

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия
имени В.Р. Филиппова»
Технологический факультет
Кафедра «Разведение и кормление сельскохозяйственных животных»

КУРСОВАЯ РАБОТА
по дисциплине «Разведение животных»
тема: «Методы разведения животных»

Выполнила: обучающийся
технологического факультета гр. Б33023
Хайдапов Бэлигто Мункожаргалович

Руководитель: к. с.-х. н., доцент
Насатуев Булат Дамчиевич

Дата сдачи работы «05» 12 2020 г.

Защита состоялась «9» 12 2020 г.

Оценка хорошо Б.Н.Ч.

г. Улан-Удэ, 2020 г.

Содержание

Введение.....	3
1. Методы разведения животных.....	5
2. Чистопородное разведение.....	6
2.1. Инбридинг.....	15
2.2. Аутбридинг.....	16
3. Скрещивание.....	20
3.1. Поглощающее скрещивание.....	22
3.2. Вводное скрещивание.....	24
3.3. Воспроизводительное скрещивание или заводское.....	26
3.4. Промышленное скрещивание.....	27
3.5. Переменное скрещивание.....	30
4. Гибридизация.....	33
Заключение.....	40
Список используемой литературы.....	41

Введение

Племенная работа в животноводстве представляет собой комплекс мероприятий, проводимых в хозяйствах для улучшения племенных и продуктивных качеств животных существующих пород, а также для создания новых, более ценных для данных условий животных. К таким мероприятиям следует отнести: творческий отбор, сохранение и максимальное использование наиболее ценных животных, выбраковку худших, непригодных для дальнейшего племенного использования; целеустремленный подбор животных для спаривания; правильный выбор методов и техники разведения; создание для животных наилучших условий кормления и содержания во все периоды их жизни в целях проявления и максимального развития тех ценных качеств, по которым проводятся отбор и подбор.

В связи с переводом животноводства на промышленную основу перед племенным делом поставлены новые задачи. Теперь уже недостаточно получать из поколения в поколение только высокопродуктивных животных, надо создавать таких, которые были бы приспособлены к содержанию на крупных механизированных фермах и комплексах. Предстоит провести большую работу по стандартизации животных. Поскольку концентрации большого количества животных на одном комплексе может способствовать быстрому их заражению различными заболеваниями, возникает также необходимость в проведении селекции в направлении создания устойчивых к тем или иным заболеваниям животных.

Характер племенной работы в племенных и неплеменных хозяйствах неодинаков и определяется их производственным направлением. Главная задача племенных заводов, племенных совхозов и племенных колхозных ферм — совершенствование племенных и продуктивных качеств животных разводимых пород, создание новых внутривидовых типов и линий. Такие

хозяйства и фермы ведут, как правило, расширенное воспроизводство стада; они выращивают ремонтный племенной молодняк для создания дочерних племенных хозяйств и продажи племенных бычков для станций по искусственному осеменению животных. На неплеменных фермах колхозов и совхозов племенная работа направлена на создание животных, способных в хороших условиях кормления и содержания проявлять высокую продуктивность при низкой себестоимости молока и мяса. В племенных и неплеменных хозяйствах при ведении племенной работы учитывают зональные особенности и другие конкретные условия.

Многообразие и сложность задач племенной работы требуют применения различных методов разведения. Современная зоотехния вооружена знаниями и значительным опытом в управлении процессом породообразования. Неизмеримо возросли возможности селекционеров в этой отрасли, широко использующих результаты труда предшествующих поколений животноводов [5].

1. Методы разведения животных

Методы разведения животных — это система подбора животных с учетом их родственных связей, степени сходства или несходства, породной или видовой принадлежности для решения определенных зоотехнических задач.

К методам разведения сельскохозяйственных животных относятся чистопородное разведение животных (когда спаривают животных, относящихся к одной породе), скрещивание (когда спаривают животных разных пород или их помесей), гибридизация - когда спаривают животных разных видов и линий (межлинейная гибридизация) [1].

Хозяйственное значение методов разведения огромное, т.к. позволяет получить животных с одинаковой наследственностью, которые по типу и продуктивным качествам сходны со своими родителями (чистопородное разведение); помесных животных, которым присущи повышенная изменчивость и высокий уровень обмена веществ, нередко пышное развитие (скрещивание).

2. Чистопородное разведение

Чистопородное разведение сельскохозяйственных животных дает возможность увеличить поголовье наследственно устойчивых высокопродуктивных животных. Главная задача чистопородного разведения – сохранение и совершенствование породных качеств [2].

Сложная структура породы и необходимость постоянного отбора и подбора для поддержания и совершенствования ее делают метод чистого разведения не таким простым, как это может показаться на первый взгляд.

Чистое разведение иногда считают консервативным методом, будто бы ничего нового не дающим, так как используются при этом животные одной и той же породы, с более или менее сходной наследственностью. Его признают самым надежным методом для того, чтобы сохранить и поддержать свойства породы. Но это не совсем так. Конечно, чистое разведение дает меньше отклонений и неожиданностей, чем скрещивание, но абсолютной однородности породы не существует. Более того, как было показано, даже в пределах одной линии не все животные одинаковы. Наряду с хорошими животными имеются и менее удачные, и одна формальная принадлежность данного животного к определенной линии не говорит еще о качестве этого животного. Еще большее разнообразие типов можно встретить в целой породе. Несомненно, однако, что при чистом разведении ограничивают наследственное разнообразие и не всегда можно получить такие быстрые, резкие, коренные изменения породы, какие могут быть получены при скрещивании.

Однако многообразие животных в пределах породы и сложная ее структура дают возможность умелым подбором пар для спаривания, умелым ведением линий в пределах породы и межлинейными кроссами наиболее удачно сочетающихся линий добиться значительных сдвигов в ту или другую сторону и совершенствовать породу в нужном направлении.

Не следует также забывать, что помимо отбора и подбора, дающих в каждом поколении все новые и новые свойства и ведущих, следовательно, к

получению новых типов, при чистом разведении немаловажное значение имеют и те наследственные изменения, которые происходят в организме вследствие неостанавливающегося жизненного процесса как результата взаимодействия развивающегося организма со средой. Эти изменения, своевременно подмеченные или сознательно вызванные, также являются источником совершенствования и прогресса породы в нужном человеку направлении. Еще больше расширяется возможность быстрого прогресса породы размещением ее в различных географических зонах.

Успех прогресса при чистом разведении обуславливается в известной мере наследственной неоднородностью животных в пределах породы. Отбор и подбор будут идти тем успешнее, чем большей изменчивостью по отбираемым признакам обладает порода, т. е. чем она наследственно разнороднее.

Поскольку животные заводских пород обладают достаточной изменчивостью и наследственно более богаты по сравнению с животными примитивных пород, постольку чистое разведение будет обеспечивать высокие темпы прогресса этих пород и без скрещивания.

Поэтому высокопродуктивные заводские породы, отвечающие хозяйственным требованиям и не нуждающиеся в коренной переделке, чаще разводятся методом чистого разведения, тем более что улучшающий материал, особенно для специализированных заводских пород, за пределами этой породы не всегда можно найти [13].

Теоретические основы отбора и подбора. Селекция как процесс управления эволюцией видов животных все в большей степени использует современные достижения генетики и биотехнологии.

Для создания новых пород и популяций, сочетающих в себе высокую продуктивность с устойчивостью к заболеваниям, жизнеспособностью и плодовитостью, способных к длительной эксплуатации в условиях промышленной технологии, необходимо вести отбор и подбор животных не

только по внешним фенотипическим признакам, но также по их генетическим маркерам.

В племенном животноводстве применяют иммуногенетические маркеры групп крови для контроля подлинности происхождения животных, анализа селекционного процесса, создания оптимальных генотипов и ценных линий. При отборе производителей на племпредприятиях по искусственному осеменению проверяют их кариотипы. Если среди них оказываются носители aberrаций хромосом, то таких быков выбраковывают. При отборе и подборе большое значение имеет выявление генотипов животных, особенностей генетической детерминации признаков, характера их наследования и взаимодействия с другими признаками.

Большинство хозяйственно полезных признаков животных относится к категории количественных и наследуется по полигенному типу. Эти признаки характеризуются сильно выраженной изменчивостью между особями стада более крупной популяции или породы. Фенотипическая изменчивость того или иного признака обусловлена особенностями генотипов животных (генетическая изменчивость) и внешнесредовыми (ненаследственными) факторами (уровень кормления, особенности содержания и др.). Взаимодействие тех и других факторов (реакция генотип — среда) приводит к разной степени выраженности признака у конкретного животного и формирует изменчивость его в популяции.

При селекции животных важно оценить уровень генетической изменчивости в общей фенотипической изменчивости каждого из селекционируемых признаков. Для этого разработан показатель наследуемости, или коэффициент наследуемости h^2 , который характеризует долю генетического разнообразия в структуре фенотипического разнообразия. При его определении учитывают фенотипическую корреляцию родитель — потомок или регрессию потомка на родителя, а также корреляции между любыми родственниками. В соответствии со схемой коэффициентов, предложенной Райтом и Фишером для определения

показателя наследуемости, принято коэффициент фенотипической корреляции родитель — потомок или между сибсами умножать на два, коэффициент корреляции по полусибсам — на четыре. Величина изменчивости признаков у животных обусловлена возрастом, физиологическим состоянием и другими случайными паратипическими факторами. Максимально точно выявить степень генетического разнообразия в популяции можно при создании оптимальных условий эксплуатации животных.

Вариабельность признака определяют коэффициентом повторяемости внутриклассовой корреляции. Чем выше коэффициент повторяемости, тем более значительна роль генотипа в определении признака и соответственно меньше влияние внешней среды.

Плейотропное действие генов, взаимодействие белковых продуктов, синтезируемых под контролем генотипа, определяют взаимосвязь между количественными признаками животных. Характер этой связи обычно криволинейный, положительный или отрицательный. Степень взаимосвязи признаков определяют с помощью коэффициентов корреляции r и выражают в долях единицы. Высокая положительная величина r между двумя признаками указывает на возможность увеличения их уровня при отборе.

Кроме основных, или главных, генов, контролирующих развитие признака, выделяют гены-модификаторы. Их роль состоит в усилении фенотипического проявления главных генов. Накопление генов-модификаторов возможно методами селекции. Наряду с действием гена, направленным на формирование одного конкретного признака, выделяют еще множественный, или плейотропный, эффект, в результате которого затрагивается морфология, функция нескольких органов или уровень развития признаков. Существует предположение, что каждый ген действует на все признаки организма, а все гены обуславливают формирование или уровень развития одного конкретного признака. Отбор и подбор в животноводстве можно вести по качественным признакам,

характерной особенностью которых является моногенный тип наследования. Большое хозяйственное значение имеют, например, окраска меха у зверей пушно-мехового направления, окраска шерсти у овец шерстного направления. Целый ряд мутантных окрасов у разных видов зверей обусловлен диминантными генами, которые в гомозиготном состоянии обладают летальным действием. Некоторые качественные признаки связаны физиологически с жизнеспособностью животного, его плодовитостью. Например, комолость баранов породы прекос связана с крипторхизмом. Некоторые признаки, не оказывая влияния на продуктивность животных, в то же время являются стандартными признаками породы, например масть крупного рогатого скота.

Признаки и показатели отбора. При селекции необходимо разграничивать понятия «признаки» и «показатели отбора».

Признаки отбора — это те хозяйственные качества, ради которых разводят тот или иной вид животных (молочность крупного рогатого скота, мясность свиней, качество смушковых, крепость конституции всех видов животных и др.).

Показатели отбора — количественные и качественные критерии, по которым можно судить о развитии того или иного признака отбора (количество молока, содержание жира и белка в молоке, толщина шпика, цвет шкурок, стрессоустойчивость).

Оценка и отбор животных по технологическим признакам. Специализация и концентрация производства, создание крупных ферм и комплексов промышленного типа, оснащенных различными машинами и механизмами, ставят перед работниками племенной службы новые задачи, связанные с выведением животных, приспособленных к специфическим условиям промышленной технологии. Эти условия непривычны для животных и часто оказывают на них отрицательное воздействие. На промышленных комплексах у животных ограничены моцион, инсоляция; они содержатся на щелевых или других полах с твердым покрытием, и даже

прогоны и выгульные площадки имеют покрытия. Коров выдаивают двухтактными доильными аппаратами, часто перемешают из одной группы в другую. Кроме того, большая скученность животных создает возможность быстрого распространения различных инфекционных заболеваний. Все это свидетельствует о необходимости проведения отбора животных по технологическим признакам.

Формы подбора. В животноводстве под подбором понимают составление родительских пар с целью получения от них потомства с желательными качествами. С помощью направленного подбора накапливаются и закрепляются ценные наследственные качества животных, что обеспечивает при каждой смене поколений непрерывное совершенствование стада и породы. Для наиболее эффективного подбора необходимо иметь как можно больше сведений об особенностях отдельных животных, стада и породы в целом, а также данные племенной работы прошлых лет. В практике племенной работы различают индивидуальный и групповой подборы.

Индивидуальный подбор заключается в том, что к матке подбирают определенного производителя, в сочетании с которым можно ожидать потомства с желательными качествами. Этот подбор основан на всестороннем знании индивидуальных качеств и происхождения родителей. При тщательном индивидуальном подборе с учетом оценки родителей по качеству потомства, как правило, получают наиболее ценное потомство. Индивидуальный подбор применяют в племенных хозяйствах и на племенных фермах.

Групповой подбор заключается в том, что к группе маток подбирают одного или нескольких производителей определенного качества и происхождения. Например, на станции по племенной работе и искусственному осеменению сельскохозяйственных животных за фермой или группой ферм молочного скота определенного качества и продуктивности закрепляют двух или трех быков-производителей определенных линий. Во

избежание родственного спаривания их используют для осеменения коров в течение двух лет, а затем, когда дочери этих быков достигают случного возраста, производителей меняют.

При групповом подборе следует стремиться, чтобы производитель по своим племенным качествам значительно превосходил маток.

Методы подбора. Различают два основных метода подбора: однородный и разнородный.

При однородном (гомогенном) подборе для спаривания подбирают производителя и матку, сходных по типу телосложения и характеру продуктивности, и часто по происхождению, с тем чтобы получить однородное и сходное с родителями потомство. При интенсивном отборе однородный подбор усиливает развитие желательных признаков. Однородный подбор дает особенно хорошие результаты в тех случаях, когда необходимо размножить потомство от ценных животных — родоначальников линий и семейств. Он способствует увеличению числа животных желательного типа и созданию у них более устойчивой наследственности. Этот метод подбора позволяет с большой гарантией усилить в последующих поколениях ценные качества родителей. Лучший результат при гомогенном подборе получают тогда, когда спаривают животных, сходных не только по фенотипу, но и генотипу.

При разнородном (гетерогенном) подборе к определенному производителю подбирают несходных с ним маток. Конечная его цель — получить потомков с измененными по сравнению с одним или обоими родителями типом или признаками. Достоинство гетерогенного подбора заключается в следующем: он обогащает у потомков разнородных животных наследственность; увеличивает их генетическое разнообразие; способствует возникновению не только межпородного, но и внутривидового гетерозиса. Разнородный подбор применяют с целью исправления недостатков, характерных для одного из родителей; получения потомства промежуточного

типа с качествами, часть из которых присуща одному родителю, часть — другому; повышения жизнеспособности потомства (явление гетерозиса).

В племенных хозяйствах применяют оба метода, чередуя их последовательность в зависимости от результатов спаривания.

Возрастной подбор. При возрастном подборе лучшие результаты получают при следующих вариантах: 1) за молодыми матками закрепляют производителей среднего возраста; 2) к маткам среднего возраста подбирают производителей молодого, среднего и старшего возрастов; 3) к маткам старшего возраста подбирают производителей среднего и молодого возрастов (с учетом других показателей маток и производителей). Спаривание молодых маток с молодыми производителями и старых маток со старыми производителями может быть допущено в том случае, если молодые животные хорошо развиты, а старые имеют хорошее телосложение и происходят от полновозрастных, высокопродуктивных родителей. Придерживаясь определенной системы подбора, можно от животных любого возраста получить крепкое, хорошо развитое и долголетнее потомство.

Подбор животных с учетом родственных отношений. Производители, находящиеся в хозяйствах или на племпредприятиях, обслуживающих эти хозяйства, могут быть неродственными по отношению ко всем или какой-то части маток, но могут находиться с ними в родстве. Нельзя на товарных фермах допускать спаривания родственных между собой маток и производителей.

Неродственное спаривание способствует получению потомства с повышенной жизнеспособностью, плодовитостью, конституциональной крепостью, а также улучшению других хозяйственно полезных признаков.

Родственное спаривание (инбридинг) применяют для закрепления в потомстве наследственности выдающихся животных, создания однородного стада, выведения ценных заводских линий и семейств.

Отбор и подбор тесно связаны между собой и дополняют друг друга, они являются последовательными звеньями единой цепи качественного

совершенствования отдельных групп животных, целых стад и пород. Поэтому отбор и подбор - главные творческие факторы совершенствования старых и создания новых пород, основа всей племенной работы в животноводстве. Сочетание целенаправленного отбора и обоснованного подбора составляет основу селекции.

Использование гетерозиса. В селекции животных особое внимание обращают на повышение скорости роста, увеличение продуктивности, плодовитости, устойчивость к болезням помесей или гибридов первого поколения. Наблюдаемое у гибридов первого поколения (F1) свойство превосходить по определенным признакам лучшую из родительских форм называют гетерозисом.

Выраженность гетерозиса зависит и от условий жизни гетерозиготных животных. Приспособительный гетерозис позволяет животным лучше адаптироваться даже к очень неблагоприятным условиям, а соматический проявляется часто только в более благоприятных условиях.

Первое толкование биологического значения гетерозиса в эволюции животных и растений принадлежало Ч. Дарвину. Он обнаружил явление биологической полезности скрещивания и высказал мысль о роли разнокачественности половых клеток как «основном законе жизни».

Научный анализ гетерозиса был дан в начале нашего столетия после вторичного открытия основных генетических закономерностей. Для объяснения причин гетерозиса был предложен ряд гипотез, объясняющих возникновение этого явления гетерозиготным состоянием организма по многим генам, взаимодействием благоприятных доминантных генов, сверхдоминированием, изменением генетического баланса.

По гипотезе доминирования гетерозис обусловлен накоплением и суммированием действия полезных доминантных неаллельных генов, имеющих у каждого родителя. Под влиянием отбора благоприятные гены становятся доминантными и полудоминантными, а неблагоприятные — рецессивными. Гипотеза доминирования связывает гетерозис с тремя

эффектами доминантных генов: подавляющим действием на вредные рецессивные аллели, аддитивным эффектом и эпистазом. Исчезновение гетерозиса в последующих генерациях считают неизбежным, так как при образовании половых клеток у гибридных родителей хромосомы с этими генами оказываются в разных дочерних клетках [6].

Такие животные связаны между собой происхождением, характерной продуктивностью. В результате чистопородного разведения созданы препотентные животные, имеющие рекордную продуктивность и устойчиво передающие желательные морфологические, биологические и хозяйственно полезные качества в породе. Систематически проводимые отбор и подбор при глубоком знании индивидуальных особенностей животных позволяют не только сохранять породу, но и совершенствовать ее продуктивные и племенные качества в соответствии с требованиями народного хозяйства.

При чистопородном разведении применяют два метода спаривания: инбридинг (родственное), аутбридинг (неродственное).

2.1. Инбридинг

Инбридинг — это спаривание животных, находящихся в родстве. Одна из важнейших задач инбридинга — сохранение наследственных особенностей одного из предков. Такое спаривание, как правило, применяют в племенных заводах и только в отдельных случаях (выведение линии).

Умелое применение инбридинга позволяет повысить эффективность подбора и получить выдающихся животных, родоначальников новой породы. Так были получены хряк Асканий I, основатель украинской степной белой породы свиней; жеребец Барс I, родоначальник орловской породы лошадей и т. д.

Однако возможно и отрицательное влияние инбридинга на потомство. Неумелое, бессистемное его применение нередко приводит к ослаблению конституции, снижению продуктивности и плодовитости потомства, его

жизнеспособности, устойчивости к заболеваниям, появлению уродов, т. е. проявлению и инбредной депрессии.

У инбредных особей наблюдается сходство половых клеток, при слиянии которых у потомства суживаются наследственная основа и возможность приспособления организма к условиям внешней среды.

Инбридинг бывает простым, когда приплод получен при одном родственном спаривании, и сложным (комплексным) — на несколько спариваний. Определяется степень родства коэффициентом инбридинга, выражающегося в долях единицы (0—100%).

Зоотехническая наука разработала комплекс мер борьбы с инбредной депрессией. К ним относится жесткая браковка потомства, имеющего отклонения от требований по экстерьеру, конституции, плодовитости и устойчивости к заболеванию, тщательный подбор животных к спариванию, создание оптимальных условий кормления инбредных животных. Положительный эффект дает выращивание родительских особей в различных условиях кормления и содержания, также использование высококлассных производителей неродственных маточному поголовью.

В свиноводстве, например, используют хряков племзавода в стадах другого хозяйства и через одно-два поколения их потомков возвращают обратно и используют в родственных спариваниях.

2.2. Аутбридинг

Аутбридинг — неродственное спаривание, является основным методом разведения как в племенных, так и в неплеменных хозяйствах. Этот метод позволяет повышать устойчивость желаемых наследственных качеств и получать животных высокой жизнеспособности. Обобщая работу селекционеров по выведению выдающихся животных и пород, П. Н. Кулешов сделал вывод, что аутбридинг «лучшее с лучшим дает лучшее», и он должен быть ведущим при массовой селекции. При таком спаривании

ценные качества закрепляются и становятся более стойкими. Это объясняется слиянием половых клеток неродственных между собой родителей, что повышает жизнеспособность потомства. Более высокие показатели имеет потомство, полученное от особей, принадлежащих к разным линиям (кроссы линий).

Разведение по линиям. Одним из наиболее эффективных методов быстрого улучшения племенных и продуктивных качеств скота является разведение по линиям. Обычно линии делятся на заводские и генеалогические. Под заводской линией подразумевают мужское потомство выдающегося производителя, характеризующегося своеобразием типа и продуктивностью, стойко передающего эти качества по наследству. Обычно заводскую линию называют по имени родоначальника. Линия существует 4—6 поколений.

К генеалогическим линиям относятся многочисленные группы всех потомков родоначальника, которые не отселекционированы по типу и качеству, но имеют общность происхождения.

Линии — основные структурные элементы, из которых состоят породы, разведение по линии есть высшая форма селекционной работы. Важную роль в совершенствовании племенных стад играют семейства. Семейства, как и линии, делятся на заводские и генеалогические [3].

Заводские породы, как указывалось выше (см. гл. VIII), состоят из качественно своеобразных групп-линий животных. Под линией в современной зоотехнии понимают достаточную по численности группу высокопродуктивных племенных животных в пределах породы, имеющих общего выдающегося предка и сходных с ним по типу телосложения и характеру продуктивности. Сходство это определяется и поддерживается в ряде поколений общностью происхождения животных, принадлежащих к одной линии, определенными приемами их воспитания, целенаправленным отбором и подбором с использованием часто, но далеко не всегда, умеренно родственного спаривания.

Разведение по линиям означает создание в пределах породы групп высокопродуктивных и наследственно устойчивых племенных животных на основе использования, по определенной системе отбора и подбора, выдающихся производителей и их наиболее пенного потомства, получаемого в ряде поколений в условиях, способствующих развитию ценных для той или другой линии признаков и свойств животных. Все основные элементы, характеризующие породу, как-то: общность происхождения, наследственный комплекс, племенная ценность и т. д. — достаточно ясно и рельефно выступают и в линии. Но уподобление линии микропороде или даже породе должно пониматься весьма ограничительно, так как порода — самостоятельно целое, а линия — лишь часть породы.

Характерным для заводской линии является ее целостность, а также общность и своеобразие типа, обусловленные общностью происхождения, направленным воспитанием молодняка и подбором; линии отграничены одна от другой, но вместе с тем и взаимосвязаны между собой и соподчинены единому целому — породе.

Каждая линия расчленяется на более мелкие группы и состоит из достаточно большого числа разнокачественных особей. Будучи достаточно изменчивыми и динамичными, линии не отличаются большой долговечностью (обычно линии сохраняются до 3—5 поколений). Основная цель разведения по линиям — расчленение породы на разнокачественные группы, создание и поддержание структуры породы, т. е. создание условий, обеспечивающих не только поддержание желательных свойств животных данной породы, но и их дальнейшее совершенствование. Но разведение по линиям ведет не только к расчленению породы на разнокачественные линии, а и к объединению ее в единое целое, к созданию единого типа породы. При этом необходимо поддержание достаточного числа относительно самостоятельных линий для создания большей пластичности породы. При разведении по линиям должны быть широко использованы, особенно в молочном скотоводстве и свиноводстве, и выдающиеся женские особи —

матки через их сыновей. В таких случаях будет целесообразно создание линий этих сыновей. Разведение по линиям надо понимать как разведение породы по нескольким направлениям, приводящим к качественному разнообразию в пределах породы, а не как «линейное разведение» от одной особи (от родоначальника линий). Это второе неправильное представление о разведении по линиям характерно для авторов, стоящих на менделевских позициях, и связано с отождествлением заводских линий с чистыми гомозиготными линиями в узкогенетическом смысле.

В понятие разведения по линиям должны входить и межлинейные кроссы наиболее удачно сочетающихся линий и работа с семействами.

Такое разведение по линиям обеспечивает большие возможности для однородного и разнородного подбора, использование преимуществ скрещивания (обогащение и расшатывание наследственности) и т. д., а в целом открывает неограниченные возможности прогресса породы [13].

Заводское семейство — это группа маток, происходящих от выдающихся родоначальниц и отличающихся сходными признаками конституции и продуктивности. Группа должна включать не менее двух поколений (дочери и внучки), иметь две-три ветви с общим числом в семействе не менее 10 голов. Семейство называется по имени родоначальницы.

При умелой работе с семейством получают животных, которые превосходят средние показатели стада и линий. Целенаправленная работа с семейством позволяет получать родоначальников линий [3].

3. Скрещивание

В отличие от чистопородного разведения при скрещивании спаривают животных, принадлежащих к разным породам. Например, свиноматка крупной белой породы спаривается с хряком брейтовской породы и т. д. Животные, полученные в результате скрещивания, называются помесями.

Помеси обладают повышенной жизненностью, лучшим ростом и развитием, большей конституциональной крепостью, стойкостью к заболеваниям, лучшей плодовитостью и более высоким уровнем продуктивности по сравнению с их чистопородными родителями. Это явление принято называть гетерозисом.

Скрещивание в животноводстве применяется для улучшения существующих пород, для создания новых пород и для получения пользовательных животных. В зависимости от цели, хозяйственных и природных условий применяют следующие методы скрещивания:

1. Поглотительное (преобразовательное) применяют для улучшения продуктивности и племенных качеств животных пород, нуждающихся в коренном улучшении. Для этого их последовательно спаривают с производителями улучшающей породы и получают животных, сходных по своим качествам с представителями улучшающей породы. Помесей 4-5 поколений принято считать чистопородными по улучшающей породе.
2. Вводное (прилитие крови). Прибегают к нему в том случае, если требуется исправить отдельные недостатки животных какой-либо породы. При этом ограничиваются получением помесей поколения, которые в дальнейшем спаривают с производителями основной улучшаемой породы. Таким образом проводится как бы прилитие крови улучшающей породы. В дальнейшем полученных в результате скрещивания помесей используют для разведения «в себе» и для спаривания с чистопородными животными разводимой породы.

3. Воспроизводное или заводское. Прибегают к нему для выведения новых пород. При этом в случае использования представителей двух пород его называют простым, а при использовании трех и более пород – сложным. В результате этого скрещивания животные вновь создаваемой породы сочетают в себе ценные качества особей двух или нескольких пород. Чаще всего при создании новой породы методом воспроизводительного скрещивания помесей начинают разводить «в себе» со 2-го поколения.
4. Промышленное скрещивание. Сущность его состоит в спаривании животных местной малопродуктивной породы с представителями более продуктивной заводской или особей двух заводских пород между собой и использовании затем потомков 1-го поколения для получения продукции. В силу явления гетерозиса (превосходство потомства над родительскими формами по хозяйственно полезным признакам) такие помеси отличаются повышенной конституциональной крепостью и более интенсивным развитием по сравнению с родительскими формами. Благодаря этому промышленное скрещивание получило широкое распространение в пользовательном животноводстве – мясном скотоводстве, свиноводстве, птицеводстве.
5. Переменное скрещивание представляет собой вариант промышленного скрещивания и заключается в спаривании оставленного в стаде помесного маточного поголовья с производителями одной из исходных пород или с производителями новой породы. Помесей 2-го поколения часто используют для убоя на мясо, оставшуюся часть маток спаривают с производителем другой породы, таким образом порода производителей в каждом поколении меняется, а эффект гетерозиса поддерживается и в последующих поколениях. Переменное скрещивание может быть 2-х, 3-х и 4-х породным. Чаще всего его используют в свиноводстве и птицеводстве, где происходит относительно быстрая смена поколений [2].

3.1. Поглонительное скрещивание

Поглотительным (преобразовательным скрещиванием, по старой терминологии — метизацией) называется такое скрещивание, при котором всего за несколько поколений быстро и дешево худшая порода преобразуется в лучшую

Худшая порода при этом носит название улучшаемой, лучшая — улучшающей. Матки улучшаемой породы, а затем их дочери, внучки, правнучки и т. д. из поколения в поколение скрещиваются с чистопородными производителями улучшающей породы. В результате улучшающая порода как бы поглощает улучшаемую. Признаки улучшаемой породы настолько вытесняются признаками улучшающей, а помеси высших поколений приобретают столь большое сходство с чистопородными животными улучшающей породы, что их приравнивают к этим чистопородным животным.

Одна из наиболее характерных особенностей поглонительного скрещивания — запрещение спаривания помесных самцов с самками тех же поколений и более высокой кровности. Если не хватает чистопородных самцов, для поглонительного скрещивания с матками улучшаемой породы и помесями с малой кровностью допускают отборных высококровных помесей.

Главный принцип выбора пород при поглонительном скрещивании — несомненное превосходство улучшающей породы над улучшаемой по комплексу особенно важных хозяйственно полезных признаков.

К улучшаемым породам, обреченным на поглощение, относят породы местные малопродуктивные, плохо поддающиеся улучшению при разведении «в себе», породы, не соответствующие направлению, принятому для данной зоны, а также всевозможные, не имеющие племенной ценности помеси от беспорядочных скрещиваний.

При выборе улучшающей породы обращают внимание на ее приспособленность к условиям зоны или на возможность к ним приспособиться. Придают значение тому, есть ли в породе чистопородные

животные высокого качества. Улучшающая порода, широко распространяемая в определенной зоне через поглотительное скрещивание, называется плановой породой.

Процесс вытеснения свойствами улучшающей породы свойств породы улучшаемой при поглотительном скрещивании происходит в такой последовательности.

Отрицательная сторона поглотительного скрещивания — потеря потомками не только недостатков улучшаемой породы, но и ее достоинств, в том числе и имеющих явные преимущества перед улучшающей породой. Высокая жирность молока сибирских коров была утрачена через поглотительное скрещивание их с быками черно-пестрой породы, то же качество коров серой украинской породы — через поглотительное скрещивание с быками красной степной; швицкой и симментальской пород. Крупные рост и крепкая конституция грубошерстных волошских овец исчезли через поглотительное скрещивание с баранами мазаевской и новокавказской тонкорунных пород.

Быстрота преобразования стад улучшаемой породы в улучшающие зависит от многих причин. Важнейшие из них: стойкость нежелательных признаков улучшаемой породы, сходство и родство между улучшаемой и улучшающей породами, качество скрещиваемых животных (особенно производителей), степень соответствия условий выращивания и эксплуатации помесей развитию у них желательных признаков, строгость отбора помесей, быстрота смены поколений.

Разные признаки улучшаемых пород требуют различного числа поколений, чтобы они были полностью заменены соответствующими признаками улучшающих пород. К числу признаков, которые требуют многих поколений для поглощения, относится грубошерстность.

Условия кормления и содержания часто играют решающую роль в результатах поглотительного скрещивания. В крестьянских хозяйствах северных губерний дореволюционной России попытки скрещивать местный

скот с быками заводских пород без улучшения условий кормления приводили даже к ухудшению помесных животных. При скрещивании казахского и калмыцкого скота со скороспелыми шортгорнами значительное преимущество помесей наблюдалось лишь при значительном улучшении кормления молодняка.

Ускорение смены поколений при поглотительном скрещивании ускоряет получение помесей более высокой кровности. Но при этом много ремонтных животных поступает от первородящих матерей, не оцененных по продуктивности и потомству, что уменьшает точность и строгость отбора, роль которого в связи с повышенной изменчивостью помесей очень велика.

Поглотительное скрещивание не ведет автоматически к воссозданию неизменяемой улучшающей породы. Это творческий процесс, включающий подбор, отбор, соответствующие режимы выращивания и эксплуатации. Цель поглотительного скрещивания — накопление достоинств улучшающей породы, но не ее недостатков, создание не просто популяции, являющейся точной копией улучшающей породы, но популяции, имеющей перед последней некоторые преимущества.

Условно-чистопородные животные обычно лучше приспособлены к условиям зоны, по сравнению с завезенными чистопородными животными. Поэтому поглотительное скрещивание — одно из средств акклиматизации.

Поглотительное скрещивание — является также одним из главных методов выведения новых пород, о чем более подробно будет написано в следующей главе [9].

3.2. Вводное скрещивание

Вводное скрещивание применяют для улучшения продуктивных и племенных качеств существующей заводской породы. Решающее значение при данном скрещивании имеет выбор близкой по типу улучшающей породы. Чистопородных маток улучшаемой заводской породы однократно

скрещивают с производителями другой заводской породы, имеющей нужные признаки, недостающие улучшаемой породе. В последующем получают несколько поколений животных от возвратного скрещивания помесных маток с лучшими производителями материнской породы. В каждом поколении на племя оставляют помесных животных с хорошо выраженными желательными новоприобретенными признаками.

В качестве улучшающей обычно выбирают такую породу, которая по характеру продуктивности и типу телосложения близко стоит к улучшаемой, но обладает хорошо выраженными признаками, недостаточно развитыми у животных улучшаемой породы.

Лучших производителей из помесей первого поколения, полученных от скрещивания маток улучшаемой породы с производителями улучшающей, спаривают с самками улучшаемой породы, а помесных маток — с лучшими производителями улучшаемой породы.

Животных с кровностью $7/8$ и $15/16$ по основной породе разводят «в себе». При вводном скрещивании не происходит коренного преобразования породы. Этим методом достигают лишь частичного улучшения качеств существующей заводской породы. Чем больше родство взятых для вводного скрещивания пород и сходство, тем меньше требуется поколений для получения животных нужного типа.

Вводное скрещивание применяли для улучшения многих современных пород животных. Мясные формы молочного скота большинства западноевропейских пород были улучшены в результате «прилития крови» мясных пород, главным образом шортгорнов. Лошадей легкоупряжного типа улучшали путем «прилития крови» чистокровной верховой породы. Для повышения скороспелости, живой массы и мясных качеств калмыцкой породы скота применяют вводное скрещивание с производителями казахской белоголовой, герефордской, шортгорнской и других пород [12].

3.3. Воспроизводительное скрещивание или заводское

Воспроизводительное скрещивание или заводское – это такое скрещивание, при котором производят спаривание животных двух или нескольких пород с целью получения новой породы, сочетающей в себе наиболее ценные признаки исходных пород и обладающей рядом новых качеств, с устойчивой наследственной основой и стойко передающих эти качества последующим поколениям. Воспроизводительное скрещивание бывает простым - когда в создании новой породы принимают участие животные двух пород и сложным - когда в создании новой породы участвуют три и более породы.

При воспроизводительном скрещивании ставится задача из двух или большего числа пород создать новую, сочетающую в себе ценные свойства исходных, а часто обладающую и совершенно новыми, качествами.

Схематически метод заводского скрещивания сводится: 1) к скрещиванию животных двух или нескольких пород для получения помесей с обогащенной и расшатанной наследственностью, с ослабленной избирательностью к условиям жизни; 2) к направленному воспитанию помесного молодняка, приводящему к изменению наследственности в определенном направлении и получению животных желательного типа; 3) к целеустремленному отбору и подбору помесных животных в тех же условиях для «закрепления» наследственности, повышения племенной ценности создаваемой породы и дальнейшего ее совершенствования.

Для успеха заводского скрещивания необходимо:

- 1) четкое представление о том, какой должна быть новая порода;
- 2) правильный выбор исходных скрещиваемых пород и отдельных животных для спаривания;
- 3) направленное воспитание помесного племенного молодняка и создание для него таких условий внешней среды, которые содействовали бы формированию животных желательного типа с нужными хозяйственно полезными признаками;

4) проведение всестороннего анализа получаемого потомства и знание индивидуальных особенностей каждого животного;

5) умелое и осторожное применение, когда это нужно, родственного спаривания. При необходимости использования близкородственного спаривания следует принять надлежащие меры для поддержания высокой жизнеспособности приплода (воспитание предназначенных для родственного спаривания животных в различных условиях, более жесткий отбор по крепости телосложения и т. д.);

6) усиленная выбраковка всех малоценных и не отвечающих целевой установке животных помесных и появляющихся при близкородственном спаривании;

7) умелое использование выдающихся особей для создания достаточной группы животных нового типа, обеспечивающей дальнейшую работу в пределах полученной группы без скрещивания;

8) закладка нескольких неродственных заводских линий от выдающихся помесных производителей. Воспроизводительное скрещивание, как метод создания новых пород животных, требует вовлечения в работу достаточно большого числа животных, довольно длительного времени, определенной планировки и единого руководства.

3.4 Промышленное скрещивание

Промышленное скрещивание является наиболее простым, так как при нем не ставится цель выведения племенных животных для дальнейшего их разведения, а служит оно для получения исключительно пользовательных животных, какими являются помеси первого поколения. Сущность этого метода сводится к скрещиванию животных двух пород, получению первого помесного поколения, используемого чаще либо в качестве мясных животных, либо в качестве рабочих.

Этот метод дает возможность использовать повышенную жизненность и продуктивность помесей, которые по своим хозяйственным свойствам часто не только не уступают животным исходных пород, но во многом превосходят их. Разводить в пользовательном животноводстве методом чистого разведения заводскую породу, особенно завезенную из другой области, невыгодно, иногда и совсем невозможно в силу несоответствия местных природных и хозяйственных условий требованиям привозной породы. К тому же животных некоторых заводских пород часто нецелесообразно использовать для получения товарной продукции либо вследствие высокой требовательности их к условиям кормления, ухода и содержания, либо вследствие излишней изнеженности и чрезмерной способности к ожирению.

Особое значение метод промышленного скрещивания приобретает в мясном животноводстве.

Помесные животные, как уже отмечалось, отличаются более высокой скороспелостью, более интенсивным ростом, большим конечным весом, часто лучшим использованием корма и лучшей способностью к откорму (меньше расходуют питательных веществ на единицу привеса), большей выносливостью и меньшей требовательностью к уходу и содержанию. У помесных животных, наряду с повышением их продуктивности, улучшаются технологические и вкусовые качества мяса. Ценные результаты дает скрещивание местных свиной с крупными белыми; помеси от такого скрещивания, получаемые в большом числе вследствие высокой их жизненности, прекрасно растут, хорошо откармливаются и дают много не слишком жирного мяса.

Промышленное скрещивание в свиноводстве имеет особо важное значение для создания избытка мясных продуктов. Это скрещивание в нашей стране применялось уже во второй половине прошлого века, но широкое распространение получило после Великой Октябрьской

социалистической революции в связи с плановым улучшением местных малопродуктивных свиней производителями крупной белой породы.

Эффективность промышленного скрещивания во многом зависит от особенностей (степени разнородности или разнотипности) подбора родительских пар. В частности, упоминавшимся ранее опытами по применению промышленного скрещивания в свиноводстве было показано, что однородный подбор (по типу телосложения и характеру продуктивности) животных даже разных пород, не дает того эффекта, какой получается при подборе разнородном. Следует иметь в виду, что и при промышленном скрещивании невозможно обойтись без чистого разведения животных исходных пород, отчего вся работа по его организации усложняется. Поэтому в хозяйстве с чистопородным стадом целесообразнее часть маточного поголовья, используемого для воспроизводства стада, спаривать с производителями той же породы, а часть (для получения пользовательных помесных животных) с производителями (или искусственно осеменять спермой производителей) других пород, взятыми из соседних хозяйств.

Промышленное скрещивание применяют для получения помесей с ярко выраженным гетерозисом, приводящим к повышению продуктивности животных. Существует простое и сложное промышленное скрещивание. При простом (двухпородном) скрещивании маток одной породы спаривают с производителями другой. Полученное помесное потомство используют для хозяйственных целей. В сложном промышленном скрещивании участвуют три (триплекроссинг) и более пород. Помесных маток первого поколения покрывают производителями третьей породы. Потомство откармливают и сдают на мясо.

Промышленное скрещивание широко применяют при разведении всех видов животных. Наибольшую эффективность оно дает в свиноводстве и мясном птицеводстве.

Для увеличения в стране производства говядины часть низкопродуктивных молочных, молочно-мясных коров и сверхремонтных

телок скрещивают с быками мясных пород. Помесные бычки дают значительно больше мяса лучшего качества. Телок используют для формирования маточных стад мясного скота. Высокая результативность скрещиваний достигается при использовании следующих мясных пород: шароле, казахской белоголовой, лимузин, герефордов и санта-гертруда.

Трехпородное скрещивание обычно результативнее двухпородного, но организовать его сложнее. Эффективность использования трехпородных помесей обуславливается их интенсивным ростом [10].

3.5.Переменное скрещивание

Переменное скрещивание - это разновидность промышленного скрещивания, когда в определенной последовательности используют баранов нескольких пород, принадлежащих в одному направлению продуктивности. Если для переменного скрещивания используют только 2 породы, его называют простым, а при большем числе пород — сложным.

Переменное скрещивание дает хорошие результаты, если для него подобраны сочетающиеся породы, а чистопородных производителей, используемых в скрещиваниях с помесными матками, отбирают после их оценки по потомству. Переменное скрещивание широко применяют в свиноводстве, птицеводстве и мясном скотоводстве.

Переменное скрещивание может применяться на неплеменных фермах во всех отраслях животноводства для получения пользовательных животных. Особо эффективным оно оказывается в свиноводстве, мясном скотоводстве и птицеводстве. При правильном подборе пород хозяйства в таких случаях могут с меньшими затратами производить больше животноводческой продукции лучшего качества и избегать близкородственных спариваний с их вредными последствиями.

При переменном скрещивании генетические различия между животными последующих поколений становятся все менее заметными и

эффект гетерозиса снижается. Вовлечение в скрещивание большого числа пород значительного эффекта не дает. Он может и совсем не проявиться, если подобраны менее ценные и плохо сочетающиеся породы. Тем не менее метод переменного скрещивания, при котором каждое поколение получается в результате довольно разнообразных спариваний, дает возможность использовать все преимущества скрещивания (повышенную жизнеспособность и продуктивность помесей) и при удачном подборе пород поддерживать явление гетерозиса на протяжении ряда поколений. Существенное преимущество переменного скрещивания заключается и в том, что для его ведения до любого поколения необходимы лишь чистопородные производители; в качестве маток используют помесных животных. К тому же в свиноводстве, например, помесные матки, особенно первого поколения, оказываются лучшими матерями, чем чистопородные. Этот метод дает хорошие результаты, если для скрещивания подобраны хорошо сочетающиеся породы, а чистопородных производителей, используемых в спариваниях с помесными матками для получения следующих поколений, отбирают после их оценки по потомству.

Основная задача переменного скрещивания — максимальное использование помесей 1-го поколения — совпадает с основной задачей промышленного скрещивания.

Только при переменном скрещивании часть самок оставляют на племя, чтобы получить от них еще несколько поколений, каждое от производителя другой породы, по сравнению с породой отца предшествующего поколения. В этом преимущество переменного скрещивания перед промышленным. К недостаткам же этого метода относятся его значительно большая сложность и ослабленность гетерозиса.

Самый простой вариант переменного скрещивания — двухпородное переменное скрещивание.

В отличие от промышленного скрещивания при двухпородном переменном скрещивании чистопородные производители спариваются с

матками-помесями, имеющими от $1/4$ до $1/2$ крови той же породы. Гетерозис при таком скрещивании очень ослаблен. По этой причине, а также из-за более сложной организации двухпородного переменного скрещивания, по сравнению с промышленным, обычно предпочитают последнее.

При трехпородном переменном скрещивании производители спариваются с матками, имеющими всего $1/8$ крови той породы, к которой принадлежит хряк. Это позволяет получить достаточно выраженный гетерозис и сохранить его в ряде поколений.

Эффективность трехпородного переменного скрещивания может быть больше, чем промышленного, но организация его еще сложнее, чем двухпородного, так как в хозяйстве появляется много групп животных, близких по типу, но разных по происхождению, требующих для спаривания производителей разных пород.

Поскольку трехпородное переменное скрещивание имеет преимущество перед двухпородным, оно заслуживает в зоотехнической работе большего внимания.

Еще более выраженный гетерозис можно получить при четырехпородном переменном скрещивании с матками, у которых крови их породы всего $1/16$ часть.

4. Гибридизация

Гибридизацией называют скрещивание животных, принадлежащих к разным видам. Получаемое потомство называют гибридами. К гибридизации как методу разведения относится также скрещивание гибридов с гибридами разного и одинакового происхождения. Основная задача этого очень трудного метода скрещивания — вовлечение в материальную культуру человека новых ценных диких и полудиких форм животных. В зависимости от способности или неспособности гибридов давать потомство различают гибридизацию, которая широко распространена и дает пользовательных животных (например, в прошлом мулов), и гибридизацию, используемую при создании новых пород и видов животных. В связи с этим выделяют четыре вида гибридизации животных: промышленную, поглотительную, вводную и воспроизводительную. Наибольшее распространение получила промышленная (пользовательная) гибридизация и воспроизводительная, или пороодообразующая.

При гибридизации животных сталкиваются с большими трудностями. Главные из них следующие:

- 1) нескрещиваемость видов между собой;
- 2) частичная или полная бесплодность гибридов.

Основными причинами нескрещиваемости отдаленных видов и бесплодия гибридов являются генетические факторы: различные набор и структура хромосом в гаметах, неспособность их образовывать жизнеспособную зиготу, сперма из-за своих морфологических и биохимических особенностей не в состоянии лизировать оболочку чужеродной яйцеклетки, проникнуть в нее. Если гибридная зигота и образовалась, то в силу эмбриональной патологии происходит или рассасывание плода на ранних стадиях формирования, или его гибель. Объясняется это тем, что иммунные защитные тела организма борются с проникающим чужеродным белком, уничтожая его. В связи с генетическими различиями родителей у гибридов процесс образования мужских и женских

половых клеток нарушается и они становятся бесплодными. Стерильность гибридов вызвана аномалиями в развитии гонад и митоза.

В настоящее время учеными разработан ряд методов преодоления нескрещиваемости отдельных видов. К ним относятся: переливание крови животных одного вида другому, смешивание спермы особей разных видов, применение рецiproкного (обратного) скрещивания, гормональных препаратов, использование специальных разбавителей спермы, пересадка гонад, создание необходимых условий для получения и выращивания потомства. Опыты показали, что молодые самки чаще дают гибридное потомство: большая способность к гибридизации и рождению плодовитого потомства наблюдается у тех особей, которые сами получены в результате скрещивания.

Установлено, что в тех случаях, когда в проявлении стерильности или жизнеспособности гибридов существуют половые различия, они проявляются чаще у гетерогаметного пола гибридных самцов (у), чем у гомогаметного женского (хх) пола. Очевидно, в этом явлении сказываются цитоплазматическая наследственность и материнский эффект в наследовании признаков, который может быть использован при подборе пар для скрещивания с учетом пола родителей (реципрокный подбор). Мы указали лишь основные методы и способы преодоления нескрещиваемости далеких видов и бесплодия гибридов. Бурное развитие генетики, молекулярной биологии, биотехнологии, генной и клеточной инженерии в наши дни, видимо, позволит в ближайшем будущем полностью решить проблему бесплодия при отдаленной гибридизации животных.

Гетерозис (от греч. heteroiosis — изменение, превращение). Под гетерозисом понимают превосходство потомства первого поколения над родительскими формами по жизнеспособности, выносливости, энергии роста, плодовитости конституциональной крепости, устойчивости к заболеваниям, возникающее при скрещивании разных рас, пород животных, зональных типов.

Термин «гетерозис» был введен Г.Шеллом (1914), который объяснял наличие «гибридной силы» состоянием гетерозиготности в генотипе организма, формирующейся в результате скрещивания. Гипотеза гетерозиса, сформулированная Г.Шеллом, Е.Истом, Х.Хейсом, объясняет явление гетерозиса наличием гетерозиготности различных локусов и проявляющимся при этом сверхдоминированием, то есть когда действие гетерозиготы Аа на проявление фенотипа оказывается сильнее, чем гомозиготного доминантного генотипа АА (то есть эффект действия Аа больше действия АА).

Другое объяснение гетерозиса, сформулированное Кийблом и Пеллью (1910), основано на том, что при скрещивании организмов, несущих в генотипе разные гомозиготные гены, например ААвв и ааВВ, у помесного потомства рецессивные аллели переходят в гетерозиготную форму генотипа АаВв, при которой устраняется вредное действие рецессивных генов. Влияние доминантных генов на проявление гетерозиса может быть объяснено простым суммарным действием большого количества доминантных генов, то есть имеет место аддитивный эффект.

А.Шелл и О.Ист предложили гипотезу сверхдоминирования, которая близка к гипотезе облигатной гетерозиготности выдвинутой Д.А.Кисловским. Суть ее заключается в том, что высокая гетерозиготность лучше чем гомозиготность обеспечивает разнообразие и усиление физиологических функций организма. Х.Ф. Кушнер на основании большого числа экспериментов выделил пять форм проявления гетерозиса, используемого в животноводстве:

- гибриды (или помеси I поколения превосходят своих родителей по живой массе и жизнеспособности;
- помеси I поколения превосходят своих родителей по конституциональной крепости, долголетию, физической работоспособности при полной или частичной утере плодовитости;

- помеси I поколения по живой массе занимают промежуточное положение, заметно превосходят родителей по многоплодию и жизнеспособности;
- каждый отдельно взятый признак ведет себя по промежуточному типу наследования, а в отношении конечной продукции наблюдается повышенный гетерозис;
- помеси, или гибриды, не превосходят по продуктивности лучшую родительскую форму, но имеют более высокий ее уровень по сравнению со средне-арифметическими показателями обоих родителей.

Классическим примером гетерозиса является мул — гибрид между ослом и лошастью. Это сильные, выносливые животные, которые могут использоваться в значительно более трудных условиях, чем родительские формы.

Современные представления о причинах появления гетерозиса основаны на том, что гетерозис является результатом взаимодействия многих генов. Их множественное действие и приводит к гетерозисному эффекту. Такое объяснение получило название балансового гетерозиса. В дальнейшем Лернер и Турбин продолжили разработку этого положения.

Согласно их утверждениям гетерозис обусловлен действием многих генов, взаимно сбалансированных в геноме в процессе эволюции, которая определяет оптимальное развитие и приспособленность организма к условиям среды.

Если при скрещивании происходит объединение оптимальных геномов обоих родителей, то у потомков первого поколения возникает наиболее благоприятная ситуация в комбинации геномов, что и приводит к появлению гетерозиса. Следовательно, гетерозиготность, сопутствующая скрещиванию, претерпевает давление различных факторов и тем самым создается сбалансированное взаимодействие генов в геноме.

В практике животноводства иногда наблюдается так называемый отрицательный гетерозис, когда у потомства уровень признака ниже среднего показателя родителей, но несколько выше уровня признака того из родителей, у которого он развит слабее. Чем выше различия в уровне признака родительских форм, тем больше приближается средний уровень признака потомков к уровню признака худшего родителя. Эта особенность в наследовании описана Я.Л.Глембоцким в отношении настрига шерсти у помесей, полученных от скрещивания коз ангорской породы с грубошерстными козами. Настриг шерсти у помесей первого поколения был несколько большим, чем у ангорских коз, у которых он был в 4-5 раз больше по сравнению с грубошерстными и поместными козами.

Для современного животноводства характерно использование скрещивания, сопровождающегося гетерозным эффектом, особенно для яичного и бройлерного птицеводства. Эта система включает два основных этапа: выведение имбридных линий птицы с применением разных типов имбридинга и скрещивания (кроссирования) линий для получения так называемой гибридной птицы, у которой проявляется гетерозис. Например, в Нидерландах фирма «Еврибрид» работает с двумя кроссами кур яичного направления: «Хайсекс белый» (белая скорлупа на базе леггорнов) и «Хайсекс коричневый» (при участии род-айланд и ньюгемшир с коричневой скорлупой). Эти два кросса занимают ведущее положение в мировом яичном птицеводстве.

Работу по созданию гибридной яичной и мясной птицы проводят в нашей стране. Для осуществления селекции на получение гетерозиса выводят имбридные линии путем спаривания по типу «брат x сестра» в течение 3-4 поколений и более, сочетая это жесткой выбраковкой нежелательных особей. Из большего числа заложенных линий к финалу остается около 10-15 % линий при коэффициенте инбридинга в среднем на уровне 37,5% (спаривание полных сибсов в течение трех поколений). Далее скрещивают оставшиеся линии между собой для проверки их на сочетаемость, затем оставляют для

производственного кроссирования наиболее удачные сочетания и получают 2-, 3-, 4-линейные гибриды.

Использование эффекта гетерозиса находит применение и в работе с другими видами животных, особенно в мясном скотоводстве, овцеводстве, верблюдоводстве, рыбоводстве. Методы получения эффекта гетерозиса разнообразны. Гетерозис проявляется при межвидовом скрещивании животных: получение мулов от скрещивания осла с кобылой, выведение новых гетерозисных пород путем получения гибридов от скрещивания крупного рогатого скота с зебу (Санта-гертруда, бифмастер, чарбрей, бридфорд в США; сан-пауло -Бразилии, хаупгамитин — на Ямайке). В нашей стране отдаленная гибридизация проведена между тонкорунными овцами и архаром и выведена новая порода — архаромеринос. В Киргизии и на Алтае получены гибриды яка с симментальским скотом. Гетерозис при межпородном скрещивании. В зоотехнической литературе больше всего примеров появления гетерозиса у животных разных видов при использовании межпородных скрещиваний.

В мясном скотоводстве при скрещивании некоторых пород помеси I поколения превосходят исходные породы по откормочным качествам в живой массе в различные возрастные периоды.

В молочном скотоводстве гетерозис по величине удоя и содержанию жира в молоке при межпородном скрещивании наблюдается редко. Данные о гетерозисе по величине удоя приводит Н.Ф. Ростовцев из опыта скрещивания остофризских коров с быками красной горбатовской породы. У молочного скота эффект гетерозиса наблюдается чаще по общему количеству молочного жира за лактацию, особенно при скрещивании коров разных пород с быками джерейской породы.

В свиноводстве межпородное промышленное скрещивание применяется более широко. Научными учреждениями нашей страны экспериментально проверено более 100 вариантов промышленного скрещивания свиней. При этом во многих случаях установлен эффект

гетерозиса. В основном он проявлялся в повышении плодовитости, жизнеспособности приплода, улучшении его откормочных качеств. В опытах М.А. Селех помеси от скрещивания маток крупной белой породы с беркширскими хряками затрачивали корма на 1 кг прироста живой массы на 0,5 -1 корм. ед. меньше, чем исходные чистопородные животные.

Для получения гетерозиса при межпородных скрещиваниях большое значение имеет правильный подбор отцовской и материнской пород, а также выбор представителей пород. В птицеводстве, как указывает Н.Ф. Ростовцев, где происходит быстрая смена поколений и имеется большая возможность селекции, разработаны методы направленного формирования наследственности исходных скрещиваемых форм, обеспечивающих появление гетерозиса в их помесном потомстве.

Гетерозис с использованием гетерогенного подбора при внутрипородном спаривании. Использование при чистопородном разведении кроссов линий, линий производителей и семейств, а также спаривание животных, относящихся к одной породе, по выращенных в различных условиях, тоже представляют собой варианты гетерогенного подбора. Гетерозис с использованием гетерогенного подбора при внутрипородном спаривании, при котором спариваемые животные находятся в одном хозяйстве, не имеют явной линейной принадлежности или относятся к одной родственной группе и потому в той или иной степени родственны друг другу. Такая гетерогенность чаще всего выражается в различии спариваемых особей лишь по некоторым признакам, в частности по экстерьерно-конституциональным особенностям.

Проблема получения и усиления эффекта гетерозиса до конца не решена. Основным неопределенным препятствием является утрата гетерозисного эффекта во втором поколении, то есть гетерозис, полученный в первом поколении, не закрепляется, а утрачивает в последующих поколениях при разведении помесей «в себе». Некоторые методы позволяют поддерживать гетерозис в нескольких поколениях. Одним из наиболее

доступных и результативных методов служит переменное скрещивание, применяемое в пользовательном (товарном) животноводстве. При этом из помесей первого поколения, полученных от скрещивания маток породы А с производителями породы В, выделяют лучшую часть маток и скрещивают их с производителем породы С, получают помесь второго поколения, с проявлением гетерозиса при сочетании трех пород (А, В, С) Далее помесей второго поколения можно скрещивать с производителем породы Д и получать более сложных помесей в которых представлена наследственность исходной материнской породы А и наследственность отцовских пород В, с и Д. Иных методов позволяющих сохранить эффект гетерозиса, в животноводстве не разработано.

В практике современного животноводства доказано, что эффект гетерозиса многообразен и выражается в улучшении ценных хозяйственных признаков. Основными показателями гетерозиса являются повышение эмбриональной и постэмбриональной жизнеспособности, снижение затрат корма на единицу продукции; повышение скороспелости, плодовитости, продуктивности; проявление более широких возможностей приспособления к смене условий и новым элементам технологий. Широкий диапазон гетерозисного эффекта, проявляющийся в многообразии реагирующих признаков, является отражением физиологических и биохимических процессов, обусловленных особенностями генетического аппарата гетерозисных животных [11].

Заключение

Племенная работа - это система организационно-зоотехнических мероприятий, направленных на повышение продуктивности, улучшение наследственных качеств кроликов и их максимальное воспроизводство. Основные условия ее успешного проведения - благоприятные внешние условия, полноценное кормление и рациональное содержание животных [8].

Задача племенной работы — создание и разведение животных, в наибольшей мере отвечающих требованиям и условиям каждого конкретного производства. Для интенсификации животноводства необходимо совершенствовать качество животных, повышать их продуктивность, скороспелость, плодовитость, устойчивость к заболеваниям и т. д., создавать стада, отличающиеся хорошими племенными качествами и высокоэффективно трансформировать корма в продукцию [7].

Племенная работа включает оценку и отбор животных на племя, их подбор для спаривания, направленное выращивание молодняка, ведение племенного учета. Она является главным фактором увеличения производства продукции хорошего качества при снижении затрат труда и средств на единицу продукции [8].

Список используемой литературы

1. Методы разведения животных [электронный ресурс]. Режим доступа <https://studfiles.net/preview/3189035/page:2/>
2. Методы разведения [электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.landwirt.ru/2009-12-12-16-06-35>
3. Методы разведения животных [электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.activestudy.info/metody-razvedeniya-zhivotnyh/>
4. Методы разведения животных [электронный ресурс]. Режим доступа <http://zhivotnovodstvo.net.ru/nezaraznym-boleznyam-veterinarnoj>
5. Основы племенного дела [электронный ресурс]. Режим доступ <http://worldgonesour.ru/osnovy-zhivotnovodstva/405>
6. Отбор и подбор сельскохозяйственных животных [электронный ресурс]. Режим доступа <http://worldgonesour.ru/razvedenie-s-h-zhivotnyh/50>
7. Племенная работа в животноводстве [электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.activestudy.info/plemennaya-rabota-v-zhivotnovodstve/>
8. Племенная работа [электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.bibliotekar.ru/7-krolikovodstvo/12.htm>
9. Поглолительное скрещивание [электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.activestudy.info/sushhnost-poglotitelnogo-skreshhivaniya/>
10. Промышленное скрещивание [электронный ресурс]. Режим доступа <http://zoovet.info/vet-knigi/107-zyvotnovodstvo/razvedenie-zh-nykh/7344>
11. Скрещивание и гибридизация [электронный ресурс]. Режим доступа <https://www.omedvet.ru/about-animals/fundamentals-of-animals>
12. Скрещивание сельскохозяйственных животных [электронный ресурс]. Режим доступа <http://worldgonesour.ru/razvedenie-s-h-zhivotnyh/52-skreschivanie-selskohozyaystvennyh-zhivotnyh.html>
13. Чистопородное разведение [электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.activestudy.info/chistoporodnoe-razvedenie-razvedenie-poliniyam-i-ponyatie-o-sovremennyh-selekcionnyh-programmax/>

