. Robinson // Hog Farm Manag. – 1978. – Vol. 15, № 1. – P. 22-24.
291. Rondelli, C. Rose al macello c criteri di ibridazione / C. Rondelli // Rivista di suini coltura. – 1979. – P. 43-44.
292. Schaaf, A. I. Binige Grundbegriffe der Populations genetic und ihre Anwendung in der Tiersucht / A. I. Schaaf // Tiersucht. – 1966. – S. 621-624.
293. Schlegel, W. U. A. Unterauchungen sum Finfluse der Jungeauenleeistung auf die Folge-und Lebensleistung / W. U. A. Schlegel // Archiv Tierzucht. – 1986. – Vol. 29, № 3. – S. 89-96.
294. Selection Potential of Different Prolificacy Traits in the Finnish Landrace and Large White Populations / T. Serenius [et al.] // Acta Agriculturae Scandinavica: Section A, Animal Science. – 2004. – Vol. 54, № 1. – P. 36-43.
295. Semen quality of young crossbreed boars depending on RYR1 genotype / A. Pitryszka [et al.] // Folia Univ. agriculturae steninsis / Akad. rol. Szczecin. – 2005. – Vol. 243. – P. 121-126.
296. Sellier, P. La consibilite a l'halathana; ese liaisons avec les performances / P. Sellier // Blovage. – Poroin, 1980. – P. 16-18.
297. Smith, D. Economic pig improvement – trends and problem Meat and livestock-commission / D. Smith // Pigs Progress and Potential. (November, 13). – 1970. – P. 9-12.
298. Tyra, M. Heritability of reproductive traits in pigs / M. Tyra, M. Rozycki // Animal science papers and rep. / Polish acad. of sciences, Inst. of genetics and animal breeding. – Jastrzebiec, 2004. – Vol. 22, suppl. 3. – P. 35-42.
299. Unshela, J. Losses due to inheritance and housing as criteria for the welfare of pigs / J. Unshela // Current topics in veterinary medicine and animal science. – 1981. – P. 95-111.
300. Webb, A. Role of the halothane test in pig improvement / A. Webb // Pig News inform. – 1981. – № 2. – P. 17-23.
301. Wengler, G. H. Entwicklungstendensen Sciwein production in der BRD / G. H. Wengler, H. G. Schwarts // Tiersucht. – 1972. – P. 10-24.
302. Wilson, W. Evaluation of stressor agents in domestic animal. / W. Wilson // J. Anim. Sci. – 1971. – Vol. 32, № 3. – P. 578-583.
303. Wright, S. Systems of mating / S. Wright // J. The biometric relations between parent and off spring genetics. – 1921. – № 2. – P. 17.



## Список личных публикаций автора

1-А. Адаменко, В. А. Опыт разведения и эффективность использования свиней пород йоркшир, дюрок, ландрас канадской селекции / В. А. Адаменко, Н. А. Лобан, Р. И. Шейко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр., [посвящ. 164-летию УО «БГСХА» и 75-летию зооинженерного фак.]. – Горки, 2005. – Вып. 8, ч. 1. – С. 62-65.

2-А. Адаменко, В. А. Эффективность разведения свиней канадской селекции / В. А. Адаменко, Н. А. Лобан, Р. И. Шейко // Аграрний вісник Причорномор'я : зб. наук. праць / ред. В. П. Герасименко. – Одеса, 2005. – Вип. 31: Сільськогосподарські та біологічні науки. – С. 65-66.

3-А. А. с. № 47508 РФ. Свиньи, белорусский / Зеневич А.В., Подскребкин Н.В., Попков Н.А., Рябцева С.В., Тимошенко Т.Н., Федоренкова Л.А., Шейко И.П., Шейко Р.И. ; Науч.-практ. центр НАН Беларуси по животноводству. – заявл. 14.03.2007 ; опубл. 28.11.2007, Гос. Реестр охраняемых селекционных достижений – 1 с.

4-А. Анализ генетической структуры пород свиней, разводимых в РУСП «СГЦ «Заднепровский», по локусу гена RYR1/ Т. И. Епишко [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2005. – Т. 40.– С. 51-56.– Авт. также : Курак О.П., Шейко Р.И., Подскрёбкин Н.В., Федоренкова Л.А., Журина Н.В., Ковальчук М.А., Янович Е.А., Быкова М.И.

5-А. Ассоциация генов ESR, PPLR, FSHB и RYR1 в воспроизводительной функции хряков-производителей / О. А. Епишко [и др.] // Проблемы интенсификации производства продуктов животноводства в Республике Беларусь : тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф. (9-10 окт. 2008 г.). – Жодино, 2008. – С. 51-53. – Авт. также : Епишко Т.И., Шейко Р.И., Калашникова Л.А.

6-А. Биотехнологические аспекты сохранения и рационального использования генофонда крупного рогатого скота и свиней Беларуси / И. П. Шейко [и др.] // От классических методов генетики и селекции к ДНК-технологиям : материалы Междунар. науч. конф. к 95-летию со дня рожд. акад. Н.В. Турбина в рамках IX съезда Бел. о-ва генетиков и селекционеров – Гомель, 2007. – С. 107. – Авт. также : Епишко Т.И., Курак О.П., Шейко Р.И., Петрушко И.С., Журина Н.В., Ковальчук М.А., Грибанова Ж.А., Епишко О.А.

7-А. Влияние скрещивания и гибридизации на откормочные и мясные качества потомства / Т. Н. Тимошенко [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. / Бел. науч.-исслед. ин-т животноводства. – Мн. : ХАТА, 2001. – Т. 36 – С. 91-95. – Авт. также : Подскребкин Н.В., Янович Е.А, Шейко Р.И., Епишко Т.И., Приступа Н.В.

8-А. Влияние полиморфизма гена RYR1 на продуктивные качества свиней белорусской мясной породы / И. П. Шейко [и др.] // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. біялагічных навук. – 2005. – № 1. – С. 59-62. – Авт. также : Епишко Т.И., Шейко Р.И., Курак О.П.

9-А. Влияние специализированных мясных пород на вкусовые качества мяса финальных гибридов / Р. И. Шейко [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. [посвящ. 164-летию УО «БГСХА» и 75-летию зооинженерного фак.]. – Горки, 2005. – Вып. 8, ч. 2. – С. 213-216. – Авт. также : Шейко Р.И., Мельников А.Ф., Подскрёбкин Н.В., Яно-

вич Е.А.

10-А. Влияние хряков некоторых импортных пород на мясную продуктивность гибридного молодняка / Л. А. Федоренкова [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино : Ин-т животноводства НАН Беларуси, 2005. – Т. 40. – С. 128-132. – Авт. также : Шейко Р.И., Подскребкин Н.В., Мельников А.Ф.

11-А. Влияние гена RYRI на качество мяса свиней / Т. И. Епишко [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. / Ин-т животноводства Нац. акад. наук Беларуси. – Жодино, 2006. – Т. 41. – С. 42-47. – Авт. также : Шейко И.П., Курак О. П., Шейко Р. И., Федоренкова Л. А., Подскребкин Н. В.

12-А. Генетическая структура различных популяций свиней крупной белой породы, обусловленная полиморфизмом гена RYR1 / Т. И. Епишко [и др.] // Молекулярная генетика, геномика и биотехнология : материалы Междунар. научной конференции (24-26 ноября). – Минск, 2004. – С. 229-230. – Авт. также : Шейко Р.И., Курак О.П., Петрушко И.С.

13-А. Генетический статус, развитие и продуктивность свиней канадской селекции / В. А. Адаменко [и др.] // Свиноводство промышленное и племенное. – 2005. – № 4. – С. 22-25. – Авт. также : Зиновьева Н.А., Лобан Н.А., Шейко Р.И.

14-А. Детерминация продуктивности свиней белорусской мясной породы, обусловленная геном RYR1 / И. П. Шейко [и др.] // Молекулярная генетика, геномика и биотехнология : материалы Междунар. науч. конф. (24-26 нояб. 2004 г.). – Мн., 2004. – С. 277-278. – Авт. также : Епишко Т. И., Шейко Р. И., Курак О. П., Журина Н. В., Ковальчук М. А.

15-А. Диагностика полиморфизма гена H-FABP/ Т. И. Епишко [и др.] // Актуальные проблемы интенсификации производства продукции животноводства : тез. докл. Междунар. науч.-произв. конф. (13-14 окт. 2005 г.). – Жодино : Ин-т животноводства НАН Беларуси, 2005. – С. 58-59. – Авт. также : Шейко Р.И., Курак О.П., Ковальчук М.А., Журина Н.В.

16-А. Заводской тип «Березинский» белорусской мясной породы свиней / Л. А. Федоренкова [и др.] // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, [присвяченої 90-річчю заснування та 55-річчю відродження біотехнологічного факультету Подільського державного аграрно-технічного університету]. – Кам'янець-Подільський, 2010. – С. 281-283. – Авт. также : Шейко Р.И., Янович Е.А., Храмченко Н.М., Приступа Н.В.

17-А. Использование маркерных генов при диагностике стрессоустойчивости свиней белорусской мясной породы / Т. И. Епишко [и др.] // Перспективы развития свиноводства : материалы 10-й Междунар. науч.-производственной конф. (Гродно, 8-9 июля 2003 г.). – Гродно, 2003. – С. 17-18. – Авт. также : Шейко И.П., Калашникова Л.А., Рыжова Н.В., Шейко Р.И., Курак О.П., Мальчевская А.П.

18-А. Использование ДНК-технологий в селекции сельскохозяйственных животных / И. П. Шейко [и др.] // Актуальные проблемы интенсификации производства продукции животноводства : тез. докл. Междунар. науч.-произв. конф. (13-14 окт. 2005 г.). – Жодино, 2005. – С. 79-80. – Авт. также : Епишко Т.И., Курак О. П., Шейко Р. И.

19-А. Использование ДНК-технологий в селекции сельскохозяйственных

животных / И. П. Шейко [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. тр. – Гродно : УО «ГГАУ», 2005. – Т. 4, ч. 3. – С. 97-101. – Авт. также : Епишко Т.И., Шейко Р.И., Курак О.П.

20-А. Использование ДНК-маркеров в селекции свиней / И. П. Шейко [и др.] // Молекулярная и прикладная генетика : науч. тр. / редкол. : А. В. Кильчевский [и др.]. – Минск, 2006. – Т. 3. – С. 176-181. – Авт. также : Епишко Т.И., Курак О.П., Журина Н.В., Шейко Р.И., Епишко О.А.

21-А. Лобан, Н. А. Применение методов молекулярной геномной диагностики в свиноводстве Беларуси / Н. А. Лобан, О. Я. Василюк, Р. И. Шейко // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. к 55-летию института. – Гродно, 2004. – Т. 39. – С. 82-86.

22-А. Лобан, Н. А. Селекционные методы повышения продуктивных качеств свиней материнских пород / Н. А. Лобан, Р. И. Шейко // Достижения зоотехнической науки и практики – основа развития производства продукции животноводства : Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию со дня рожд. заслуженного деятеля науки РФ, д-ра с.-х. наук, проф. В.М. Куликова (20-21 дек. 2005 г.). – Волгоград, 2005. – Ч. 1. – С. 47-50.

23-А. Лобан, Н. А. Современная селекция и генетика – основа эффективной технологии производства свинины / Н. А. Лобан, Р. И. Шейко, В. А. Адамченко // Практик. – 2005. – № 11/12. – С. 38-45.

24-А. Методические рекомендации по селекции свиней крупной белой породы на селекционно-гибридном центре / Н. А. Лобан [и др.]. – Жодино, 2001.–12 с. – Авт. также : Василюк О.Я., Подскребкин Н.В., Шейко Р.И.

25-А. Методические рекомендации по синтезу высокопродуктивных гибридов свиней / И. П. Шейко [и др.]. – Жодино, 2001. – 17 с. – (БелНИИЖ). – Авт. также : Епишко Т.И., Федоренкова Л.А., Тимошенко Т.Н., Шейко Р.И., Курак О.П., Епишко А.Н.

26-А. Основные направления ДНК-маркерной селекции в свиноводстве / И. П. Шейко [и др.] // Молекулярная и прикладная генетика : сб. науч. тр. – Минск, 2005. – Т. 1. – С. 201-202. – Авт. также : Епишко Т.И., Курак О.П., Шейко Р.И., Журина Н.В., Ковальчук М.А., Грибанова Ж.А.

27-А. Откормочная и мясная продуктивность молодняка создаваемого заводского типа в белорусской мясной породе свиней / И. П. Шейко [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2009. – Т. 44, ч. 1. – С. 162-171. – Авт. также : Федоренкова Л.А., Шейко Р.И., Храменко Н.М., Янович Е.А.

28-А. Пат. № 3784 РФ Свины. Белорусский / Зеневич А.В., Подскребкин Н.В., Попков Н.А., Рябцева С.В., Тимошенко Т.Н., Федоренкова Л.А., Шейко И.П., Шейко Р.И. ; Науч.-практ. центр НАН Беларуси по животноводству. – № 9252358 ; заявл. 14.03.2007 г.; зарег. 28.11.2007 г. в Государственном реестре селекционных достижений.

29-А. Пат. РБ № 6954 С2, А 01К 67/02. Способ прогнозирования откормочных и мясных качеств свиней / Шейко И.П., Епишко Т.И., Епишко А.Н., Федоренкова Л.А., Мальчевская А.П., Шейко Р.И., Тимошенко Т.Н., Чернов О.И. ; заявитель и патентообладатель Ин-т животноводства Нац. акад. наук Беларуси – № a20010606 ; заявл. 12.07.2001 ; опубл. 30.03.2005, Бюл. № 1. – 6 с.

30-А. Пат. РБ № 10427 С2, А 01К 1/00. Способ получения свиней с повы-

шенными мясными качествами / Шейко Р.И., Храмченко Н.М., Мельников А.Ф., Янович А.Ф. ; заявитель и патентообладатель Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – № а20050639 ; заявл. 24.06.2005 ; опубл. 28.02.2007, Офиц. бюл. № 2. – 6 с.

31-А. Пат. РФ № 2340178 С2, А 01К 67/02. Способ комплексной оценки репродуктивных качеств свиноматок / Шейко И.П., Лобан Н.А., Василюк О.Я., Петрушко И.С., Чернов А.С., Шейко Р.И. ; заявитель и патентообладатель Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – № 2006118083 ; заявл. 26.05.2006 ; опубл. 10.12.2008, Бюл. № 34. – 7 с.

32-А. Пат. РБ № 11269, А 01К 67/00. Способ отбора ремонтных свинок, устойчивых к условиям промышленного разведения / Шейко Р.И., Ходосовский А.А., Хоченков А.А. ; заявитель и патентообладатель Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – № а20060315 ; заявл. 2006.04.07 ; опубл. 2008.10.30, Бюл. № 1. – 4 с.

33-А. Перспективы племенного свиноводства и методы совершенствования плановых пород в Республике Беларусь / И. П. Шейко [и др.] // Аграрний вісник Причорномор'я : зб. наук. праць / ред. В. П. Герасименко. – Одеса, 2005. – Вип. 31 : Сільськогосподарські та біологічні науки. – С. 21-23. – Авт. также : Петрушко И.С., Шейко Р.И., Федоренкова Л.А., Лобан Н.А.

34-А. Повышение продуктивности свиней в условиях промышленного комплекса селекционно-технологическими методами / И. П. Шейко [и др.] // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. аграрных навук. – 2006. – № 2. – С. 78-82. – Авт. также : Хоченков А.А., Ходосовский Д.Н., Шейко Р.И.

35-А. Подскребкин, Н. В. Повышение продуктивных качеств свиней на основе принципов и методов племенной работы селекционно-гибридного центра : моногр. / Н. В. Подскребкин, Р. И. Шейко. – Жодино, 2005. – 109 с.

36-А. Показатели оценки по фено- и генотипу свиней создаваемого заводского типа в белорусской мясной породе / Р. И. Шейко [и др.] // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных : материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. (Ставрополь, 26-27 нояб. 2009 г.). – Ставрополь : Агрус, 2009. – С. 246-252. – Авт. также : Петрушко И.С., Янович Е.А., Батковская Т.В.

37-А. Полиморфизм гена RYR1 в популяции белорусской мясной породы свиней и его ассоциация с процессами метаболизма и продуктивными качествами / И. П. Шейко [и др.] // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2004. – № 5. – С. 30-32. – Авт. также : Епишко Т.И., Шейко Р.И., Курак О.П., Журина Н.В., Ковальчук М.А.

38-А. Продуктивность чистопородных и помесных маток при скрещивании с хряками белорусской мясной породы / Л. А. Федоренкова [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Мн. : ХАТА, 2001. – Т. 36. – С. 88-90. – Авт. также : Тимошенко Т.Н., Шейко Р.И., Подскребкин Н. В., Епишко Т.И., Янович Е. А., Горин В.В.

39-А. Продуктивность белорусской мясной породы в базовых хозяйствах Беларуси / И. П. Шейко [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. / Ин-т животноводства Нац. акад. наук Беларуси. – Минск, 2003. – Т. 38. – С. 105-112. – Авт. также : Шейко Р.И., Федоренкова Л.А., Тимошенко Т.Н., Под-

скребкин Н. В., Рябцева С.В.

40-А. Продуктивность и развитие свиней белорусской мясной породы на племферме «Будагово» / Р. И. Шейко [и др.] // Пути интенсификации отрасли свиноводства в странах СНГ : тез. докл. XIII Междунар. науч.-практ. конф. по свиноводству (14-15 сент. 2006 г.). – Жодино, 2006. – С. 171-172. – Авт. также : Шейко Р.И., Мальчевская А.П., Мальчевский А.В., Приступа Н.В.

41-А. Продуктивность племенных животных белорусской мясной породы на линейном уровне в базовых хозяйствах / Л. А. Федоренкова [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки, 2006. – Вып. 9, ч. 2. – С. 150-156. – Авт. также : Шейко Р.И., Подскребкин Н.В., Храменко Н.М., Мельников А.Ф.

42-А. Результаты оценки откормочной и мясной продуктивности и ее изменчивости у свиней белорусской мясной породы / Т. И. Епишко [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Мн. : Хата, 2002. – Т. 37. – С. 117-121. – Авт. также : Шейко Р.И., Курак О.П., Карпович В.И., Жихарева С.И., Орел И.В.

43-А. Результаты контрольного откорма молодняка белорусской мясной породы / Н. В. Подскребкин [и др.] // Интенсификация производства продуктов животноводства : материалы междунар. науч.-произв. конф. – Жодино, 2002. – С. 59-60. – Авт. также : Федоренкова Л.А., Тимошенко Т.Н., Шейко Р.И.

44-А. Рекомендации по использованию гибридных хряков в промышленном производстве свинины : методические рекомендации / И. П. Шейко [и др.]. – Минск, 2004. – 14 с. – Авт. также : Шейко Р. И., Храменко Н. М., Янович Е. А.

45-А. Рекомендации по получению конкурентоспособного белорусского гибрида с содержанием мяса в туше 63-65 % / И. П. Шейко [и др.] ; Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2010. – Авт. также : Федоренкова Л.А., Шейко Р.И., Мельников А.Ф., Храменко Н.М., Тимошенко Т.Н., Заяц В.Н., Янович Е.А., Аниховская И.В., Приступа Н.В., Батковская Т.В.

46-А. Репродуктивные, откормочные и мясные качества животных нового заводского типа в белорусской мясной породе / И. П. Шейко // Современные проблемы интенсификации производства свинины в странах СНГ : сб. науч. тр. XVII междунар. науч.-практич. конф. по свиноводству. – Ульяновск, 2010. – Т. 3. – С. 184-190. – Авт. также : Федоренкова Л.А., Шейко Р.И., Рябцева С.В., Янович Е.А., Журина Н.В., Ковальчук М.А.

47-А. Скрининг гена RYR1 в популяциях свиней Беларуси / И. П. Шейко [и др.] // Аграрний вісник Причорномор'я : зб. наук. праць / ред. В. П. Герасименко. – Одеса, 2005. – Вип. 31 : Сільськогосподарські та біологічні науки. – С. 100-102. – Авт. также : Епишко Т.И., Курак О.П., Шейко Р.И., Журина Н.А., Ковальчук М.А.

48-А. Улучшение откормочных и мясных качеств свиней в условиях промышленной технологии / И. П. Шейко [и др.] // Свиноводство. – 2004. – № 6. – С. 12-14. – Авт. также : Хоченков А.А., Ходосовский Д.Н., Шейко Р.И.

49-А. Федоренкова, Л. А. Селекционно-генетические основы выведения белорусской мясной породы свиней : моногр. / Л. А. Федоренкова, Р. И. Шей-

ко. – Мн. : Хата, 2001. – 223 с.

50-А. Федоренкова, Л. А. Оценка ремонтных хрячков на элеверах / Л. А. Федоренкова, Т. Н. Тимошенко, Р. И. Шейко // Интенсификация производства продуктов животноводства : материалы Междунар. науч.-произв. конф. – Жодино, 2002. – С. 81-90.

51-А. Хоченков, А. Повышение продуктивности свиней в условиях промышленного комплекса селекционно-технологическими методами / А.Хоченков, Д. Ходосовский, Р. Шейко // Свиноферма. – 2008. – № 4.– С. 14-18.

52-А. Шейко, И. П. Интенсификация селекционного процесса в племенном свиноводстве / И. П. Шейко, Р. И. Шейко // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию БелНИИМСХ (Минск, 18-19 сент. 1997 г.). – Минск, 1997. – С. 131-132.

53-А. Шейко, И. П. Проблемы и перспективы свиноводства Республики Беларусь / И. П. Шейко, Р. И. Шейко // Проблемы индивидуального развития сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр., [посвящ. 90-летию со дня рожд. д-ра с.-х. наук, проф. К.Б. Свечина] / Ин-т животноводства Укр. акад. аграрных наук. – Киев, 1997. – С. 166-167.

54-А. Шейко, И. П. Новая мясная порода свиней в Беларуси / И. П. Шейко, Л. А. Федоренкова, Р. И. Шейко // Актуальныя праблемы інтэнсіфікацыі вытворчасці прадукцыі жывёлагадоўлі = Актуальные проблемы интенсификации производства продукции животноводства : сб. материалов междунар. науч.-производственной конф. (Жодино, 12-13 окт. 1999 г.). – Минск, 1999. – С. 22-25.

55-А. Шейко, И. П. Свиноводство Республики Беларусь / И. П. Шейко, Р. И. Шейко, Л. А. Федоренкова // Свиноводство. – 2002. – № 6. – С. 12-14.

56-А. Шейко, И. П. Перспективы развития племенного свиноводства в Беларуси / И. П. Шейко, И. С. Петрушко, Р. И. Шейко // Научно-технический бюллетень по материалам Междунар. науч.-практ. конф. «Становление современных аспектов развития отрасли свиноводства», [посвящ. 75-летию со дня рожд. д-ра с.-х. наук, проф. В.О. Медведева] (8-9 сент. 2004 г.). – Харьков, 2004. – С. 28-33.

57-А. Шейко, И. П. Мясная продуктивность и качество мяса помесного молодняка свиней / И. П. Шейко, Р. И. Шейко, И. В. Аниховская // Сб. науч. тр. Винницкого гос. аграрного ун-та. – Винница, 2008. – Вып. 34, т. 1. – С. 304-309.

58-А. Шейко, И. П. Адаптация свиней высокоценных мясных генотипов в условиях промышленной технологии (текст) / И. П. Шейко, Л. А. Федоренкова, Р. И. Шейко // Бел. сельское хозяйство. – 2009. – № 9. – С. 10-12.

59-А. Шейко, И. П. Особенности формирования адаптации к условиям окружающей среды свиней высокоценных мясных генотипов в условиях промышленной технологии / И. П. Шейко, Л. А. Федоренкова, Р. И. Шейко // Доклады Нац. акад. наук Беларуси. – 2009. – № 3 май-июнь. – С. 107-112.

60-А. Шейко, И. П. Перспективы развития свиноводства в Беларуси / И. П. Шейко, Р. И. Шейко // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. юбилейной междунар. (2-ой) науч.-

практ. конф., [посвящ. 40-летию образования СКНИИЖ]. – Краснодар, 2009. – Ч. 2. – С. 140-141.

61-А. Шейко, Р. И. Коррелятивная связь и наследуемость мясосальных качеств у свиней западного и белорусского мясных типов / Р. И. Шейко // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Минск, 1997. – Т. 33. – С. 107-110.

62-А. Шейко, Р. И. Естественная резистентность и стрессустойчивость свиней белорусской мясной породы / Р. И. Шейко // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Минск, 1997. – Т. 33. – С. 104-107.

63-А. Шейко, Р. И. Роль воспроизводительного скрещивания в пороодообразовательном процессе свиней / Р. И. Шейко // НТИ и рынок. – 1998. – № 1. – С. 29-30.

64-А. Шейко, Р. И. Откормочная и мясная продуктивность свиней мясных пород при чистопородном, двух- и трехпородном скрещивании / Р. И. Шейко, Л. В. Никифоров // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2003. – Т. 38. – С. 112-114.

65-А. Шейко, Р. И. Интенсификация производства свинины на промышленной основе : моногр. / Р. И. Шейко. – Мн. : Бизнесофсет, 2003. – 119 с.

66-А. Шейко, Р. И. Оценка племенных хрячков белорусской мясной породы на элере / Р. И. Шейко, И. С. Петрушко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. (19-20 июня). – Горки, 2003. – С. 336-338.

67-А. Шейко, Р. И. Продуктивность свиноматок в зависимости от возраста используемых хряков / Р. И. Шейко, И. С. Петрушко, В. И. Полянский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки, 2004. – Вып. 7. – С. 154-155.

68-А. Шейко, Р. И. Морфологический состав туш гибридного молодняка, полученного с участием мясных пород / Р. И. Шейко, А. Ф. Мельников, Н. В. Подскрёбкин // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр., [посвящ. 164-летию УО «БГСХА» и 75-летию зооинженерного фак.]. – Горки, 2005. – Вып. 8, ч. 2. – С. 216-218.

69-А. Шейко, Р. И. Влияние хряков породы ландрас норвежской селекции на стрессустойчивость и естественную резистентность помесного молодняка / Р. И. Шейко, И. В. Аниховская // Пути интенсификации отрасли свиноводства в странах СНГ : тез. докл. XIII Междунар. науч.-практ. конф. по свиноводству (14-15 сент. 2006 г.). – Жодино, 2006. – С. 169-171.

70-А. Шейко, Р. И. Репродуктивные качества чистопородных и помесных маток в сочетании с хряками мясных пород / Р. И. Шейко, И. В. Аниховская // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2007. – Т. 42. – С. 173-177.

71-А. Шейко, Р. И. Биохимические показатели крови и естественная резистентность свиней различных генотипов / Р. И. Шейко, И. В. Аниховская // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2008. – Т. 43, ч. 1. – С. 137-143.

72-А. Шейко, Р. И. Влияние направленной селекции на улучшение репродуктивных, откормочных и мясных качеств свиней / Р. И. Шейко // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2008. – Т. 43, ч. 1. – С. 130-137.

73-А. Шейко, Р. И. Адаптационная способность свиней мясных генотипов

при использовании их на промышленных комплексах / Р. И. Шейко // Экология и животный мир. – 2009. – № 2. – С. 42-48.

74-А. Шейко, Р. И. Естественная резистентность и биохимический состав крови свиней породы ландрас канадской селекции в период акклиматизации / Р. И. Шейко, К. Л. Медведева // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр.– Жодино, 2009. – Т. 44, ч. 1. – С. 176-181.

75-А. Шейко, Р. И. Новая система селекционно-племенной работы в свиноводстве Республики Беларусь / Р. И. Шейко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки, 2009. – Вып. 12, ч. 2. – С. 402-410.

76-А. Шейко, Р. И. Эффективность использования хряков мясных пород свиней / Р. И. Шейко, Н. Б. Зайцева // Экологические и селекционные проблемы племенного животноводства : науч. тр. Проблемного Совета МАНЭБ «Экология и селекция в племенном животноводстве». – Брянск : Издательство БГСХА, 2009. – Вып. 2. – С. 58-60.

77-А. Шейко, Р. И. Взаимосвязь откормочных и мясных качеств различных пород свиней в зависимости направления селекции / Р. И. Шейко // Весці НАН Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2010. – № 2. – С. 65-71.

78-А. Шейко, Р. И. Зависимость откормочных и мясных качеств свиней различных пород от длительности и направления селекции / Р. И. Шейко // Аграрная экономика. – 2010. – № 4. – С. 53-58.

79-А. Шейко, Р. И. Оценка животных канадской селекции первого поколения по собственной продуктивности / Р. И. Шейко, Н. В. Приступа, И. В. Аниховская // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2010. – № 1. – С. 10-15.

80-А. Шейко, Р. И. Продуктивные качества свиноматок при направленной селекции в ряде поколений / Р. И. Шейко // Современные проблемы интенсификации производства свинины в странах СНГ : сб. науч. тр. XVII междунар. науч.-практич. конф. по свиноводству. – Ульяновск, 2010. – Т. 2. – С. 366-372.

81-А. Шейко, Р. И. Эффективность использования хряков мясных пород свиней в системе промышленного скрещивания и гибридизации / Р. И. Шейко, Н. Б. Зайцева // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. – Краснодар, 2010. – Ч. 1. – С. 31-32.

82-А. Polymorphism of gene RYR1 in Belarus meat type pig and its association with metabolic processes and productive qualities // Russian Agricultural Sciences – 2005. – P.21-24 – Also : Yepishko T.I., Sheyko R.I., Kurak O.P., Zurina N.V., Kovalchuk M.A.



ПРИЛОЖЕНИЕ А

Влияние показателей многоплодия и количества жизнеспособных поросят при рождении на число поросят и массу гнезда при отъеме в зависимости от длительности направленной селекции (n=4860)

Порода	Поколение	При рождении			При отъеме		
		многоплодие, гол.	масса гнезда, кг	кол-во жизнеспособных поросят, гол.	масса жизнеспособных поросят, кг	кол-во поросят, гол.	масса гнезда, кг
Крупная белая	I	10,7±0,9	13,6±1,7	9,5±0,8	12,6±1,5	9,1±0,8	81,4±11,7
	V	11,7±0,6	15,5±1,5	10,9±0,7	15,0±1,1	10,5±0,5	87,5±9,8
Белорусская мясная	I	10,3±0,8	13,5±1,8	9,4±0,7	13,0±1,6	9,0±0,7	81,5±12,3
	V	10,7±0,6	14,1±1,4	10,1±0,6	14,3±1,3	9,7±0,5	91,7±11,8
Белорусская черно-пестрая	I	10,2±0,9	12,3±1,9	9,3±0,8	12,3±1,6	9,0±0,7	80,6±14,1
	V	10,7±0,7	13,4±1,4	9,9±0,5	13,4±1,4	9,6±0,5	84,8±11,9
Дюрок	I	8,5±0,7	11,7±1,6	7,9±0,9	11,0±1,7	7,7±0,8	83,5±12,4
	V	9,3±0,6	12,9±1,3	8,8±0,6	12,1±1,3	8,5±0,6	85,0±10,8

Коэффициенты корреляции (r) между продуктивными признаками у свиноматок разных пород в зависимости от длительности направленной селекции (n=4860)

Порода	Поколение	Коррелирующие признаки									
		число поросят при рождении				число жизнеспособных поросят при рождении				число поросят при отъеме	
		масса гнезда в 21 день	кол-во поросят при отъеме	масса гнезда при отъеме	масса гнезда в 21 день	кол-во поросят при отъеме	масса гнезда при отъеме	масса гнезда при отъеме	масса поросят при отъеме	масса гнезда при отъеме	масса поросят при отъеме
Крупная белая	I	0,29	0,30	0,42 <sup>*</sup>	0,44 <sup>*</sup>	0,58 <sup>**</sup>	0,56 <sup>**</sup>	-0,08	0,72 <sup>**</sup>		
	V	0,33 <sup>*</sup>	0,32 <sup>*</sup>	0,48 <sup>*</sup>	0,47 <sup>**</sup>	0,70 <sup>**</sup>	0,64 <sup>**</sup>	0,12	0,79 <sup>**</sup>		
Белорусская мясная	I	0,28	0,29	0,38 <sup>*</sup>	0,36 <sup>*</sup>	0,48 <sup>**</sup>	0,55 <sup>**</sup>	-0,09	0,68 <sup>**</sup>		
	V	0,32 <sup>*</sup>	0,34 <sup>*</sup>	0,42 <sup>*</sup>	0,44 <sup>*</sup>	0,52 <sup>**</sup>	0,62 <sup>**</sup>	0,05	0,73 <sup>**</sup>		
Белорусская черно-пестрая	I	0,21	0,24	0,30	0,36 <sup>*</sup>	0,42 <sup>*</sup>	0,50 <sup>**</sup>	-0,12	0,69 <sup>**</sup>		
	V	0,29	0,28	0,35	0,38 <sup>*</sup>	0,48 <sup>**</sup>	0,54 <sup>**</sup>	-0,08	0,71 <sup>**</sup>		
Дюрок	I	0,30 <sup>*</sup>	0,31	0,44 <sup>*</sup>	0,45 <sup>*</sup>	0,60 <sup>**</sup>	0,58 <sup>**</sup>	-0,13	0,74 <sup>**</sup>		
	V	0,36 <sup>*</sup>	0,33 <sup>*</sup>	0,49 <sup>**</sup>	0,48 <sup>**</sup>	0,66 <sup>**</sup>	0,62 <sup>**</sup>	-0,15	0,79 <sup>**</sup>		

Примечание ×- P≤0,05; \*\*×- P≤0,01

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Корреляция между признаками репродуктивных качеств свиноматок (n=48)

Признак	Многоплодие	Масса гнезда при рождении	Крупноплодность	Количество поросят в 21 день	Молочность	Количество поросят при отъеме	Масса гнезда при отъеме	Масса поросенка при отъеме
Многоплодие	1,00	0,78	0,13	0,51	0,53	0,51	0,41	0,10
Масса гнезда при рождении	0,90	1,00	0,30	0,69	0,40	0,59	0,59	0,18
Крупноплодность	0,10	0,47	1,00	0,11	0,21	0,12	0,18	0,13
Количество поросят в 21 день	0,50	0,52	0,19	1,00	0,81	0,68	0,51	-0,09
Молочность	0,44	0,45	0,26	0,75	1,00	0,51	0,52	0,26
Количество поросят при отъеме	0,37	0,41	0,22	0,70	0,70	1,00	0,84	0,05
Масса гнезда при отъеме	0,40	0,48	0,18	0,69	0,65	0,94	1,00	0,60
Масса поросенка при отъеме	0,30	0,29	0,07	0,38	0,35	0,41	0,80	1,00

Примечание: по горизонтали – крупная белая, по вертикали – белорусская мясная порода

Корреляция между признаками репродуктивных качеств свиноматок (n=36)

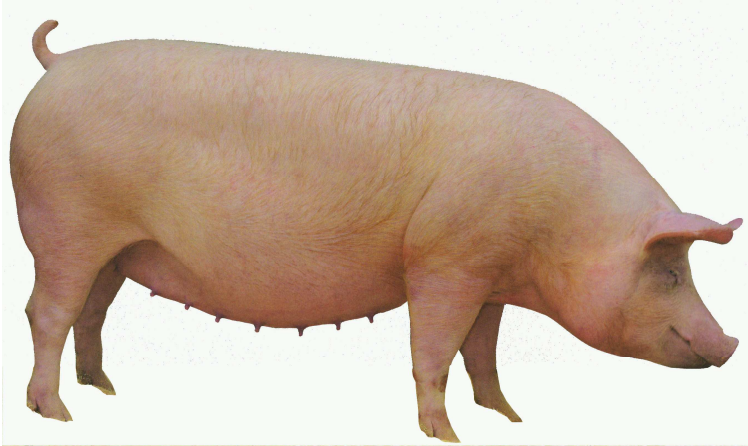
Признаки	Многоплодие	Масса гнезда при рождении	Крупноплодность	Количество поросят в 21 день	Молочность	Количество поросят при отъеме	Масса гнезда при отъеме	Масса поросенка при отъеме
Многоплодие	1,00	0,85	0,12	0,69	0,40	0,53	0,44	0,33
Масса гнезда при рождении	0,86	1,00	0,68	0,61	0,44	0,27	0,39	0,32
Крупноплодность	0,10	0,37	1,00	0,10	0,34	0,35	0,19	0,10
Количество поросят в 21 день	0,69	0,47	0,25	1,00	0,71	0,53	0,58	0,19
Молочность	0,30	0,40	0,44	0,70	1,00	0,27	0,31	0,22
Количество поросят при отъеме	0,38	0,42	0,20	0,72	0,67	1,00	0,90	0,21
Масса гнезда при отъеме	0,30	0,39	0,23	0,66	0,62	0,86	1,00	0,16
Масса поросенка при отъеме	-0,09	0,12	0,26	0,10	0,12	-0,09	0,38	1,00

Примечание: по горизонтали – белорусская черно-пестрая, по вертикали – порода дюрок

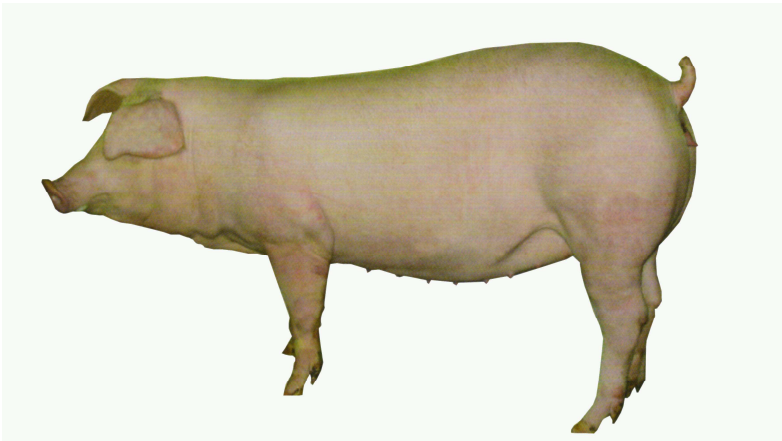
ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Масса гнезда поросят при рождении, в 21 день и при отъеме в зависимости от линейной принадлежности свиноматок с разными генотипами по гену PRLR

Линия	Масса гнезда при рождении, кг			Масса гнезда в 21 день, кг			Масса гнезда при отъеме, кг		
	PRLR <sup>AA</sup>	PRLR <sup>AB</sup>	PRLR <sup>BB</sup>	PRLR <sup>AA</sup>	PRLR <sup>AB</sup>	PRLR <sup>BB</sup>	PRLR <sup>AA</sup>	PRLR <sup>AB</sup>	PRLR <sup>BB</sup>
Забой 63	16,9±0,7	16,8±0,7	15,9±0,8	58±5	56,2±1,5	53,7±3,6	109,9±8,5 <sup>h</sup>	89,1±9,8	89,9±3,2
Залет	18,7±1	16,9±0,6	16,6±0,8	59±3,1	55,3±1,3	57,8±2,4	93,3±8,5	90±7,6	84,4±2,6
Звон 944	20,5±0,8 <sup>g,h</sup>	16,6±0,6	14,8±0,6	58±2,4	54,8±2,7	57,9±1,4	99,9±2,8	91,5±6	90,3±6,9
Зонт 572	17,4±1,2	17,1±0,7	16,7±1,6	61,4±1,6	59,9±1,3	57,8±2,2	99,9±4,2	100,2±5,8	94,6±6,8

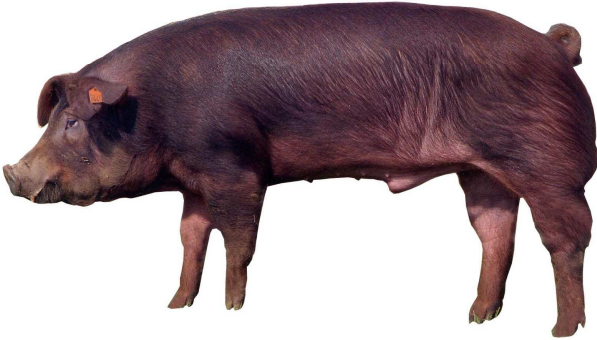


- Высокое многоплодие 11,5-12 поросят и молочность – 70-75 кг.
- Хорошие материнские качества, не менее 7 пар сосков
- Длительный срок хозяйственного использования (4-5 опоросов и более).
- Хорошая приспособленность к условиям промышленной технологии



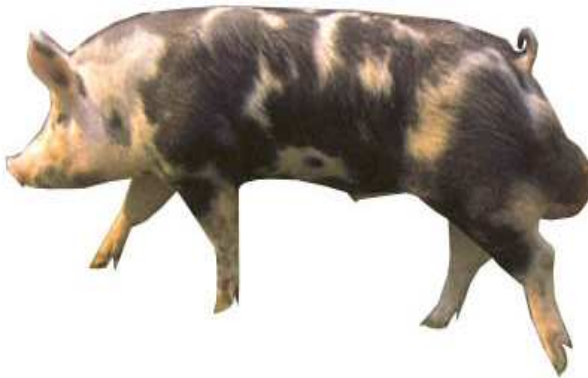
- Высокое многоплодие – 11-12 поросят,
- Хорошие материнские качества, не менее 7-8 пар сосков
- Длительный срок хозяйственного использования (4 и более опоросов)
- Хорошие мясные и откормочные качества (мясность – 65 %, возраст достижения 100 кг – 160 дней).

**Модельный хряк GGP отцовской породы белорусский дюрок**



- Высокие мясные (содержание постного мяса 65 % и более) и откормочные (среднесуточный прирост от рождения до 100 кг – 600-630 г) качества, устойчиво передающиеся потомству.
- Отличная конверсия корма – 2,8 кг.
- Высокая адаптационная способность (стрессустойчивость) к промышленной технологии содержания

**Модельный хряк GGP отцовской породы пьетрен**



- Уникальные мясные качества устойчиво передающиеся потомству (67 % и более).

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Селекция на продолжительность племенного использования свиноматок (n=578)

Породы	Селекционные признаки и методы для увеличения срока использования свиноматок					наследуемость продолжительности племенного использования
	уровень вынужденной браковки маток, %	количество маток с тремя и более опоросами, %	количество опоросов на I матку за жизнь, шт.	Коэффициентом многоплодием в первом опоросе и пожизненной плодовитостью	корреляции многоплодием и пожизненной плодовитостью	
КБ	28	34	3,8	0,56	0,77	0,22
БМ	30	28	2,8	0,52	0,73	0,17
БЧП	24	36	3,9	0,55	0,75	0,18
Д	35	27	2,6	0,43	0,68	0,11
			Двухпородные матки			
КБ х БЧП	26	36	3,9	0,57	0,76	0,21
КБ х БМ	28	32	3,2	0,54	0,75	0,15
КБ х Л	29	31	3,1	0,52	0,69	0,17



ПРИЛОЖЕНИЕ К

Показатели откормочных и мясных качеств племенного молодняка свиней йоркшир и ландрас канадской селекции в условиях племенных хозяйств Канады и Беларуси

Пронсходзе- ние	По- рода	Пол	n	Возраст достижения 100 кг. дней						Длина туловища в 100 кг. см						Толщина шпика, мм						Высота длиннейшей мышцы, мм					
				M± 2,4	Sv 8,3	max 190	min 136	M± 2,4	Sv 7,8	max 128	min 111	M± 0,2	Sv 4,8	max 17	min 6	M± 50± 0,7	Sv 3,1	max 67	min 37								
Канада	Й	свин- ки	216	162± 2,4	8,3	190	136	122± 2,4	7,8	128	111	10± 0,2	4,8	17	6	50± 0,7	3,1	67	37								
		хряч- ки	22	157± 2,8	9,4	178	128	126± 2,3	6,7	136	117	9± 0,1	3,9	12	4	48± 0,7	3,2	57	40								
По породе			238	161± 2,0	5,8	190	128	123± 1,9	5,2	136	111	10± 0,1	3,3	17	4	50± 0,5	2,4	67	37								
4-я ферма СГЦ «Занеп- ровский»	Й	свин- ки	170	170± 3,7	12,6	213 <sup>ss</sup>	142	119± 3,4	12,6	132	109	13± 0,3	6,8	24 <sup>ss</sup>	6	47± 0,8	4,7	62	30								
		хряч- ки	159	160± 3,3	11,7	202 <sup>ss</sup>	134	120± 2,9	9,8	135	108	11± 0,2	5,9	24 <sup>ss</sup>	6	44± 0,7	4,5	66	21								
По породе			329	166± 2,8	8,3	213 <sup>ss</sup>	134	119± 2,5	7,9	135	108	12± 0,2	4,8	24 <sup>ss</sup>	6	46± 0,6	4,2	66	21								
Канада	Л	свин- ки	86	168± 2,8	9,4	194	135	123± 2,5	8,6	132	115	10± 0,1	3,4	17	6	48± 0,6	3,3	61	36								
		хряч- ки	10	162± 3,2	11,0	179	130	128± 2,3	7,4	137	118	7± 0,1	4,6	12	5	47± 0,7	3,5	52	41								
По породе			96	165± 2,2	8,0	194	130	123± 2,0	5,7	137	115	10± 0,1	3,0	17	5	48± 0,5	2,8	61	36								
4-я ферма СГЦ «Занеп- ровский»	Л	свин- ки	71	176± 3,4	12,6	214 <sup>ss</sup>	139	121± 3,5	12,9	131	110	12± 0,3	6,9	24 <sup>ss</sup>	6	47± 0,8	4,6	61	32								
		хряч- ки	54	168± 3,3	10,5	201 <sup>ss</sup>	135	123± 3,2	11,0	135	107	11± 0,2	5,6	19 <sup>ss</sup>	7	46± 0,8	4,5	61	26								
По породе			125	173± 2,1	9,2	214 <sup>ss</sup>	135	122± 2,9	10,8	135	107	11± 0,2	5,1	24 <sup>ss</sup>	6	46± 0,6	4,0	61	26								

Влияние контрольного (КО) и хозяйственного (ХО) откорма на откормочные и мясные качества молодняка различных пород

Группа	Порода	Тип откорма	живая масса в 6 мес., кг	ранг	средне-суточный прирост, г	ранг	затраты корма на 1 кг прироста, кед.	ранг	Показатели				ранг	толщина шпика, мм	ранг	длина туши, см	ранг	масса окорока, кг	ранг
									масса туши, кг	ранг	масса туши, кг	ранг							
I	КБ	КО	99	3	805	3	3,3	3	64	4	97	3	25	3	10,8	3			
II	БМ		105	2	820	2	3,2	2	71	1	100	1	24	2	11,3	2			
III	БЧП		95	4	748	4	3,5	4	65	3	93	4	27	4	10,4	4			
IV	Д		106	1	835	1	3,1	1	70	2	99	2	23	1	11,5	1			
I	КБ	ХО	74	2	538	2	3,7	1	50	2	84	3	19	3	7,2	4			
II	БМ		72	3	489	3	3,8	2	48	3	86	1	17	2	7,4	2			
III	БЧП		77	1	557	1	4,2	4	51	1	83	4	20	4	7,3	3			
IV	Д		69	4	472	4	3,9	3	46	4	85	2	16	1	7,7	1			

ПРИЛОЖЕНИЕ М

Схема технологии свиноводства в племзаводе и на промышленном комплексе

Элементы технологии	Племферма	Комплекс
<b>Помещения</b>	<p>Типовой проект племфермы № 819-213 и № 819-214</p> <p>Ширина зданий – 12 м с двухрядным расположением станков</p> <p>Для ремонтного молодняка имеются выгульные площадки</p> <p>Вентиляция приточно-вытяжная, принудительная</p> <p>Навозные каналы самосплавная система периодического действия</p>	<p>Типовой проект племфермы № 819-216</p> <p>Ширина зданий 18 м с четырехрядным расположением станков</p> <p>Вентиляция приточно-вытяжная, принудительная</p> <p>Навозные каналы самосплавная система периодического действия</p>
<b>Содержание</b>		
Площадь пола на 1 животное для:		
поросят на дорасщивании	0,4-0,45 м <sup>2</sup>	0,35 м <sup>2</sup>
ремонтного молодняка (откорм)	1,0-1,1 м <sup>2</sup>	0,9-1,0 м <sup>2</sup>
супоросных маток	2,1 м <sup>2</sup>	1,9 м <sup>2</sup>
Воспроизводство:	Ритмичное – 7 дней	Ритмичное – 1-2 дня
Тип кормления	концентратный	концентратный
Отъем поросят	45-60 дней	35 дней
Норма обслуживания подсосных маток	30 голов	60 голов
Станки для опоросов	металлические 7,5 м <sup>2</sup> – ССИ-2	металлические 7,5 м <sup>2</sup> – ССИ-2
<b>Опоросы</b>	в летних лагерях	–

ПРИЛОЖЕНИЕ Н

Сравнительная продуктивность предков селекционного ядра (племзавода) и их потомков на промышленном комплексе

Число опоросов	Предки в племзаводе			Матри Г <sub>0</sub> на комплексе			Дочери Г <sub>1</sub> на комплексе					
	п	многоплодие, гол.	молочность, кг	масса гнезда в 2 месяца, кг	п	многоплодие, гол.	молочность, кг	масса гнезда в 35 дней, кг	п	многоплодие, гол.	молочность, кг	масса гнезда в 35 дней, кг
1	24	9,9±0,26	58±5,9	167±5,6	38	9,8±0,40	45±4,2	84,5±5,8	64	9,4±0,30	42±5,1	81±4,8
2	26	10,6±0,22	59±4,4	178±6,4	62	10,3±0,37	46±5,4	88±6,7	128	10,0±0,36	43±4,0	85±3,9
3	32	11,2±0,20	62±2,2	185±3,7	58	10,6±0,21	49±4,8	94±4,2	86	10,2±0,30	46±3,1	89±4,7
4	36	10,9±0,28	61±3,0	182±3,3	41	10,4±0,36	48±5,6	82±6,5	24	9,3±0,37	43±2,9	75±5,1
5	30	10,8±0,29	59±3,5	176±4,8	28	10,1±0,32	44±6,4	78±6,4	—	—	—	—
6	18	10,6±0,32	58±4,1	172±6,2	—	—	—	—	—	—	—	—
7	16	10,4±0,29	56±4,8	172±5,8	—	—	—	—	—	—	—	—
В среднем	182	10,6	59	176	227	10,2	46,4	85	302	9,7	43,5	82

Продуктивность маток F<sub>0</sub> с разной продуктивностью и использованием их потомков F<sub>1</sub> и F<sub>2</sub>

Группы маток F <sub>0</sub> с числом опоросов	Поколения	Маток, гол.		Опоросов		Многоплодие, гол.		Молочность, кг		Масса гнезда при отъеме в 35 дней, кг		Количество поросят к отъему		Сохранность поросят к отъему, %
		всего	на 100 маток F <sub>0</sub>	всего	на 1 мат-ку	голов	С <sub>v</sub>	кг	С <sub>v</sub>	кг	С <sub>v</sub>	гол.	С <sub>v</sub>	
I	F <sub>0</sub>	38	—	38	1,0	9,8	14,8	45	8,3	84	20,4	7,7	15,1	79
	F <sub>1</sub>	64	168	128	2,0	9,4	15,4	42	9,7	81	19,9	7,5	17,4	80
	F <sub>2</sub>	21	55	25	1,2	9,0	17,2	40	10,0	78	22,4	7,0	16,9	78
II	F <sub>0</sub>	62	—	124	2,0	10,3	14,0	46	9,7	88	21,2	8,6	15,3	85
	F <sub>1</sub>	128	206	269	2,1	10,0	14,6	43	7,8	85	17,2	8,2	17,5	82
	F <sub>2</sub>	29	47	32	1,1	9,2	16,5	41	11,4	81	19,8	7,3	14,8	79
III	F <sub>0</sub>	58	—	174	3,0	10,6	12,2	49	8,2	94	16,4	9,4	13,5	89
	F <sub>1</sub>	86	148	198	2,3	10,2	14,3	46	6,1	89	17,8	8,9	15,7	87
	F <sub>2</sub>	22	38	29	1,3	9,6	15,7	44	10,1	83	19,7	7,9	16,2	82
IV	F <sub>0</sub>	41	—	164	4,0	10,4	15,1	48	9,9	82	21,5	8,0	16,8	77
	F <sub>1</sub>	24	58	60	2,5	9,3	16,0	43	8,7	75	19,9	7,2	17,1	78
	F <sub>2</sub>	9	22	10	1,1	9,0	18,2	40	11,5	73	22,6	6,8	15,0	76
V	F <sub>0</sub>	28	—	140	5,0	10,1	16,5	44	10,8	78	20,7	7,6	16,9	75
	F <sub>1</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	F <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
В среднем	F <sub>0</sub>	227	—	640	3,0	10,2	12,1	46,4	7,8	85,2	17,8	8,3	13,8	81
	F <sub>1</sub>	302	145	655	2,2	9,8	13,9	43,5	6,7	82,5	17,6	8,0	14,9	80
	F <sub>2</sub>	81	40	96	1,2	9,2	15,7	41,2	9,8	78,8	18,9	7,3	15,5	79

ПРИЛОЖЕНИЕ Р

Показатели продуктивности и их селекционная ценность у маток различных хозяйств

Опорос	Пределы ГПЗ		Матки F <sub>0</sub>			Матки F <sub>1</sub>			Матки F <sub>2</sub>				
	X	Y	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z		
I	Факт	58	91	9,8	84	45	9,4	42	81	40	78		
	Расчет индекса	58x0,24	91x0,27	9,8x1	84x0,27	45x0,24	9,4x1	42x0,24	81x0,27	40x0,24	78x0,27		
	Индекс	13,9	24,6	9,8	22,7	10,8	9,4	10,1	21,9	9,0	21,1		
		48,4			43,3			41,4			39,7		
II	Факт	10,6	59	94	10,3	46	88	10,0	43	85	9,2	41	81
	Расчет индекса	10,6x1	59x0,24	94x0,27	10,3x1	46x0,24	88x0,27	10x1	43x0,24	85x0,27	9,2x1	41x0,24	81x0,27
	Индекс	10,6	14,2	25,4	10,3	11,0	23,8	10,0	10,3	23,0	9,2	9,8	21,9
		50,2			45,1			43,2			40,9		
III	Факт	11,2	62	96	10,6	49	94	10,2	46	89	9,6	44	83
	Расчет индекса	11,2x1	62x0,24	96x0,27	10,6x1	49x0,24	94x0,27	10,2x1	46x0,24	89x0,27	9,6x1	44x0,24	83x0,27
	Индекс	11,2	14,9	25,9	10,6	11,8	25,4	10,2	11,0	24,0	9,6	10,6	22,4
		52,0			47,8			45,2			42,6		
IV	Факт	10,9	61	92	10,4	48	82	9,3	43	75	9,0	40	73
	Расчет индекса	10,9x1	61x0,24	92x0,27	10,4x1	48x0,24	82x0,27	9,3x1	43x0,24	75x0,27	9,0x1	40x0,24	73x0,27
	Индекс	10,9	14,6	24,8	10,4	11,5	22,1	9,3	10,3	20,2	9,0	9,6	19,1
		50,3			44			39,8			38,3		
V	Факт	10,8	59	90	10,1	44	78	-	-	-	-	-	-
	Расчет индекса	10,8x1	59x0,24	90x0,27	10,1x1	44x0,24	78x0,27	-	-	-	-	-	-
	Индекс	10,8	14,2	24,3	10,1	10,6	21,1	-	-	-	-	-	-
		49,3			41,8								

Примечание: X – многоплодие, Y – молочность, Z – масса гнезда при объеме в 35 дней

Коэффициенты изменчивости и среднеквадратического отклонения показателей репродуктивных признаков чистопородных и помесных маток

Сочетания	п	Многоплодие		Молочность		Количество поросят к отъему		Масса гнезда при отъеме	
		$\delta \pm m_{\delta}$ , гол.	Сv, %	$\delta \pm m_{\delta}$ , кг	Сv, %	$\delta \pm m_{\delta}$ , гол.	Сv, %	$\delta \pm m_{\delta}$ , кг.	Сv, %
Первое поколение									
КБ × КБ	36	1,68±0,2	13,3	4,12±0,4	8,1	0,72±0,08	6,2	7,7±1,6	9,8
БМ×БМ	34	1,56±0,2	12,6	4,45±0,5	9,3	0,59±0,06	7,4	8,5±1,4	10,1
Д×Д	32	1,84±0,3	13,8	4,51±0,5	10,2	0,76±0,07	8,3	12,4±1,5	13,2
(КБ×БМ)×Л	35	2,05±0,3	20,4	3,44±0,4	7,4	0,52±0,06	5,7	10,0±1,1	12,4
(КБ×БЧП)×Л	34	2,18±0,3	22,2	3,12±0,4	5,2	0,61±0,06	6,5	8,9±1,2	10,3
(КБ×БЧП)×(БМ×Л)	38	2,15±0,4	20,6	2,87±0,3	3,6	0,51±0,05	6,0	9,3±1,1	11,2
(КБ×БМ)×(Л×Л)	36	2,21±0,5	21,1	3,05±0,3	3,9	0,61±0,06	6,4	8,2±0,9	10,6
Пятое поколение									
КБ × КБ	38	1,24±0,2	12,7	3,16±0,4	8,3	0,61±0,07	5,9	5,9±1,2	8,9
БМ×БМ	42	1,12±0,2	11,4	2,89±0,3	6,9	0,74±0,08	8,1	7,2±1,4	9,4
Д×Д	26	1,56±0,3	12,1	4,05±0,4	9,4	0,80±0,08	9,4	7,5±1,5	10,5
КБ×(Д×П)	42	1,95±0,4	17,9	2,92±0,3	5,1	0,54±0,05	6,2	6,2±1,4	8,1
(КБ×БЧП)×(Д×П)	46	1,62±0,4	14,6	2,81±0,3	5,7	0,51±0,05	5,8	5,8±1,3	7,5
(КБ×Л)×(БМ×П)	26	1,97±0,3	18,5	2,12±0,3	4,8	0,63±0,06	6,7	6,6±1,4	8,7
(БМ×КБ)×(Д×П)	42	2,01±0,4	20,4	3,06±0,3	7,4	0,60±0,05	6,0	5,9±1,3	7,3

Уровень взаимосвязи между репродуктивными признаками свиноматок

Коррелирующие признаки	КБ × КБ	БМ × БМ	Д × Д	КБ × (Д × П)	(КБ × БЧП) × (Д × П)	(КБ × Л) × (БМ × П)	(КБ × БМ) × (Д × П)
Многоплодие – крупноплодность	-0,18	-0,46	-0,52	-0,32	-0,29	-0,41	-0,30
Многоплодие – молочность	0,25	0,18	0,31	0,29	0,32	0,37	0,28
Количество живых поросят при рождении – молочность	0,22	0,15	-0,29	0,37	0,28	0,40	0,26
Многоплодие – масса гнезда при отъеме	0,11	0,23	0,15	0,12	0,17	0,12	-0,16
Количество живых поросят при рождении – масса гнезда при отъеме	0,17	0,22	0,19	0,31	0,26	0,27	0,23
Крупноплодность – масса гнезда при отъеме	-0,32	0,19	0,21	-0,46	0,31	0,29	0,41
Молочность – масса гнезда при отъеме	0,47	0,39	0,52	0,38	0,52	0,48	0,39
Масса гнезда при отъеме – масса поросенка при отъеме	0,57	0,62	0,69	0,54	0,62	0,65	0,58



Корреляции между признаками репродуктивных качеств  
(крупная белая, белорусская черно-пестрая объединены в одну группу, n=40)

Признаки	ропло- дие	Масса гнезда при рож- дении	Крупно- плод- ность	Количество поросят в 21 день	Молоч- ность	Количе- ство по- росят при отъеме	Масса гнезда при отъе- ме	Масса по- росенка при отъе- ме
Многоплодие	1,0	0,73	0,12	0,48	0,49 <sup>x</sup>	0,48	0,40	0,06
Масса гнезда при рожде- нии	0,83 <sup>xxx</sup>	1,0	0,21	0,64 <sup>xx</sup>	0,61 <sup>xx</sup>	0,60 <sup>x</sup>	0,55 <sup>x</sup>	0,13
Крупноплодность	0,08	0,49	1,0	0,11	0,17	0,12	0,12	0,20
Количество поросят в 21 день	0,49 <sup>x</sup>	0,56 <sup>xx</sup>	0,20	1,0	0,80 <sup>xxx</sup>	0,66 <sup>xx</sup>	0,46 <sup>x</sup>	-0,12
Молочность	0,43	0,45	0,23	0,75 <sup>xxx</sup>	1,0	0,49 <sup>x</sup>	0,55 <sup>x</sup>	0,26
Количество поросят при отъеме	0,36	0,40	0,20	0,71 <sup>xx</sup>	0,70 <sup>xx</sup>	1,0	0,83 <sup>xxx</sup>	0,04
Масса гнезда при отъеме	0,40	0,42	0,20	0,69 <sup>xx</sup>	0,65 <sup>xx</sup>	0,92 <sup>xxx</sup>	1,0	0,61 <sup>xx</sup>
Масса поросенка при отъ- еме	0,29	0,28	0,16	0,39	0,38	0,41	0,72 <sup>xx</sup>	1,0

ПРИЛОЖЕНИЕ Ф

Корреляции между признаками репродуктивных качеств (белорусская мясная, дюрок n=40)

Признаки	Многоплодие	Масса гнезда при рождении	Крупноплодность	Количество поросят в 21 день	Молочность	Количество поросят при отъеме	Масса гнезда при отъеме	Масса поросенка при отъеме
Многоплодие	1,0	0,54	-0,22	0,31	0,32	0,29	0,23	-0,06
Масса гнезда при рождении	0,70 <sup>ns</sup>	1,0	0,27	0,51 <sup>s</sup>	0,51 <sup>s</sup>	0,31	0,41	0,10
Крупноплодность	-0,08	0,28	1,0	0,18	0,17	0,21	0,24	0,24
Количество поросят в 21 день	0,40	0,41	0,13	1,0	0,60 <sup>ns</sup>	0,58 <sup>ns</sup>	0,39	-0,10
Молочность	0,40	0,42	0,19	0,59	1,0	0,38	0,47	0,21
Количество поросят при отъеме	0,22	0,25	0,20	0,61	0,50 <sup>s</sup>	1,0	0,70 <sup>ns</sup>	0,08
Масса гнезда при отъеме	0,21	0,36	0,10	0,49	0,49 <sup>s</sup>	0,70	1,0	0,41
Масса поросенка при отъеме	0,20	0,20	0,12	0,31	0,30	0,38	0,63	1,0

ПРИЛОЖЕНИЕ X

Морфологический состав задней трети полутопуши породно-линейных гибридов, %

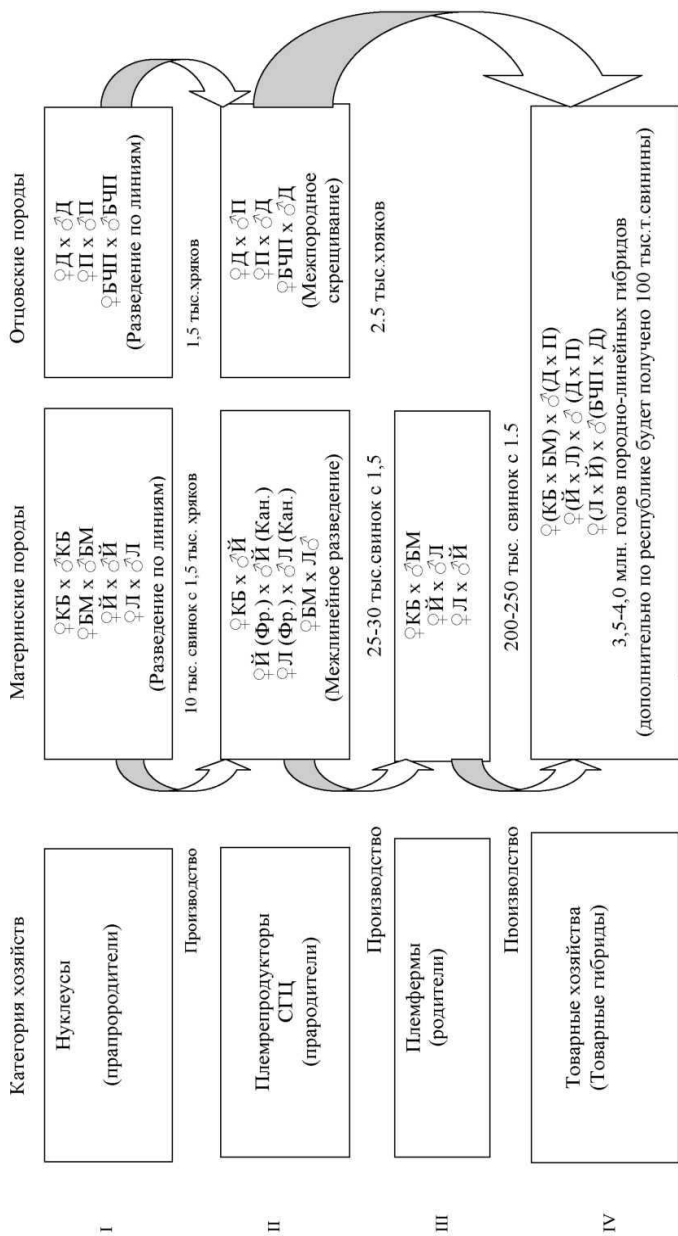
Группы	Сочетания	n	Мясо		Сало		Кости		Кожа	
			M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv
Первое поколение										
1	КБхКБ	10	65,62±1,60	11,6	15,56±0,67	7,6	12,50±0,66	2,4	6,32±0,12	1,8
2	БМхБМ	10	68,65±0,92	8,5	12,98±0,52 <sup>N</sup>	4,8	11,69±0,38	1,9	6,68±0,11	1,0
3	(КБхБМ)хЛ	10	69,98±0,98 <sup>N</sup>	10,5	11,48±0,98 <sup>N</sup>	3,8	11,88±0,29	1,8	6,66±0,14	1,2
4	(КБхБМ)х(ЛхД)	10	72,23±0,85 <sup>XX</sup>	7,6	9,18±0,86 <sup>XX</sup>	4,2	11,87±0,29	1,3	6,72±0,10	1,1
5	(КБхБЧП)х(БМхЛ)	10	70,14±1,02 <sup>N</sup>	8,9	11,06±1,18 <sup>N</sup>	3,7	12,11±0,31	1,4	6,69±0,11	1,1
Пятое поколение										
1	КБхКБ	10	66,52±0,80	10,2	15,6±0,72	5,8	12,02±0,58	2,1	6,40±0,10	1,1
2	БМхБМ	10	69,62±0,68 <sup>N</sup>	7,6	12,5±0,52 <sup>N</sup>	4,2	11,72±0,35	1,9	6,70±0,07	0,8
3	(КБхЛ)хП	10	72,34±0,58 <sup>XXX</sup>	8,9	9,80±0,50 <sup>XX</sup>	3,9	11,12±0,27	1,7	6,74±0,10	1,0
4	(КБхБЧП)х(ЛхП)	10	71,42±0,86 <sup>XX</sup>	7,9	9,98±0,73 <sup>XX</sup>	3,8	11,88±0,39	2,0	6,72±0,06	0,9
5	(КБхЛ)х(БМхП)	10	74,83±0,58 <sup>XXX</sup>	6,8	7,29±0,68 <sup>XXX</sup>	3,5	11,10±0,26	1,6	6,78±0,07	0,9
6	(КБхБМ)х(ДхП)	10	74,25±0,62 <sup>XXX</sup>	7,0	7,46±0,59 <sup>XXX</sup>	3,2	11,52±0,28	1,7	6,77±0,08	1,0

ПРИЛОЖЕНИЕ Ц

Оценка эффектов специфической комбинационной способности откормочных и мясных качеств гибридных сочетаний

Сочетания	Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	Среднесуточный прирост, г	Затраты корма на 1 кг прироста, к.ед.	Длина туши, см	Толщина шпика, мм	Масса окорока, кг	Площадь «мышечного глаза», см <sup>2</sup>
Двухпородные сочетания							
БЧПхБМ	1,92	0,34	-0,13	0,78	0,85	0,13	0,88
КБхБЧ	-0,27	0,02	-0,09	1,08	0,75	0,12	0,14
БМхКБ	-2,63	-0,29	0,14	-1,63	-1,16	-0,11	-0,91
БМхБЧП	-0,64	0,26	-0,11	-0,34	0,47	-0,02	0,45
БЧПхКБ	-2,83	-0,22	-0,07	-1,52	-1,26	-0,23	-0,46
КБхБМ	0,67	0,91	0,16	1,19	0,86	0,13	0,59
КБхД	0,72	0,89	0,18	1,24	0,91	0,15	0,84
Четырехпородно-линейные сочетания							
(КБхБЧП)х(ДхП)	1,98	0,59	-0,08	1,26	0,89	0,13	0,79
(КБхД)х(БМхП)	0,76	0,95	0,23	1,27	0,93	0,15	0,80
(КБхБМ)х(ДхП)	0,89	0,94	0,19	1,28	1,02	0,16	0,86

ПРИЛОЖЕНИЕ Ч



– Материнские породы  
– Отцовские породы

ПЕРСПЕКТИВНАЯ СХЕМА ПОЛУЧЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОГО ГИБРИДА

**АКТЫ ВНЕДРЕНИЯ ЗАКОНЧЕННЫХ РАЗРАБОТОК  
В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

1. Разработка на тему «Разработать и внедрить технологию получения высокопродуктивных гибридов и кроссов свиней со среднесуточным приростом 800 г, пригодных к использованию в условиях промышленной технологии» (2005 год)

2. Разработка на тему «Создать белорусскую мясную породу свиней с продуктивностью: многоплодие – 10,7 поросенка, возраст достижения живой массы 100 кг – 182 дня, среднесуточный прирост – 800 г, расход корма – 3,4-3,5 к. ед., толщина шпика – 25-26 мм, масса окорока – 11 кг, выход мяса – 62 %» (2006 год)

3. Разработка на тему «Технология получения материнских и отцовских форм мясных генотипов свиней для производства высокопродуктивных гибридов в Республике Беларусь» (2006 год)

4. Разработка на тему «Технология получения материнских и отцовских форм мясных генотипов свиней для производства высокопродуктивных гибридов в Республике Беларусь» (2007 год)

5. Разработка на тему «Селекционные стада белорусской мясной породы» (2007 год)

6. Разработка на тему «Технология получения материнских и отцовских форм мясных генотипов свиней для производства высокопродуктивных гибридов в Республике Беларусь» (2008 год)

7. Разработка на тему «Технология создания белорусского гибрида» (2008 год)

8. Разработка на тему «Внедрение ДНК-тестирования свиней заводского типа белорусской мясной породы с целью использования генетического маркера (ген PRLR) в селекционном процессе для повышения многоплодия и создания резистентных к стрессу стад свиней» (2009 год)

9. Разработка на тему «Технология создания белорусского гибрида» (2010 год)

**ПАТЕНТЫ И АВТОРСКИЕ СВИДЕТЕЛЬСТВА  
НА СЕЛЕКЦИОННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ**

1 Патент на селекционное достижение № 3784, Свињи, Бело-  
русский;

2 Патент на селекционное достижение № 9099 Способ оценки  
вариантов подбора родительских форм свиней по репродуктивным  
признакам

3 Патент на селекционное достижение № 9100, Способ подбора  
родительских форм свиней по откормочным и мясным признакам по-  
томков

4 Патент на селекционное достижение № 10427, Способ полу-  
чения свиней с повышенными мясными качествами

5 Патент на селекционное достижение № 2271102, Способ про-  
гнозирования типа свиней

6 Патент на селекционное достижение № 11269, Способ отбора  
ремонтных свинок, устойчивых к условиям промышленного разведе-  
ния

7 Авторское свидетельство № 47508, свињи, Белорусский

*Научное издание*

**Шейко Руслан Иванович**

**ПРИЕМЫ И МЕТОДЫ В СЕЛЕКЦИИ СВИНЕЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ  
ВЫСОКИЙ ЭФФЕКТ ГЕТЕРОЗИСА В СИСТЕМАХ ГИБРИДИЗАЦИИ**

Монография

Ответственный редактор М.В. Джумкова  
Компьютерная верстка Н.В. Приступа

Подписано в печать \_\_\_ 12 г. Формат 60x84 1/16.  
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.  
Усл.-печ. л. 15,36. Уч.-изд. л. 13,40  
Тираж 100 экз. Заказ № .....

Издатель – Республиканское унитарное предприятие  
«Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»  
ЛИ № 02330/0552668 от 4 января 2010 г.  
222160, Минская обл., г. Жодино, ул. Фрунзе, 11.

Отпечатано с оригинал-макета Заказчика  
в МОУП «Борисовская укрупнённая типография им. 1 Мая»  
ЛП № 02330/0150443 от 19.12.2008 г.  
222120, г. Борисов, ул. Строителей, 33.