

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Методические рекомендации для  
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**«Племенное дело»**

**Направление подготовки: 36.04.02 - Зоотехния**

**Профиль подготовки: Разведение, селекция, генетика и воспроизводство сельскохозяйственных животных**

**Квалификация (степень) выпускника: магистр**

**Нормативный срок обучения: 2 года 5 месяцев**

**Форма обучения: заочная**

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Организация самостоятельной работы .....	3
2	Методические рекомендации по подготовке реферата/эссе	5
2.1	Реферат/эссе содержит	5
2.2	Методические рекомендации по написанию письменных, научно - исследовательских работ студентов	5
2.3	Оформление работы	6
2.4	Критерии оценки реферата/эссе:	7
3	Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов	9
4	Методические рекомендации по подготовке к занятиям	11

## 1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

### 1.1. Организационно-методические данные дисциплины

№ п. п.	Наименование темы	Общий объем часов по видам самостоятельной работы (из табл. 5.1 РПД)				
		подготовка курсового проекта (работы)	подготовка реферата/эссе	индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	подготовка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
1	Модуль 1 «Теоретические основы селекции в животноводстве. Племенная работа в животноводстве России. Состояние и направления повышения эффективности.»				4	3
	Модульная единица 1 «Понятие о селекции и значение селекции в повышении продуктивности животных. Организация племенной работы России. Законодательство в племенной работе Основные направления НТП в селекции.»				2	2
	Модульная единица 2 «Теоретические основы селекционного отбора. Методы				2	1

	селекции. Организация и принципы бонитировки.»					
	Модуль 2 «Методы племенной работы по созданию новых пород и улучшению существующих»				3	4
	Модульная единица 3 «Подбор и его использование в племенной работе»				2	2
	Модульная единица 4 «Деятельность организации по племенному животноводству . Планы селекционно- племенной работы.»				1	2
	Модуль 3 «Особенности племенной работы в племенных хозяйствах»				4	4
	Модульная единица 6 «Определение племенной ценности животных. Мероприятия по воспроизводству стада»»				2	2
	Модульная единица 8 «Использование мирового гено- фонда для совершенствова ния отечественных				2	2

	пород»					
	Модуль 4 «Научные достижения крупномасштаб ной селекции.»				4	3
	Модульная единица 10 «Иммуногенети ческий контроль происхождения племенных животных по группам крови. Конкурсы, выводки, выставки племенных животных. Апробация селекционных достижений				2	2
	Модульная единица 11 «Современные системы информационны х технологий в животноводстве (СЕЛЭКС, BLUP). Разработка и оптимизация программ селекции по породе по производству молока, мяса , шерсти и яиц»	-		-	2	1
	Итого		58		15	15

## 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТА/ЭССЕ

### 2.1.Реферат/эссе содержит:

титульный лист;

содержание;

#### Введение

Введение - это вступительная часть реферата, предваряющая текст.

Оно должно содержать следующие элементы:

- очень краткий анализ научных, экспериментальных или практических достижений в той области, которой посвящен реферат;
- общий обзор опубликованных работ, рассматриваемых в реферате;

- в) цель данной работы;
- г) задачи, требующие решения.

Объем введения при объеме реферата, который мы определили (10-15 страниц), - 1,2 страницы.

#### Основная часть.

В основной части реферата студент дает письменное изложение материала по предложенному плану, используя материал из источников. В этом разделе работы формулируются основные понятия, их содержание, подходы к анализу, существующие в литературе, точки зрения на суть проблемы, ее характеристики.

В соответствии с поставленной задачей делаются выводы и обобщения. Очень важно не повторять, не копировать стиль источников, а выработать свой собственный, который соответствует характеру реферируемого материала.

#### Заключение.

Заключение подводит итог работы. Оно может включать повтор основных тезисов работы, чтобы акцентировать на них внимание читателей (слушателей), содержать общий вывод, к которому пришел автор реферата, предложения по дальнейшей научной разработке вопроса и т.п. Здесь уже никакие конкретные случаи, факты, цифры не анализируются.

Заключение по объему, как правило, должно быть меньше введения.

#### Список использованных источников.

В строго алфавитном порядке размещаются все источники, независимо от формы и содержания: официальные материалы, монографии и энциклопедии, книги и документы, журналы, брошюры и газетные статьи.

Список использованных источников оформляется в той же последовательности, которая указана в требованиях к оформлению рефератов, курсовых, дипломных работ

### **2.2. Методические рекомендации по написанию письменных, научно - исследовательских работ студентов**

Написание письменных научно - исследовательских работ студентов решает ряд задач:

- обучение студентов самостоятельному поиску и отбору учебной и специальной научной литературы по предмету;
- привитие навыков реферирования научных статей по проблематике изучаемых дисциплин;
- выработка умения подготовки рефератов, докладов, выступлений и сообщений;
- приобретение опыта выступления с докладами на семинарских занятиях;
- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний и навыков по изучаемым дисциплинам;
- приобщение студентов к решению проблемных вопросов по избранной теме работы;
- обучение студентов излагать материал в виде стройной системы теоретических положений, связанных логической последовательностью и подкрепленных примерами из практики.

**Реферат** (от лат. *refero* – докладываю, сообщаю) – краткое изложение содержания документа или его части, научной работы, включающее основные фактические сведения и выводы, необходимые для первоначального ознакомления с источниками и определения целесообразности обращения к ним.

Современные требования к реферату – точность и объективность в передаче сведений, полнота отображения основных элементов как по содержанию, так и по форме.

Цель реферата - не только сообщить о содержании реферируемой работы, но и дать представление о вновь возникших проблемах соответствующей отрасли науки.

В учебном процессе реферат представляет собой краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания книги, учения, научного исследования и т.п.

Иначе говоря, это доклад на определенную тему, освещающий её вопросы на основе обзора литературы и других источников.

Рефераты в рамках учебного процесса в вузе оцениваются по следующим основным критериями:

- актуальность содержания, высокий теоретический уровень, глубина и полнота анализа фактов, явлений, проблем, относящихся к теме;
- информационная насыщенность, новизна, оригинальность изложения вопросов;
- простота и доходчивость изложения;
- структурная организованность, логичность, грамматическая правильность и стилистическая выразительность;
- убедительность, аргументированность, практическая значимость и теоретическая обоснованность предложений и выводов.

Составление списка использованной литературы. В соответствии с требованиями, предъявляемыми к реферату, докладу, необходимо составить список литературы, использованной в работе над ним.

### **Основные этапы работы над рефератом**

В организационном плане написание реферата - процесс, распределенный во времени по этапам. Все этапы работы могут быть сгруппированы в три основные: подготовительный, исполнительский и заключительный. Подготовительный этап включает в себя поиски литературы по определенной теме с использованием различных библиографических источников; выбор литературы в конкретной библиотеке; определение круга справочных пособий для последующей работы по теме. Исполнительский этап включает в себя чтение книг (других источников), ведение записей прочитанного. Заключительный этап включает в себя обработку имеющихся материалов и написание реферата, составление списка использованной литературы. Написание реферата. Определен список литературы по теме реферата. Изучена история вопроса по различным источникам, составлены выписки, справки, планы, тезисы, конспекты. Первоначальная задача данного этапа - систематизация и переработка знаний. Систематизировать полученный материал - значит привести его в определенный порядок, который соответствовал бы намеченному плану работы.

### **2.3. Оформление работы.**

Требования к оформлению:

- формат страницы – А4;
- поля страницы: сверху и снизу – 2 см, справа – 1 см, слева – 3 см;
- шрифт Times New Roman;
- размер шрифта – 14 кегль.
- межстрочный интервал – 1,5;
- абзац страницы – 1,25;
- выравнивание основного текста работы – по ширине.

При выполнении работы должны быть использованы не менее 10 различных литературных источников.

Рефераты должны быть представлены для оценки не позднее 4 модуля учебного семестра.

### **2.4 Критерии оценки реферата/эссе:**

1. Качество оформления работы – 1 балл;
  2. Соответствие содержания работы предъявляемым требованиям – 1 балл;
  3. Работа с литературными источниками – 1 балл;
  4. Оригинальность работы – 1 балл;
  5. Наличие рисунков – 1 балл;
- Максимальное количество баллов – 5.

(пример титульного листа)  
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГОБУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет»  
Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии

Кафедра

# Реферат

По дисциплине «Племенное дело»  
На тему:

Выполнила: магистрант 1 курса  
Ф.И.О.

Проверила: Ф.И.О.

Оренбург 20\_\_



### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ**

**3.1. Наименование вопроса** «Понятие о селекции и значение селекции в племенной работе. Организация племенной работы России. Законодательство в племенной работе. Основные направления НТП в селекции»

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Повторяемость признаков, методика определения и использование в племенной работе.

Линейная оценка экстерьера крупного рогатого скота молочного, молочно-мясного и мясного направления продуктивности. Линейная оценка лошадей

**3.2 Наименование вопроса** «Теоретические основы селекционного отбора. Методы селекции. Организация и принципы бонитировки

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности. Центры информационного обеспечения племенного животноводства. Заводские конюшни, предмет деятельности и основные функции. Ипподромы, цели, предмет деятельности, организация деятельности.

**3.3. Наименование вопроса** «Подбор и его использование в племенной работе»

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Подбор. Виды подбора

**3.4 Наименование вопроса** Деятельность организаций по племенному животноводству. Планы селекционно-племенной работы»

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности. Лицензирование деятельности организаций по племенному животноводству Федеральной собственности. Лицензирование деятельности организаций по племенному животноводству субъектов РФ.

**3.5. Наименование вопроса** «Племенное животноводство России. Состояние и направление повышение эффективности»

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Основные задачи государственного регулирования в области племенного животноводства. Стабилизация развития отрасли овцеводства и козоводства.

**3.6 Наименование вопроса** «Особенности работы в племенных хозяйствах. Формы зоотехнического и племенного учета»

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Интенсификация отрасли свиноводства Организация племенной работы и системы разведения свиней в условиях промышленных предприятиях.

**3.7. Наименование вопроса** «Иммуногенетический контроль происхождения племенных животных»

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности. Препотентность производителей и методы ее определения. Оценка сельскохозяйственных животных по качеству потомства.

**3.8 Наименование вопроса** «Современные системы информационных технологий в животноводстве (СЕЛЭКС, BLUP)»

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

О проектах отраслевых программ «Развитие свиноводство», «Развитие овцеводства», «Развитие коневодства».

### **4.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ**

#### 4.1 Вид и наименование темы занятия «Теоретические основы селекции в животноводстве. Племенная работа в животноводстве России. Состояние и направления повышения эффективности»

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

##### 1. Сущность отбора и генетические предпосылки отбора.

**Селекция** (лат. *selectio* — выбор, отбор, от *seligo* — выбираю, отбираю):

- 1) наука о методах создания сортов и гибридов растений, пород животных.
- 2) Отрасль с.-х. производства, занимающаяся выведением сортов и гибридов с.-х. культур, пород животных, разрабатывает способы воздействия на растения и животных с целью изменения их наследственных качеств в нужном для человека направлении.

Она является одной из форм эволюции растительного и животного мира, которая подчиняется тем же законам, что и эволюция видов в природе, но естественный отбор здесь частично заменен искусственным отбором. Селекция играла и играет большую роль в обеспечении населения земного шара продовольствием. Благодаря одомашниванию и примитивной селекции человечество уже в эпоху неолита имело почти все современные продовольственные культуры, многие виды домашнего скота. С развитием промышленной и научной селекция значительно возросла продуктивность растений и животных. Сорт растений и порода стали средствами с.-х. производства, важными факторами интенсификации растениеводства и животноводства, способствующими переводу их на промышленную основу (например, создание короткостебельных неполегающих сортов зерновых культур, хорошо приспособленных к уборке комбайном; сортов овощных культур для выращивания в теплицах; винограда, томата, приспособленных к машинной уборке; групп крупного рогатого скота — к условиям содержания в животноводческих комплексах).

Выведение новых и совершенствование старых пород животных в нашей стране основаны на отборе лучших животных, обладающих желательными признаками продуктивности, и создание условий для развития тех признаков, по которым осуществляется отбор.

Т.о. в ускорении селекции пород большое значение имеет отбор. Генетические основы отбора были разработаны в трудах Чарльза Дарвина.

Его «эволюционная теория» о естественном отборе позволила научно обосновать происхождение многочисленных видов животных. Дарвин установил, что отбор имеет прогрессивно усиливающееся действие, если он осуществляется в одном и том же направлении в ряде поколений, а условия жизни благоприятствуют развитию признака, по которому осуществляется отбор. Рассматривая изменчивость, наследственность и отбор в единстве, Дарвин показал исторический процесс развития органического мира. Изменчивость организмов создает материал для отбора под влиянием приспособления значительного числа родившихся животных к данным условиям жизни. Этот отбор называется **естественным**.

В отличие от естественного отбора **искусственный** отбор осуществляется при разведении домашних животных путем создания условий кормления и содержания, соответствующих продуктивности, а также, соответствующих продуктивности, а также развития полезных для человека качеств.

Ч. Дарвин подчеркивал сходство естественного и искусственного отбора. Для нас же не менее важным является и различия между ними, заключающиеся в том, что первый действует непрерывно и на всех стадиях онтогенеза, а второй — лишь в определенное время (при выбраковке из стада нежелательных животных). В животноводстве творческая роль отбора заключается, в частности, в усилении изменчивости под действием отбора.

Успеху отбора, по Дарвину, благоприятствуют такие условия, как:

1. разведения большого числа особей,
2. высокая их плодовитость и способность размножаться в раннем возрасте,
3. большая изменчивость животных по интересующим человека признакам,
4. соответствие условий внешней среды направленного отбора,
5. характер соотносительной изменчивости,
6. умение селекционера подмечать мелкие, порой едва уловимые различия в

признаках, по которым ведется отбор и т.д.

Основное действие отбора, по Дарвину, состоит в накоплении индивидуальных изменений, в создании новых форм и в их расхождении.

Каждое наследственное изменение, возникшее под действием измененных условий жизни, является звеном в цепи жизненного единого процесса. Оно будет не только поддерживаться отбором в последующих поколениях, но и усиливаться, изменяться, в том же направлении, если этому благоприятствуют условия среды. Большую роль при этом играет так называемая **длящаяся изменчивость**, заключающаяся в том, что организм передает, потомству способность изменяться в начатом направлении. Начавшееся изменение будет усиливаться в последующих поколениях (при сохранении благоприятствующих условий) в силу наследственной связи между поколениями. Наследственная связь между поколениями создает предпосылку не повторять все с начала, а продолжать под действием отбора начавшееся изменение в том же направлении. Без длящейся изменчивости невозможна творческая роль отбора. Наследственность в этом случае содействует изменчивости и по мере повторения онтогенезов сама становится более сильной, консервативной; из фактора стимулирующего она переходит в фактор закрепляющий. Длящаяся изменчивость усиливается, накапливается и закрепляется. Так создается относительно устойчивые виды, породы.

Отбор направляет изменчивость организмов в определенное русло, в каком направлении идет отбор, в таком же направлении совершенствуется порода, при условии, что внешняя среда благоприятствует развитию признаков и свойств, по которым ведется отбор. Но отбор начинается лишь тогда, когда уже появилось отклонение (хотя бы в зачаточном виде).

Ч.Дарвин указывал, что отбор, проводимый человеком, основывается на отклонениях, поставляемых природой независимо от воли отбирающего. Причиной же появления этих отклонений могут быть и изменения в условиях существования, а мелкие случайные наследственные изменения типа мутаций, и новые сочетания наследственных признаков при спаривании генетически несходных особей и т.д. Человек, познавая закономерности наследственной изменчивости, начинает сознательно управлять ею. Постепенно совершенствуя методы распознавания мельчайших наследственных различий, разводя достаточно большие целостные группы животных, подбирая наиболее ценные родительские пары, создавая условия, необходимые для развития нужных свойств разводимых животных, и, наконец, сознательно вызывая определенные наследственные изменения внешними воздействиями, человек начинает все более совершенно управлять процессом эволюции животных.

Для прогрессивной эволюции более благоприятны большие популяции со значительным наследственным разнообразием и с большим ареалом. В однородных, мало меняющихся условиях среды, в небольших популяциях наследственность организмов устойчивее и консервативнее, а наследственные отклонения более редки. В этих условиях происходит быстрое устранение отклонений и распространение преимущественно менее изменчивых форм с устойчивой наследственностью и с меньшими приспособительными возможностями к меняющимся условиям среды. В разнообразных и благоприятных условиях существования больших популяций, наоборот, наследственность часто оказывается податливее, наследственные изменения более часты,

устранения уклонений не столь остро, а возможности повышения изменчивости и сохранения более изменчивых форм увеличиваются. Чем интенсивнее в процессе отбора происходит устранение уклоняющихся форм, тем медленнее идет накопление новых изменений, менее значительны индивидуальные различия в популяции и менее пластична и податлива на всякие изменения популяция.

При отборе по нескольким **качественным признакам**, каждый из которых наследуется по простой моногибридной форме, эффективность отбора снижается для каждой отдельной пары аллелеморфных признаков. Эффективность отбора по **полимерным (количественным) признакам** (при допущении одинакового аддитивного действия каждой пары аллелеморфных наследственных факторов) зависит от числа пар наследственных факторов ( $n$ ) и частоты гамет  $q$  и  $p$  каждой пары: при  $q$  равном или близком к 0,5, эффективность отбора будет максимальной; чем большим число факторов наследственно обусловлен данный признак, тем менее эффективным будет отбор по этому признаку (с увеличением  $n$  эффективность отбора падает пропорционально  $\sqrt{n}$ ). Результат отбора (по количественному признаку), проводимый в течение одного поколения, может быть выражен **сдвигом генетической средней**, характеризующей популяцию. Величина этого сдвига зависит от интенсивности отбора: чем большая часть стада используется для воспроизводства, тем меньше сдвиг генетической средней, и наоборот.

Отбор поддерживает и стабилизирует благоприятный в данных условиях генетический гомеостаз популяции, т.к. последний защищает организм от меняющихся условий среды. При этом чем меньше в фенотипе реализован генотип, тем меньше возможное действие отбора.

Отбор, влияя на особь через фенотипические проявления всего генотипа, входит в определенное взаимодействие с данным генотипом. Сложное взаимоотношение различных генов в генотипе не только определяют те или иные признаки, но и влияют на онтогенез клеток, тканей, организма в целом.

Естественный отбор оказывает влияние на популяцию не через ген, а через особь, в которой проявляется комплекс всего генотипа в виде фенотипического состояния тех или иных признаков. Один и тот же генотип, в одинаковых условиях среды реагирует по-разному, поэтому его эволюционная роль на фоне искусственного и естественного отбора будет несходной. В нормальных условиях генотип обычно полностью не реализуется. Потенциальные возможности генотипа полнее проявляются в экстремальных условиях. Отбор упорядочивает генетическую изменчивость, возникшую под влиянием мутаций и других факторов, имеющих случайный характер и вызывающих генетическую изменчивость. Находясь в единстве с факторами, вызывающими изменчивость, отбор оказывает направленное влияние на структуру популяции.

Необходимо подчеркнуть: чем меньше ген влияет на фенотип, что особенно характерно для рецессивного состояния аллели, тем меньше этот аллель подвержен отбору, пока он находится в гетерозиготе, а генотипы  $AA$  и  $Aa$  по численности равны. Выщепление рецессивного аллеля и в поле деятельности отбора. На фоне сложного взаимодействия в генотипе формируется фенотипическое состояние тех или иных свойств организма, которое и служит объектом отбора.

Особенности индивидуальных качеств генов и их интегрированного состояния в геноме влияют на эффект и результативность отбора. Естественный отбор, способствуя выживанию более приспособленных особей соответствующего генотипа, отражает популяцию от действия вредных мутаций и сохраняет ее структуру, благоприятствующую большей приспособленности входящих в нее особей.

Давление отбора на тот или иной аллель локуса выражается коэффициентом селекции ( $S$ ), которым измеряется преимущественное воспроизведение наследственного признака в следующем поколении.

## 2. Виды отбора. Формы и методы отбора.

### 2.1. Отбор на доминантный и рецессивный ген.

**Оказать давление и изменить генную популяцию отбор может на уровне гамет и зигот.**

В начале **отбора на доминантную аллель**, пока частота его низкая, эффект селекции бывает высок. По мере повышения концентрации доминантного аллеля в последующих поколениях эффективность отбора снижается. Если отбор направлен против **рецессивных аллелей**, эффект отбора увеличивается при высоких уровнях частот такого аллеля. При этом естественный отбор, устраняя одни генотипы, может поддерживать другие. В результате доля одних генотипов в потомстве снижается, других же увеличивается, а структура популяции изменяется.

Естественный отбор в популяциях сельскохозяйственных животных и птицы дополняется действием искусственного отбора. В популяциях при большей возможности оказывать давление на генную частоту искусственным отбором и получать сдвиг в частоте генов эффект отбора выявляется уже в ближайших поколениях потомков. В результате изменяется в ходе микроэволюции генных частот популяция (порода, стадо, отара, гурт) распадается на ряд генетических групп, что свидетельствует о ее смещении по генотипам и изменении структуры.

Изменение структуры популяции под действием отбора зависит от того, какой тип наследования проявляется у нежелательных аллелей в генотипе (доминирования, рецессивность, сверхдоминирование). Если **отбор направлен против нежелательного рецессивного аллеля**, то его частота в первых поколениях уменьшается быстро, а в последующих медленнее и может оказаться нулевой, т.е. отбор устраняет из популяции рецессивную аллель. В этом случае из-за малой частоты рецессивного аллеля **а** быстро уменьшается доля гетерозигот **Aa**. В результате снижается возможность их встечи для размножения и тем самым устраняется источник выщепления гомогенных рецессивных генотипов **aa**. В случае, когда **отбор направлен против нежелательных доминантных аллелей**, эффективного действия на популяцию бывает и выше и результат выявляется быстрее, чем при отборе, направленном против рецессивных аллелей.

Естественный отбор при частичном или полном доминировании нежелательных аллелей, направленный против них, действует до полного исчезновения в популяциях тех аллелей, которые формируют у организмов меньшую выживаемость и пониженную воспроизводительную способность.

Отбор включает в себя дифференциальную жизнеспособность различных генотипов и дифференциальное многоплодие и более строго определяется как процесс, направленный к повышению или понижению вероятности сохранности потомства одной формой организма по сравнению с другими формами. К изменению частот генов может привести отбор среди генотипов, хотя в действительности процесс отбора идет на уровне особей (генотипов), а не на уровне аллелей, и адаптационная ценность каждого генотипа зависит от действия и взаимодействия всех генотипов, имеющих у данной особи.

В популяциях сельскохозяйственных животных, где действует естественный и искусственный отборы, можно оказывать давление на генную частоту искусственным отбором и получать сдвиги в частоте генов, чтобы эффект отбора выявлялся в ближайших поколениях. Особый интерес представляет случаи, когда самый редкий ген имеет наибольшую приспособленность.

### 2.2. Отбор бессознательный и методический

Отбор «бессознательный» и методический И. Дарвин выделил два основных вида отбора «бессознательный» и методический.

При «бессознательном» отборе сохраняют красивых животных и не оставляют задачи изменения породы или создания новой. Такой отбор, применяемый в течении длительного периода, постепенно привел к большим изменениям одомашненных животных. Теперь это прошедший исторический этап.

При методическом отборе ставится задача изменить породу в сторону заранее намеченных целей, т. е. изменить популяцию животных или породу в определённом направлении или даже создать новую породу с желательными качествами.

При методическом отборе ведется целенаправленная работа по отбору из поколения в поколение на племя тех животных, которые в наибольшей мере приближаются к желательному типу. С помощью этого метода намечая со второй половины XVIII века было создано много специализированных пород с-Х животных.

### **2.3.Отбор по фенотипу и отбор по генотипу.**

Применяют следующие методы оценки племенных качеств животных при отборе: по фенотипу (индивидуальным качествам или собственной продуктивности) и по генотипу (по происхождению, по сибсам, по качеству потомства).

Оценка и отбор по фенотипу (массовый). Оценка по собственной продуктивности является часто единственным источником информации для выявления племенной ценности сельскохозяйственных животных. Выявление фактических и потенциальных возможностей животных при отборе и для дальнейшего племенного воспроизводства.

Такой отбор дает хорошие результаты только при высокой наследуемости признака, при низком же наследуемости он мало эффективен.

#### **2.3.1.Отбор животных по технологическим признакам.**

**Отбор по интенсивности роста (скороспелости)** скороспелость определяется по среднесуточным приростам. Скороспелые животные раньше оканчивают рост и приобретают желаемые для породы пропорции тела. Таких животных можно раньше начать использовать по хозяйственному назначению.

**Отбор по живой массе.** Величина живой массы имеет важное значение при отборе животных, дающих продукцию, являющаяся конечным результатом оценки и отборе. Получение от более крупных животных- более высокой продуктивности. Повышая молочность коров путем увеличения их живой массы. Отбор по молочной продуктивности в конечном итоге приведет к увеличению живой массы коров.

**Отбор по затратам корма.** Этот показатель определяется количеством кормовых единиц, затраченных на получение определенного количества продукции. Исследованиями установлено, что эффективность использования кормов животными разных пород неодинакова, что обусловлено генетически и объясняется неодинаковой способностью животных усваивать питательные вещества корма. У животных, которые хорошо оплачивают корма продукцией, расход питательных веществ на поддержание жизни находится на пониженном уровне, а в теле содержится сравнительно мало липидов.

Эффективность использования кормов в пределах одной генетической популяции значительно колеблется, что позволяет применять этот признак в селекционной работе с целью повышения использования как отдельных питательных веществ, так и корма в целом. Результаты селекции на повышение эффективности использования кормов различными видами животных указывают на ее перспективность. За 2—4 поколения использование кормов у животных улучшалось на 10 % и более.

Между продуктивностью и эффективностью использования кормов существует высокая положительная корреляция. Методы оценки эффективности использования кормов сводятся к определению индивидуальных затрат кормов на продукцию. В структуре себестоимости животноводческой продукции затраты на корм составляют 60—70 %, Поэтому селекция животных на повышение оплаты корма продукцией очень важна. Эффективность отбора по оплате корма подтверждают многочисленные научные данные.

Из приведенных данных видно, что отбор животных по повышению эффективности использования корма является перспективным. Подтверждением служит также достаточно высокий коэффициент наследуемости этого признака. Поскольку между оплатой корма и показателями продуктивности существует высокая положительная

корреляция, селекция на повышение этих показателей способствует снижению затрат кормов.

В опытах на молочном скоте красной степной породы были определены существенные индивидуальные различия в оплате корма. В частности, в группе коров с годовым надоем 2500 кг 29 % животных на 1 кг молока с 4 % жира затрачивали 1,09 корм. ед., 37% коров—1,17 корм. ед. и 34% — 1,2 корм. ед.

Установлены также половые различия в использовании кормов: при одинаковой живой массе курочки затрачивают больше кормов, чем петушки.

Доказано, что эффективность использования кормов зависит и от живой массы животных. Например, коровы красной степной породы с живой массой от 450 до 600 кг дают на 1 корм. ед. 0,98—1,05 молока, а с живой массой от 601 до 750 кг —0,88—0,99 кг молока.

Таким образом, в настоящее время выявлены породные и линейные генетически обусловленные различия у животных в потребности по многим питательным веществам. Значительная изменчивость способности усвоения кормов организмом в пределах одной генетической популяции позволяет использовать этот признак в селекционной работе для отбора особей с повышенной эффективностью усвоения как отдельных питательных веществ, так и корма в целом.

**2.3.2. Оценка животных по воспроизводительной способности.** Осуществление намеченных программ селекции в животноводстве возможно без повышения плодовитости животных. Отбираемые на племя животные должны отличаться не только высокими племенными качествами, но и хорошими воспроизводительными способностями. Высокая продуктивность и регулярное воспроизводство животных определяют рентабельность племенных хозяйств. В связи с этим возникает необходимость интенсификации методов повышения воспроизводства стад.

Плодовитость рассматривается как один из наиболее сложных признаков в физиологическом и генетическом аспекте. Различают плодовитость мужских и женских особей, отдельных особей и стад. За меру плодовитости самок у многоплодных животных принята величина помета. Размножаться животные могут только при достижении ими половой зрелости. Половая зрелость, как правило, наступает в возрасте, когда организм еще не полностью сформирован, поэтому различают половую и племенную зрелость. Время достижения половой и племенной зрелости варьирует в больших пределах не только у отдельных видов, но и внутри вида и породы. Раннее наступление половой зрелости животных и возможность раннего их использования в разведении имеет большое экономическое значение.

Оценивать быков по воспроизводительной способности необходимо в самом начале их племенного использования, а в дальнейшем делать это ежегодно одновременно с комплексной оценкой.

**2.3.3. Оценка по экстерьеру и конституции.** Экстерьер и конституция являются необходимыми элементами комплексной оценки сельскохозяйственных животных, так как между формой и функцией существует неразрывная связь. Внешние формы животного (экстерьер) дают представление об анатомо-морфологической структуре организма, которая обуславливает физиологические особенности животного, определяющие направление и в известной мере уровень продуктивности.

Несовершенство экстерьерных шкал явилось причиной больших различий в оценке роли экстерьера в селекции животных по продуктивным качествам. Известно, что отбор животных только по продуктивности приводит к появлению серьезных экстерьерных дефектов и резкому ослаблению конституции. Поэтому для обеспечения возрастания из поколения в поколение продуктивности наряду с отбором животных по этому главному качеству необходимо постоянно вести корректирующий отбор и по конституциональному типу.

По экстерьеру и конституции судят о выраженности у животного признаков породы,

гармоничности развития и соответствия конституционального типа направлению продуктивности с учетом породных особенностей, о здоровье животного и отсутствии или наличии у него экстерьерных недостатков, препятствующих нормальной физиологической деятельности. В нашей стране принята балльная оценка экстерьера животных. Число баллов зависит от вида и назначения животных. Например, 50 % баллов при оценке молочных и молочно-мясных пород скота отводится на развитие и форму вымени.

Производителям при оценке по экстерьеру предъявляют более жесткие требования, чем маточному поголовью. Во многих странах мира с развитым животноводством улучшение популяции по экстерьеру осуществляется главным образом путем племенного использования производителей с отличным телосложением.

В связи с переводом молочного скотоводства на промышленную основу важное значение приобрела фенотипическая оценка коров **на пригодность к машинному доению**.

Наши исследования показали, что примерно 40 %, первотелок непригодны к использованию в условиях промышленной особенностями вымени, общей выраженностью молочного типа коров и их фактической молочной продуктивностью также имеется положительная корреляция. Следовательно, улучшение качества вымени коров и повышение его пригодности к машинному доению способствует увеличению молочной продуктивное.

В заключение необходимо отметить, что каждой породе сельскохозяйственных животных присущи свои экстерьерно-конституциональные особенности. При широком ареале пород в различных природных и экономических зонах складываются свои внутripородные типы. Для правильной оценки и отбора животных по экстерьеру селекционер должен знать и породный стандарт, и складывающиеся в породе зональные различия в типе, и направление дальнейшей племенной работы по совершенствованию породы.

**2.3. 4. Оценка по интерьеру.** Наряду с экстерьером и конституцией важное значение при оценке и отборе животных по фенотипу имеет интерьер. В последние годы наряду с традиционными интерьерными признаками стали учитывать биохимические показатели крови, так как была установлена их связь с показателями продуктивности.

**Интерьер животных** — это совокупность внутренних морфо-физиологических и биохимических особенностей организма, связанных с продуктивными качествами животных. Оценка интерьера животных имеет большое значение в прогнозировании продуктивных и племенных качеств животных в раннем возрасте и повышении эффективности селекционно-племенной работы.

Для ускоренной оценки животных по молочной продуктивности на основе биохимических показателей крови необходимо знать взаимосвязь этих показателей в раннем возрасте с молочной продуктивностью в 1-ю и последующие лактации. В последнее десятилетие этой проблеме уделяется большое внимание. Изучались метаболиты крови, характеризующиеся высокой корреляцией с надоем, содержанием жира и белка в молоке коров. В качестве теста будущей белкомолочности коров предложено использовать содержание аминокислот в крови телок (М. Д. Гельберт, 1974). Установлено, что повышенное его содержание в возрасте 7—8 и 11—12 мес связано с повышенной белкомолочностью за 1-ю лактацию.

Как отмечают Г. А. Бондаренко с соавторами (1976), возможность ускоренной оценки белкомолочности значительно усложняется из-за малой изученности связей метаболитов крови с содержанием белка в молоке. Однако выявлено, что между содержанием в крови телок различного возраста метаболитов липидно-углеводного обмена (триглицеридов, фосфолипидов, холестерина,  $\beta$ -липопротеидов, общих липидов, уксусной кислоты,  $\beta$ -оксимасляной кислоты, ацетона, ацетоуксусной

#### **2.3.5. Оценка и отбор по генотипу (индивидуальный).**



Для повышения наследуемости признака большое значение имеет оценка животных по генотипу. Проблема выявления генотипа и зависимости между фено- и генотипом животных — один из основных вопросов современной селекции. Оценка по генотипу проводят по происхождению, боковым родственникам и качеству потомства.

**Оценка по происхождению.** Сельскохозяйственных животных по происхождению оценивают на основании данных родословной. Родословная — схематическое расположение всех известных предков изучаемого животного на протяжении нескольких поколений. Родословная служит первым источником информации о возможной племенной ценности животного.

Однако племенные качества животного на основе фенотипа предков можно оценить лишь приблизительно, так как большинство селекционируемых признаков имеет невысокую наследуемость и, кроме того, существует большое число возможных комбинаций генов. Даже в том случае, если коэффициент наследуемости признака равен 1, лишь 25 % изменчивости признака у потомства определяется каждым родителем, а 50 % — вызвано новыми комбинациями генов. Сложность оценки по родословной заключается и в том, что большинство признаков ограничено полом.

В племенные карточки может быть занесена информация по 4 поколениям препредков (данные 30 животных). Следовательно, возникают бесконечные возможности комбинаций информации в зависимости от пола, места предка в родословной, возраста и т. д. Поэтому важно установить значимость информации, полученной из различных поколений родословной, чтобы рассчитанный индекс максимально коррелировал с племенной ценностью отобранного животного.

При отборе по происхождению надо учитывать и то, что значение информации для каждого последующего поколения по сравнению с предыдущим уменьшается в 2 раза и что пробанд получает половину генов от отца и половину от матери, поэтому необходимо учитывать две стороны родословной — мужскую и женскую. Однако предки разного пола содержат разную информацию, и, следовательно, они, даже находясь в одном поколении, вносят неодинаковый вклад в племенные качества животного. Значит относительная ценность информации зависит от очень многих факторов.

Оценка молодняка по происхождению почти полностью предопределяет дальнейшее назначение животного и схему выращивания. Лишь после перевода в основное стадо в эту оценку вносятся коррективы в зависимости от оценки по фенотипу и по потомству. Родословная служит основанием предварительного отбора племенных производителей.

Полнота родословной, расширяя возможности анализа, не упрощает его. Развернутая родословная, вскрывая вероятные источники формирования генотипа потомка, сама ставит ряд вопросов, разрешить может которые лишь дальнейшая работа селекционера.

**Оценка генотипа по сибсам.** Для ускоренной и более объективной оценки пробанда в практике животноводства используют информацию по сибсам и полусибсам. Считается, что оценка генотипа животного по полусибсам более эффективна, чем по продуктивным качествам ближайших прямых предков. Это положение подтверждают данные Ф. Ф. Эйснера, который установил, что корреляция между оценкой по полусестрам и последующей оценкой тех же производителей по качеству потомства была более высокой (0,5—0,6), чем корреляция, обычно наблюдаемая между оценкой по качеству потомства и продуктивностью женских предков (0,15—0,20).

Если у оцениваемого производителя есть полусестры или полубратья, продуктивность которых учтена, то это означает, что их общий отец оценен по качеству потомства. Следовательно, оценка отца по качеству потомства представляет собой одновременно оценку любого из его сыновей по полусибсам. Этим и объясняется более высокая эффективность отбора животного по полусибсам, ибо в дополнение к обычной родословной, кроме фенотипической оценки предков, в ней участвует генотипическая оценка ближайшего мужского предка отцу. Оценку племенной ценности пробанда по

продуктивности повышению с увеличением числа полных сибсов и уровня наследуемости селекционируемого признака.

Следовательно, для точной и быстрой оценки и отбора животных может применяться комбинированная селекция.

**Комбинированная селекция** — метод отбора, при котором в селекционный критерий включают показатели собственной продуктивности животного и продуктивности родственников. Данные о племенной ценности животного по продуктивности предков и полусибсов являются единственной информацией о генотипе пробанда до проявления его собственной продуктивности или получения дочерей.

В птицеводстве и свиноводстве применяется **семейная селекция** — отбор животных, при котором в качестве критерия служит среднее значение селекционируемого признака в семье (полные сестры и полусестры). Эффективность семейного отбора определяется главным образом наследуемостью селекционируемого признака и размером семьи. **Семья** — группа животных, связанных друг с другом родством. В большинстве случаев коэффициент родства в семье варьирует в пределах 0,25-0,50. Как правило семья состоит из полных сибсов и полусибсов.

**Семейный отбор.** На основании среднего значения признака по семейству отбирают или выбраковывают целые семьи. При этом внутрисемейным отклонениям придается нулевой вес. Семейный отбор предпочтителен при низкой наследуемости признака. Если число членов в семействах достаточно велико, то среднее значение признака по ним более точно соответствует генотипическим значениям. При селекции, например, на устойчивость к лейкозу семейства с высокой частотой заболеваемости должны полностью выбраковываться.

Таким образом, семейному отбору нужно отдавать предпочтение в следующих случаях: 1) при низкой наследуемости признака; 2) при наличии больших семейств; 3) при низкой изменчивости, обусловленной общей для семейства средой. Его эффективность возрастает при высокой степени родства между членами семейства.

**Внутрисемейный отбор.** Животных отбирают на основании отклонения каждой особи от среднего значения признака по семейству. Особи, которые по селекционируемому признаку превосходят среднее значение для семьи, отбирают на племя. Чем больше величина компоненты средовой изменчивости общей для семейства, тем предпочтительнее использовать этот метод отбора. Например, в значительной части изменчивость предотъемной массы поросят определяется матерью и является общей для всех членов семьи. Поэтому различия по живой массе между поросятами одной семьи в значительной степени определяются их генотипами.

**Оценка по качеству потомства.** Этот метод широко используется в животноводстве. Критерий отбора особей (производителей и т. д.) — среднее значение признака их потомства.

**Стабилизирующий отбор** — характеризуется тем, что при благоприятных на протяжении ряда поколений внешних условиях формируются наиболее приспособленные фенотипы, и популяция достигает высокого уровня приспособленности. При этом наступает стабилизация генетической изменчивости и частоты генов приобретают равновесное состояние. Продолжающийся далее отбор стабилизирует структуру популяции. Стабилизирующий отбор способствует сохранению особей с количественными признаками, близкими к среднему значению, и устраняет особей, сильно уклоняющихся от среднего в ту или другую сторону. Что касается альтернативного признака, контролируемого аллелями одного локуса, то стабилизирующий отбор способствует удержанию частот аллелей этого локуса вблизи равновесного значения.

**Направляющий отбор** — возникает при смене условий среды. В результате этого стабилизация генетической изменчивости нарушается и в популяции повышается численность особей, приближающаяся по количественному признаку к максимальным

или минимальным его значениям. Отбор при этом благоприятствует тем особям, у которых появляется приспособленность к новым (положительным или отрицательным) условиям. В результате направленного отбора происходит постепенный сдвиг среднего значения отбираемого признака в сторону его увеличения или снижения. При искусственном направленном отборе это смещение соответствует целям селекции. Фенотипическая и генотипическая изменчивость уменьшается.

**Дизруптивный отбор** – благоприятствует нескольким различным фенотипам в популяции, в результате чего устраняются промежуточные формы и образуются популяционные группы, различающиеся между собой по генотипам и фенотипам. Дизруптивный отбор может привести к созданию в популяции полиморфизма, появлению дивергенции и изоляции.

**Уравновешивающий отбор** – может быть направлен на аллель, что приводит популяцию в состояние равновесия по аллелям данного локуса. Такой отбор на различных стадиях развития может разнонаправлено влиять на аллель: благоприятствовать сохранению аллеля на одной стадии и, наоборот, не благоприятствовать на другой. По-разному он может влиять на аллели, носителями которых являются исходные родительские формы.

В значительной степени эффект отбора зависит от влияния среды. В одних условиях отбор сохраняет в популяции данный аллель, а в других устраняет его. Отбор благоприятствует сохранению редких аллелей и препятствует сохранению аллеля, концентрация которого в популяции высока. Уравновешивающий отбор создает сбалансированный **генетический груз**, действуя на один и тот же аллель неодинаково на разных этапах развития и организмов разного пола, а также в несходных условиях среды.

Эффект селекции в значительной степени зависит от числа признаков, по которым ведется отбор. Различают односторонний и комплексный отбор.

При **одностороннем отборе** селекцию ведут по одному основному продуктивному признаку, а при **комплексном** – по ряду признаков.

Практика показывает, что чем меньше признаков учитывается при отборе, тем быстрее при прочих равных условиях достигается **селекционная граница**, т.е. минимальные фенотипические требования развития селекционируемого признака, или нижний уровень отбора. Однако отбор по ограниченному числу признаков, например, только по экстерьеру или только одному из продуктивных признаков, может привести к нарушению равновесия популяции в отношении взаимодействия между генотипом животного и окружающей средой. В конечном итоге односторонний отбор приводит к **селекционной депрессии**:

- снижению жизнеспособности животных;
- снижению многоплодия и других жизненно важных свойств;
- плохо развиваются;
- проявляют низкую резистентность к неблагоприятным условиям среды и болезням.

Чтобы избежать селекционной депрессии при одностороннем отборе, оценку животных проводят по комплексу признаков. В последнее время число признаков, учитываемых при оценке животных, возрастает в связи с изменением технологии ведения животноводства.

Поэтому для отбора необходимо определить главные селекционируемые признаки.

Комплексная оценка не должна включать большое число признаков в качестве главных и механически уравнивать их значимость. Принцип всесторонней оценки по комплексу признаков требует выявления главных желательных качеств для более быстрого их совершенствования и консолидации путем отбора. Одновременно с этим при оценке необходимо учитывать и другие признаки, но уже в качестве дополняющих, помогающих избежать нежелательных последствий одностороннего отбора, исправить имеющиеся в популяции или породе недостатки и обеспечивать относительно

гармоничное развитие и жизнеспособность племенных животных.

### **3. Различают три основных метода отбора по комплексу признаков.**

#### **3.1. Метод ступенчатой (тандемной) селекции**

**Тандемная селекция** заключается в отборе племенных животных, который проводят в два этапа и более. Сначала селекцию проводят по одному признаку. После достижения удовлетворительного уровня развития первого признака начинают отбор по другому и так далее до тех пор, пока не будут учтены все включенные в программу селекции признаки. Затем снова ведут отбор по первому признаку и т. д. Такой метод селекции часто применяется при отборе племенных производителей. Отбор, например, среди молодых быков проводится на первом этапе по родословной, затем по собственному фенотипу и, наконец,— на основе оценки качества потомства. Эффективность селекции последующих этапов отбора зависит от интенсивности отбора в предыдущих и корреляции критериев селекции между смежными ступенями. В большинстве случаев тандемная селекция ограничивается двумя или тремя ступенями.

Однако такой отбор требует много времени и, кроме того, предполагает, что между отдельными постепенно улучшенными признаками не существует зависимости. Теоретически ожидаемый селекционный эффект при тандемной селекции трудно реализовать на практике, потому что между признаками существует как положительная, так и отрицательная зависимость, в результате чего улучшение одного признака часто влечет за собой снижение другого.

#### **3.2. Метод селекции по независимым границам (уровням)**

При селекции **по независимым границам** устанавливают минимальные фенотипические требования для каждого селекционного признака (стандарта), вследствие чего все животные, имеющие показатели ниже этих требований, исключаются из дальнейшего разведения. К дальнейшему воспроизводству не допускаются и такие животные, которые не соответствуют установленным лимитам хотя бы по одному, даже не селекционируемому признаку. Данный метод широко применяется в животноводстве, особенно когда отбор ведется по двум и более признакам. Этот метод более эффективен, чем тандемная селекция.

#### **3.3. Метод селекции по зависимым уровням (селекционным индексам)**

При этом методе отбор животных ведется на основе селекционного индекса.

**Селекционный индекс** — показатель племенной ценности животного, основанный на учете нескольких показателей хозяйственных и биологических признаков. т.е. **Индекс** — оптимальный линейный прогноз индивидуальной селекционной ценности и множественная регрессия этой ценности на все используемые данные.

Селекционный индекс включает информацию о нескольких признаках, по которым ведется отбор, каждой особи. По индексу можно предсказать селекционную ценность каждой особи не по одному, а по комплексу отдельных признаков. Для построения индекса нужно определить относительный вес каждого селекционируемого признака, изучить наследуемость, генотипические и фенотипические корреляции между признаками, выбрать оптимальное число (обычно 4—6) наиболее важных признаков с учетом их экономической важности.

Примером селекции по зависимым уровням отбора является бонитировка животных по общей сумме баллов, на основании которой определяется классность животных. Однако способы балльной оценки хотя и просты, но не всегда точны и дифференцированы в зависимости от племенной ценности, так как при бонитировке не учитывается генетическая характеристика животного.

Селекционный индекс учитывает и генетические признаки. Число селекционируемых признаков, включаемых в общий индекс, может быть различным. При этом прогресс по одним признакам может сдерживаться, а по другим усиливаться. Таким образом создается новая система генов, которая обеспечивает лучшую комбинацию признаков.

**Селекционный индекс может быть использован для решения ряда задач:**

- 1) при отборе по одному признаку селекционный индекс, содержащий данные о животном, его родственниках и потомках, позволяет повысить точность оценки наследственных качеств животного, особенно по признакам с низкой наследуемостью;
- 2) при отборе преимущественно по одному признаку индекс, включая данные о других признаках, позволяет более объективно выявить наследственную ценность животного;
- 3) при отборе по одному признаку иногда возникают нежелательные изменения других признаков. Правильно сконструированный индекс позволяет улучшить этот признак при слабом изменении других признаков;
- 4) индекс позволяет одновременно улучшить несколько признаков.

Эффективность селекции зависит от числа отбираемых признаков. При отборе по  $n$  независимым признакам с одинаковой наследуемостью и изменчивостью селекционный ответ будет по каждому из них в  $1/n$  раз меньше того эффекта, который мог быть получен при отборе по одному признаку. Если использовать в такой ситуации селекционный индекс, то эффект селекции будет в  $\sqrt{n}$  раз больше, чем при использовании тандемного отбора. При отборе по независимым уровням интенсивность селекции уменьшается с увеличением числа признаков. Следовательно, интенсивность селекции равна коэффициенту —  $\frac{1}{\sqrt{n}}$ , где  $n$  — число селекционируемых признаков;  $p$  — доля оставляемых на племя животных. Из всех трех методов отбора наиболее эффективен отбор по селекционным индексам. Его эффективность в сравнении с другими методами возрастает с увеличением числа отбираемых признаков.

В ФРГ при селекции англеского скота в селекционный индекс включают 14 признаков. В Канаде при оценке генотипа быков и коров голштинской породы учитывают 26 главных и второстепенных признаков, а также около 60 различных дефектов. При этом селекционеры считают, что один из главных показателей — продолжительность срока испытания коров.

**Использование формулы Харди-Вайнберга в селекционной работе (сформулирован 1908 г одновременно и независимо друг от друга английским математиком Г. Харди и немецким врачом В.Вайнбергом)**

Каждая популяция сельскохозяйственных животных характеризуется определенной структурой, т.е. определенными соотношениями генных частот и частот гомо — и гетерогенных генотипов животных. Иначе говоря, популяция должна характеризоваться **генетическим гомеостазом (постоянством)**, способствующим ее сохранению и развитию. В связи с изменениями условий обитания популяция должна располагать генетическим резервом изменчивости. Благодаря этому она может проявить наследственную пластичность, позволяющую формулировать новые свойства, которые в процессе отбора будут закреплены или устранены. Источниками генетического резерва служат генные и хромосомные мутации, расширяющие диапазон изменчивости, а также рекомбинации имеющегося генетического материала в результате полового размножения особей и их скрещивания.

Формирование генетической структуры популяции проходит под влиянием факторов, вызывающих изменчивость, а также искусственного и естественного отбора. Взаимодействие генетической изменчивости и отбора создает условия для эволюции диких форм, способствует микроэволюции и проявлению селекционного эффекта у домашних животных и птицы.

В тех случаях, когда в популяции происходит свободное скрещивание особей любого генотипа, отсутствует влияние отбора, не наблюдается мутаций и случайного

дрейфа генов, т.е. популяция находится в **панмиктическом (равновесном) состоянии**, ее генетическая структура может быть выражена формулой Харди-Вайнберга:

$$p^2AA + 2pqAa + q^2aa$$

которая означает свободное скрещивание особей в пределах популяции, причем все комбинации партнеров имеют равную вероятность. **Панмиксия** является основным условием построения теоретической (математической) модели идеальной популяции. Отклонение от панмиксии является отбор, ассортативное спаривание, инбридинг, иммиграция, мутации и дрейф генов.

При осуществлении в популяции отбора наблюдаются миграции, случайный дрейф генов, т.е. генетическая структура меняется. Изменение структуры популяции на протяжении непродолжительного времени называется **микроэволюцией**. Элементарными факторами микроэволюции являются мутации, популяционные волны, изоляция и отбор. В микроэволюции эволюционной структурой является популяция.

Для сохранения популяции, имеющей селективные преимущества перед другими, необходимо, чтобы она была приспособлена к обитанию в окружающей ее среде.

Популяция при смене условий должна приспосабливаться к новым особенностям среды, для чего используют скрытые ранее генетической изменчивости. К такому источнику относятся гетерозиготность, при которой в фенотипе реализуется один из аллелей; другой же аллель этого локуса остается нереализованным. Запас генетической изменчивости увеличивается при полиплоидии (изменение числа хромосом), мутациях и рекомбинациях.

Особи популяции, имеющие слабую фенотипическую приспособленность к среде обитания, обусловленную особенностью генотипа, получили название **генетического груза**.

Под **генетическим грузом** понимают такое снижение приспособленности гетерогенных особей, которые более чем на две сигмы ниже средней приспособленности гетерогенных особей. При этом происходит накопление вредных мутаций, способствующих появлению разнообразных аномалий и дефектов.

Предполагается, что у домашних животных частота мутаций составляет  $1 \times 10^{-6}$ . В этом случае рецессивный ген в популяции имеет частоту 0,001. Усиление генетического груза популяции происходит при суммировании многих факторов:

1. числа локусов;
2. частоты мутаций, которая у разных животных и для разных локусов широко варьирует;
3. селекционной ценности мутации.

Генетический груз у животных связан с их широкой гетерогенностью, позволяющей скрывать в генотипе нормальных особей, вредный рецессивные гены.

Различают три типа генетического груза: **мутационный, сбалансированный и переходный**. Каждый из них имеет неодинаковое значение для эволюции и жизнеспособности популяции.

**Мутационный груз** возникает при мутировании доминантного аллеля **A** в рецессивный аллель **a**, то есть **A – a**. При переходе вредного мутационного аллеля **a** в гомозиготное состояние **aa** отбор устраняет из популяции особей – носительниц данного генотипа, что приводит к снижению концентраций аллеля **a** в популяции. Чем чаще происходит мутирование **A – a**, тем больше насыщается популяция мутационным грузом.

**Сбалансированный мутационный груз** вызывает действие так называемого уравнивающего отбора, который устраняет гомозиготные генотипы **aa**, но поддерживает в популяции присутствие аллеля **a** в результате более высокой жизнеспособности гетерозиготных особей **Aa**, то есть когда имеет место сверхдоминирование (**Aa > AA**). У гетерозиготных особей в генотипе имеются аллели **A** и **a**, при этом возможность приспособления к среде расширяется, что положительно влияет на жизнеспособность организмов.

**Переходный (субституционный) генетический груз** обусловлен тем, что адаптивный аллель в одних условиях утрачивает свои свойства, а действие нового аллеля еще не достигло адаптивного уровня, и тогда генетический груз создается за счет наличия старого аллеля.

Генетический груз может играть положительную роль, а при разведении с.-х. животных он создает условия для процесса микроэволюции и породообразования, так как является источником гетерозиготных и гомозиготных рецессивных генотипов, более приспособленных к новым факторам среды.

Участие генетического груза в прогрессивной микроэволюции животных прослеживается на примере создания бесшерстных пород собак или собак с мопсовой формой черепа или зверей – альбиносов. Известно, что в Англии выведена на базе мутантных коротконогих овец анконская порода, отвечающая экономическим запросам животноводов.

Т.о. при смене естественных или искусственных условий существования виды (породы) рецессивные гены, сохранившиеся в популяции в виде мутационного и сбалансированного генетического груза, могут выполнять приспособительную роль и под влиянием отбора включаться в генетическую структуру популяции, а имевшиеся ранее доминантные аллели устраниваются, как утратившие адаптивную норму или селекционное значение.

#### **Проблема генетической гетерогенности природных популяций.**

Значение генетической гетерогенности природных популяций впервые по достоинству оценил С.С. Четвериков в своей классической работе «О некоторых моментах эволюционного процесса, с точки зрения современной генетики» (1926). Естественные популяции должны быть в высокой степени генетически гетерогенны, что «вид, как губка, впитывает в себя гетерозиготные геновариации (так он называл мутации), сам, оставаясь при этом все время внешне (фенотипически) однородным. Действительно, большинство возникающих мутаций рецессивно и при высокой численности популяции эти рецессивные мутации как бы растворяются, оказываясь в гетерозиготе. При этом вероятность их гомозиготности обратно пропорциональна численности общей совокупности организмов.

Эти теоретические соображения и последующие исследования многих других авторов подтвердили выводы С.С. Четверикова о генетической гетерогенности популяции и предвосхитили дискуссии о структуре популяции, которые возникли на западе в 40 – 50 –х годах. В этот период в основном рассматривались 2-е точки зрения на структуру природных популяций: **классическая модель** и **балансовая модель**.

Согласно **классической модели** природные популяции представлены в основном гомозиготами по доминантным аллелям. Частота доминантных аллелей близка к единице за вычетом незначительной доли вредных рецессивных мутаций. С этой точки зрения эволюционный сдвиг в популяции основывается на отборе редких благоприятных аллелей.

Согласно **балансовой модели** популяции отдавалось предпочтение полиморфизму адаптивного «дикого» типа, т.е. для каждого гена не существует одной аллели дикого типа. Скорее большинство, если не все локусы, может быть представлено сериями аллелей с разными частотами в популяции. Т.о. не существует некоего стандартного «дикого» типа. Балансовая модель исходила также из широкого распространения в природных популяциях эффекта гетерозиса, т.е. преимущества гетерозигот по сравнению с гомозиготами по тем же аллелям. В этом случае эволюционный сдвиг в популяции основывается на отборе не по одному гену, а по многим генам, аллели которых находятся в балансе друг с другом. При этом оптимальным для адаптации выражение каждой аллели коадаптировано с другими генами и их аллелями.

Обе модели популяционной структуры основывались на представлении о том, что большинство вновь возникших мутаций вредны.

Гипотеза С.С. Четверикова (1926) получила все большее доказательство по мере анализа особей, выделенных из природных популяций. Тем самым подтверждалась и балансовая модель популяции.

## **4.2 Вид и наименование темы занятия «Методы племенной работы по созданию новых пород и улучшению существующих»**

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

**2. Используемые методы селекции (подбора) можно разделить на 3 группы:** 1 - использующие аддитивный эффект генов; 2 - эффект гетерозиса; 3 - методы создания синтетических гибридов, когда используется аддитивный эффект по одним генам и одновременно при скрещивании у потомков стремятся получить эффект гетерозиса по другим генам

### **2.1. Методы подбора, использующие аддитивный эффект генов.**

#### **2.1.1. Линейное разведение**

Цель линейного разведения - максимальное сохранение генетического сходства с выдающимся родоначальником. При этом применяются те или иные методы родственного спаривания, у сельскохозяйственных животных чаще умеренного. При линейном разведении применяется комбинация отбора и инбридинга, когда отбор проводится по предку, а инбридинг ведется на него.

Без тесного инбридинга сходство потомков с основателем линии будет в поколениях снижаться.

#### **2.1.2. Вводное скрещивание**

Целью вводного скрещивания является улучшение существующей породы по отдельным признакам при сохранении основных особенностей породы. Как правило, проводится однократное скрещивание с улучшающей породой. Затем в течение 2-3 поколений помесей скрещивают с особями основной породы. Среди помесей с 25-12,5% генов улучшающей породы ведут отбор.

Следовательно, в вводном скрещивании участвуют две породы — обе заводские, и применяется оно в основном в племенных хозяйствах. Улучшающая и улучшаемая породы не должны значительно различаться по типу, но они должны иметь различия в уровне продуктивности.

#### **2.1.3. Поглолительное (преобразовательное) скрещивание**

Целью поглолительного скрещивания является полное преобразование разводимой породы, когда она не отвечает поставленным требованиям. После 4—5 поколений скрещивания с улучшающей породой поголовье начинают разводить как единый массив с ней. Конечно, в качестве представителей улучшающей породы используют преимущественно самцов, т.к. их требуется в десятки, а при искусственном осеменении в тысячи раз меньше. Это длительный, растягивающийся на многие годы процесс. Иногда постепенное изменение породы за счет мигрантов дает возможность улучшать условия содержания и кормления на соответствующие требованиям улучшающей породы.

#### **2.1.4. Воспроизводительное скрещивание**

Целью воспроизводительного скрещивания является создание новых пород на основе объединения и совершенствования качеств выбранных для скрещивания пород. Основные этапы этой работы: установление требуемого эталона, выбор исходных пород для скрещивания, размножение особей желательного типа и дальнейший отбор среди них.

Этот метод применяют для выведения новой породы из двух или нескольких пород. В зависимости от числа участвующих пород при скрещивании различают простое воспроизводительное скрещивание (две породы) и сложное (три и более). Для скрещивания подбирают породы как мало, так и сильно различающиеся между собой. Чем



больше сходство между породами, тем быстрее достигается желаемый результат и наоборот.

Необходимость в заводском скрещивании возникает в тех случаях, когда разводимая в зоне порода не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к ней, а имеющиеся заводские породы, отвечающие желательному стандарту по хозяйственным качествам, плохо приспособлены к местным условиям.

## **2.2. Методы подбора, использующие эффект гетерозиса у потомков**

### **2.2.1. Простое промышленное скрещивание**

Представители двух пород скрещиваются для получения пользовательных животных F1 не используется в дальнейшем разведении.

Характерные примеры скрещивания двух видов для получения пользовательных животных.

Простое промышленное скрещивание широко используется при разведении скота некрупных мясных пород (казахская белоголовая, абердин-ангус, герефорд, калмыцкая) в ряде стран. При этом повышается выход телят и их сохранность. Аналогичный эффект наблюдается при скрещивании пород и внутривидовых типов свиней.

### **2.2.2. Переменное скрещивание**

Помесные самки F1 силу гетерозисного эффекта обладают лучшими воспроизводительными способностями по сравнению с чистопородными. В связи с этим их целесообразно использовать для дальнейшего скрещивания. При переменном скрещивании самок F1 скрещивают с самцом одной из исходных пород. Полученных таким путем самок скрещивают с самцом другой - исходной породы.

Переменное скрещивание также используется преимущественно в мясном скотоводстве и свиноводстве.

### **2.2.3. Ротационное скрещивание**

В настоящее время в свиноводстве, в мясном скотоводстве чаще самок F1от скрещивания 2-х пород скрещивают с самцом 3-й породы. Полученных таким путем самок второго поколения скрещивают с самцом четвертой породы. Таким путем, поддерживая высокую гетерозиготность самок, стремятся от них получить и гетерозиготное потомство.

При ротационном скрещивании обычно спаривают помесных самок с чистопородными самцами. Но оказалось, что в ряде случаев целесообразно использовать помесных самцов. Помесный хряк как производитель работает на 30% дольше, может покрыть за тот же срок на 10% больше самок, оплодотворяемость свиноматок повышается в 1-ю охоту на 7-8%.

### **2.2.4. Периодическая селекция и периодическая реципрокная (повторная) селекция**

При ведении периодической селекции применяется подбор с одновременным отбором на специфическую племенную ценность. Особи испытываемой линии (реже породы) скрещиваются с контрольной линией - линией-тестером (реже породой). В качестве родителей следующего поколения отбирают только тех индивидуумов, чье потомство показало наивысший гетерозисный эффект, т.е. оценку особей линии проводят по уровню гетерозиса, проявляемого потомством.

При периодической селекции и при реципрокной периодической селекции отбор на гомозиготность в линиях ведется только по признакам, проявляющим гетерозис. По остальным признакам гомоготизация может идти более медленно.

Вследствие того, что в испытание вовлекаются несколько линий, методы периодической и периодической реципрокной селекции преимущественно могут быть использованы в птицеводстве. Здесь стоимость каждой особи низка, а цена создания линий приемлема. Реже эти методы применяются при разведении свиней.

## **2.5. Скрещивание инбредных линий**

Скрещивание инбредных линий проводится для получения максимального эффекта гетерозиса. Выявить его можно только при испытании многих инбредных линий. По сравнению с реципрокной периодической селекцией гомоготизация в линиях идет интенсивнее за счет близкородственных спариваний. Инбредная депрессия в линиях проявляется в большей степени. Но по сравнению с той же реципрокной периодической селекцией, гетерозисный эффект выше. Кроме того, и гетерозисный эффект и экономические результаты можно повысить по схеме 4-линейного скрещивания ( $F_{1mn} \times F_{1ef}$ ).

### **2.3. Синтетические гибриды и межвидовое скрещивание (гибридизация)**

Для получения синтетических гибридов специализированные линии или породы, интенсивно селекционированные по многим аддитивно наследующимся признакам, скрещивают между собой для получения эффекта гетерозиса у потомков I поколения. Причем пользовательная ценность гибридов I поколения высока не только из-за проявления эффекта гетерозиса, но из-за достаточно высокого развития многих аддитивно наследующихся признаков. Обычно синтетические гибриды имеют промежуточное проявление этих признаков. При скрещивании проявляется гетерозисный эффект по дензнакам плодовитости, жизнеспособности, продолжительности продуктивной жизни.

Породы или линии, используемые в скрещиваниях, в отличие от инбредных линий не испытывают негативного влияния инбредной депрессии. Они интенсивно селекционируются по основным признакам.

Часто породы и линии, используемые для получения синтетических гибридов, подразделяются на материнские и отцовские. В материнских линиях отбор направлен на повышение плодовитости, приспособленности, во вторую очередь он ведется по другим признакам. Иногда материнские - это линии и породы, приспособленные к суровым условиям содержания.

**Гибридизация** — это скрещивание животных разных видов для получения пользовательных животных и создания новых пород. Отдаленная гибридизация позволяет сочетать ценные свойства и признаки, далеко разобщенные в ходе многовековой эволюции, и создать огромное, ни с каким другим скрещиванием несравнимое, новое разнообразие гибридных потомков, представляющее собой колоссальный материал для применения искусственного отбора. Лошадь скрещивают с ослом для получения сильных рабочих мулов. Яка скрещивают с крупным рогатым скотом для получения рабочих и молочных животных.

## **4.3 Вид и наименование темы занятия «Особенности племенной работы в племенных хозяйствах»**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

### **Методика организации проверки и прогноза племенной ценности быков-производителей молочно-мясных пород по качеству потомства**

Методика разработана Департаментом животноводства и племенного дела Минсельхоза Российской Федерации, Отделением животноводства РАСХН, Всероссийским научно-исследовательским институтом племенного дела, Всероссийским научно-исследовательским институтом животноводства, Всероссийским научно-исследовательским институтом генетики и разведения сельскохозяйственных животных. Московской сельскохозяйственной академией им. К.А.Тимирязева, Всероссийским сельскохозяйственным институтом заочного образования, Российской академией менеджмента в животноводстве. Рассмотрена и одобрена Федеральным советом по племенному делу в животноводстве при Минсельхозе России 2 марта 2005 года. (СНПплем Р 12 -06 Москва, 2006 г.)

#### **1. Общие положения**

1.1. Настоящая методика разработана и утверждена на основании статьи 26 Федерального закона "О племенном животноводстве".

1.2. Проверке и оценке по качеству потомства подлежат все быки, принадлежащие организациям по искусственному осеменению, а также производители, сперма которых получена по импорту или межрегиональному обмену.

1.3. Проверка быков-производителей проводится в хозяйствах, где учет происхождения, воспроизводства, и индивидуальной молочной продуктивности (контрольные дойки, анализы состава молока), осуществляется на основе функционирования федеральной и региональной информационных систем с использованием компьютерной техники.

1.4. В соответствии с приказом Минсельхозпрода России от 20.04.94 г. № 82 прогноз племенной ценности производителей осуществляется ежегодно Главным информационно-селекционным центром (ВНИИ племенного дела Минсельхоза России) на основе информации региональных баз данных, поступающей в федеральную информационную базу племенных данных.

## **2. Получение, выращивание и отбор быков-производителей для организаций по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных.**

2.1. Для воспроизводства высокоценных быков-производителей в породе (популяции) органами по управлению племенным животноводством или уполномоченными ими организациями (селекционными центрами, ассоциациями, организациями по племенному животноводству) отбираются коровы-матери будущих быков. Требования к племенным качествам отбираемых животных, а также их численность определяются селекционной программой, разрабатываемой уполномоченной организацией совместно с органами государственной племенной службы Российской Федерации.

2.2. Происхождение отобранных коров в обязательном порядке должно быть подтверждено результатами иммуногенетической экспертизы, проведенной в лицензированных лабораториях. Импортные коровы, отобранные в данную селекционную группу, должны иметь племенной Сертификат, признанный в Российской Федерации.

2.3. Все коровы, выбранные как потенциальные матери быков, должны быть зарегистрированы в региональных и федеральной базах данных, функционирующих в Главном информационно-селекционном центре и региональных центрах информационного обеспечения.

2.4. Для заказных спариваний используют производителей отечественной и импортной селекции, имеющих наивысшие значения относительной племенной ценности (индексы племенной ценности) среди всех проверенных быков породы (популяции). Они должны иметь официальный сертификат, подтверждающий их родословную и показатели продуктивности женских предков. Отобранные быки-производители должны быть зарегистрированы в базах данных Главного информационно-селекционного центра и региональных центров информационного обеспечения.

2.5. Численность производителей, отобранных в группу отцов ремонтных быков, определяется параметрами селекционной программы в конкретной породе (популяции) животных.

2.6. Отобранные в названную селекционную группу производители должны обладать крепкой конституцией и хорошим экстерьером (по экспертной оценке специалистов региональных органов госплемслужбы или уполномоченных организаций). В качестве дополнительного критерия для отбора животных в селекционную группу отцов быков используются результаты оценки производителей по экстерьерным показателям их дочерей (линейная оценка типа).

2.7. Производители, не имевшие индексов племенной ценности по селекционируемым признакам, не должны быть использованы в качестве отцов быков. При заказных подборках может быть использована сперма выдающихся импортных

производителей, не имеющих результатов оценки по потомству в Российской Федерации.

2.8. На основании планов индивидуальных подборов, составленных государственными органами по управлению племенным животноводством на территориях или уполномоченными ими организациями, для получения быков новой генерации, с хозяйствами, имевшими отобранных матерей быков, заключается договор, по которому животные выбранной селекционной группы должны быть осеменены спермой конкретных производителей из группы отобранных отцов быков.

2.9. Искусственное осеменение коров-матерей и мечение приплода от них производится специалистами, уполномоченными государственными органами по управлению племенным животноводством. В соответствии с действующей нормативной документацией. При рождении все быки (за исключением животных с пороками), полученные от заказных спариваний, должны быть зарегистрированы в информационных базах региональных центров информационного обеспечения.

2.10. Ремонтных бычков, полученных от индивидуальных подборов выращивают до 6-10 месячного возраста в хозяйстве (элевере), а затем реализуют в организации по искусственному осеменению. Условия кормления и содержания должны соответствовать научно-обоснованным нормам и контролироваться специалистами госплемслужбы.

2.11. Бычки, отобранные в группу потенциальных быков для организаций по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных, в возрасте 6-10 месяцев должны быть тестированы по группам крови на однозначное их соответствие с родителями. Бычки, с неподтвержденным происхождением не могут быть отобраны в организации по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных.

2.12. В 10-12 месячном возрасте бычков отбирают для использования в организациях по искусственному осеменению. Отбор осуществляется по происхождению, экстерьеру и развитию.

2.13. При поступлении быков в организации по искусственному осеменению производится их оценка и отбор по спермопродукции.

### **3. Организация проверки быков по качеству потомства**

3.1. Молодых быков, поступивших в организации по искусственному осеменению, ставят на проверку по качеству потомства в возрасте 12 месяцев. От них получают и используют до 1200 спермодоз, с тем расчетом, чтобы первую лактацию закончили не менее 30 дочерей каждого проверяемого быка.

3.2. Осеменение маточного поголовья спермой молодых проверяемых быков должно быть организовано таким образом, чтобы обеспечить непосредственное сравнение всех производителей популяции по принципу "замкнутой цепи". Примером такого закрепления может служить схема использования трех проверяемых быков в хозяйствах (табл.1). При этом, дочери каждого проверяемого быка должны лактировать не менее, чем в 5 хозяйствах. В каждом отдельном хозяйстве должны находиться не менее 3-х дочерей от двух и более проверяемых быков.

3.3. Осеменение маток в хозяйстве спермой проверяемых быков осуществляется без выбора (рандомизированно). Единственным ограничением при этом является необходимость избежания близкородственных спариваний. Для реализации сравнения всех производителей в популяции уполномоченная организация по племенной работе (ассоциация, совет по породе, селекционный центр) совместно с региональными органами госплемслужбы составляет план межрегионального обмена спермой проверяемых быков.

#### **1. Вариант схемы "замкнутой цепи"**

Быки	Б	Хозяйства						
		1	2	3	4	5	6	7
1		+	+	+	+	+	+	+
2		+	+	+	+	+	+	+

3				+			
---	--	--	--	---	--	--	--

"+" - наличие 3-х и более дочерей в хозяйстве.

3.4. На основе результатов осеменения маточного поголовья спермой впервые проверяемых быков производится отбор производителей по воспроизводительной способности. В качестве критерия отбора на этом этапе селекции используются существующие нормативные документы и (или) принятые в конкретной популяции параметры селекционной программы.

3.5. Приплод, полученный от маток, осемененных спермой проверяемых быков, регистрируют в региональных центрах информационного обеспечения. При этом учитывается наличие мертворожденных плодов и уродов, а также количество телок, выбывших до месячного возраста с указанием причин выбытия.

3.6. Телок-дочерей проверяемых быков выращивают по технологии, принятой в хозяйстве. Осеменение телок проводят в возрасте 16-18 месяцев при достижении ими живой массы, отвечающей требованиям селекционной программы в породе (популяции).

3.7. Все телки-дочери проверяемых быков должны быть проверены в региональных лабораториях иммуногенетической экспертизы на подтверждение их происхождения. Если достоверность происхождения (по отцу) не подтверждена, то информация об этих животных исключается из обработки при определении племенной ценности быков-производителей.

3.8. Оценку экстерьерных показателей дочерей проверяемых быков проводят согласно "Правилам оценки телосложения дочерей быков-производителей молочно-мясных пород" (СНПлем РЮ-96).

3.9. Индивидуальный контроль молочной продуктивности осуществляют по контрольным доениям, проводимым не реже одного раза в 40 дней. Определение качественных показателей молока проводится в лабораториях селекционного контроля качества молока. В случае, если в региональном центре информационного обеспечения не зарегистрированы у животного две подряд или три (в течение первой лактации) контрольные дойки, то запись об этом животном не включается в обработку, из обработки исключаются данные о животных с лактацией менее 240 дней.

3.10. В процедуре прогноза племенной ценности быков используется информация о всех дочерях производителей, принадлежащих организациям по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных, за исключением больных, абортировавших, с полной атрофией 2-х и более четвертей долей вымени, а также первотелок, не удовлетворяющих требованиям п.3.9.

Прогноз осуществляется по каждому селекционному признаку (удой, кг, содержание жира в молоке, %, молочный жир, кг) отдельно по результатам продуктивности дочерей быков за первую лактацию. В случае поступления информации с других селекционных признаках животных (содержание белка в молоке, %, молочный белок, кг и др.) прогноз осуществляется и по этим показателям.

#### **4. Прогноз племенной ценности быков по результатам проверки по качеству потомства**

4.1. Прогноз племенной ценности быков-производителей осуществляется на основе решения уравнения смешанной модели по методологии наилучшего линейного несмещенного прогноза (BLUP).

Этот метод позволяет спрогнозировать племенную ценность производителей с учетом:

- Года и сезона отела дочерей;
- Паратипических различий в стадах, где лактировали дочери;
- Генетических групп, к которым относятся проверяемые производители;
- Возраста отела дочерей проверяемых быков.

4.2. Для обеспечения возможности сравнения племенной ценности производителей, принадлежащих к различным генерациям (поколениям) животных,

используется "скользящая" база сравнения (rolling base). При этом используется информация за ряд (до 5) смежных лет.

4.3. Исходное уравнение для прогноза племенной ценности быков-производителей в матричной форме имеет вид:

$$y = Xb + Zu + e, \text{ где:}$$

$y$  - вектор значений селекционных признаков (удой, % жира и т.д.)

$X$  - матрица фиксированных эффектов. Эта матрица представляет собой распределение дочерей производителей по грациям фиксированных эффектов в модели;

$b$  - неизвестный вектор эффектов, представленных в модели как фиксированные;

$Z$  - матрица рандомизированных эффектов исходной модели. Эта матрица представляет собой распределение первотелок по отцам;

$u$  - вектор неизвестных случайных эффектов;

$e$  - вектор остаточных (неучтенных) эффектов модели.

4.4. В качестве фиксированных эффектов в исходной модели используются:

- градации "стадо-год-сезон" (HYS) и генетическая группа быков (G).
- грация "стадо" определяет хозяйства, информация о которых используется в исходном массиве.

- грация "год" представляет собой; календарные годы начала лактации первотелок - дочерей быков.

- грация "сезон" представляет собой сезоны отела дочерей проверяемых быков.

- грация "генетическая группа быков" определяется годом начала лактации первых дочерей проверяемых быков. На момент запуска системы все быки будут отнесены к одной генетической группе.

4.5. Для нивелирования эффекта возраста отела на продуктивность в модель включается линейный регрессионный коэффициент.

4.6. Конкретное уравнение для  $r$ -ой первотелки - дочери  $n$ -ого быка, принадлежащего к  $m$ -ой генетической группе, отелившейся в  $i$ -ом хозяйстве, в  $j$ -ый год и  $k$ -ый сезон имеет вид:

$$Y_{ijkmn} = \mu + HYS_{ijk} + G_m + S_{mn} + \beta A_p + e_{ijkmnp}, \text{ где}$$

$Y_{ijkmn}$  – показатель продуктивности (удой, % жира, кг жира);

$\mu$  - общепопуляционная средняя;

$HYS_{ijk}$  – фиксированный эффект «стадо – год – сезон»;

$G_m$  – фиксированный эффект генетической группы производителей;

$S_{mn}$  – рандомизированный эффект быка;

$\beta$  – регрессивный коэффициент возраста первого отела дочери на показатель продуктивности;

$A_p$  – возраст первого 1-го отела дочери;

$e_{ijkmnp}$  - остаточный эффект модели.

4.7. Общий вид решения смешанной системы уравнений

$$\begin{bmatrix} \mathbf{b} \\ \mathbf{u} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{x}'\mathbf{x} & \mathbf{x}'\mathbf{z} \\ \mathbf{z}'\mathbf{x} & \mathbf{z}'\mathbf{z} + \mathbf{I}_j \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \mathbf{x}'\mathbf{y} \\ \mathbf{z}'\mathbf{y} \end{bmatrix}, \text{ где}$$

$\delta$  – оценка всех фиксированных эффектов в модели («стадо – год – сезон»,  $HYS_{ijk}$ , «генетическая группа»,  $G_m$ );

$u$  – прогноз передающей способности быков (случной эффект  $S_{mn}$ );

$I$  – единичная диагональная матрица;

$j$  – отношение остаточной и факториальной дисперсий, определяемое через коэффициент наследуемости ( $h^2$ ):

$$j = (4 - h^2) / h^2$$

4.8. Племенная ценность n-го быка – производителя определяется согласно:

$BV_{mn} = 2 \times (G_m + S_{mn})$ , где

$G_m$  – оценка m-ой генетической группы, к которой принадлежит n-ый производитель;

$S_{mn}$  – оценка n-го производителя в смешанной модели.

## **5. Информационное обеспечение оценки быков по качеству потомства**

5.1. Необходимыми условиями для проведения проверки быков по качеству потомства, основанной на использовании смешанной модели, являются следующие:

- Обязательная идентификация всех производителей и их дочерей согласно "Положению о государственной системе мечения и идентификации племенных животных" (СНПплем Р8-96);

- Включение организаций по племенному животноводству (племенных заводов, племенных репродукторов, организаций по искусственному осеменению животных и др.) в федеральную информационную систему племенной работы.

5.2. В качестве информационного обеспечения на уровне хозяйства (региона) используется базовая система "СЕЛЕКС-Россия" на персональных компьютерах. По решению государственных органов по управлению племенным животноводством на территориях в регионе может использоваться любая другая информационная система, обеспечивающая информационную совместимость с федеральной информационной базой племенных животных.

5.3. Необходимая информация на машинных носителях (ГМД) поступает в Головной информационно-селекционный центр с периодичностью, установленной Департаментом животноводства и племенного дела Минсельхозпрода России. Структура передаваемой информации разрабатывается специалистами Головного информационно-селекционного центра.

5.4. В Головном информационно-селекционном центре разрабатывается комплекс программ для компьютеров, соответствующий процедуре прогноза племенной ценности производителей.

5.5. На основе информации, полученной из региональных государственных органов по управлению племенным животноводством, в Головном информационно-селекционном центре проводится прогноз племенной ценности производителей. В результате в региональные государственные органы по племенной работе выдается полные списки быков, как оцененных впервые, так и с уточненными индексами племенной ценности.

5.6. Публикация оценки племенных качеств производителей в официальных документах (каталогах, справочниках, сертификатах и других) допускается при коэффициенте повторяемости  $Rel \geq 0,60$ .

## **6. Использование быков, проверенных по качеству потомства**

6.1. На основе списков производителей с установленной (уточненной) оценкой их племенной ценности специалисты органов госплемслужбы или уполномоченных ими организаций по племенной работе отбирают быков, удовлетворяющих параметрам селекционной программы.

6.2. Для увеличения темпов генетического прогресса в популяциях (породах) крупного рогатого скота сперму отобранных быков-производителей следует реализовать в максимально сжатые сроки (2-3 года).

6.3. Из числа проверенных по качеству потомства производителей специалисты уполномоченных организаций по племенной работе отбирают необходимое поголовье лучших быков-производителей (в соответствии с параметрами программы селекции) в группу отцов быков.

6.4. Все коровы, отобранные в группу матерей быков, осеменяются спермой производителей из группы отцов быков. Оставшийся запас спермы от животных этой

селекционной группы реализуется в организации по племенному делу, а также в товарные стада по их запросу.

6.5. По результатам каждого цикла оценки племенных качеств производителей Головной информационно-селекционный центр публикует каталоги быков-производителей с определенными (уточненными) индексами племенной ценности и результатами оценки дочерей по типу телосложения. Форма информации в каталоге утверждается Департаментом животноводства и племенного дела Министерства сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации.

6.6. Данная методика вводится по решению региональных органов по управлению племенным животноводством по согласованию с Департаментом животноводства и племенного дела Минсельхозпрода России взамен "Инструкции по проверке и оценке быков молочных и молочно-мясных пород по качеству потомства

**При организации проверки и оценки быков мясных пород крупного рогатого скота по качеству потомства** первой ступенью является отбор по происхождению. Только животных, получивших высокую оценку по этому признаку, допускают к оценке по живой массе, экстерьеру и конституции в различные возрастные периоды. Последней ступенью отбора является оценка по качеству потомства.

Наследственные свойства быков оценивают по качеству потомства, сравнивая его с потомством от других производителей, имеющих одинаковый возраст и выращиваемых в сходных условиях. Применяют также сравнение со стандартом по породе и дочерей с матерями. Последний вариант дает достоверные сведения только в том случае, если дочерей и матерей выращивали в одинаковых условиях.

Оценивают племенных бычков, как на специализированных контрольных станциях, так и непосредственно в хозяйствах при строгом соблюдении сходных условий. Объективные и полные данные о бычках можно получить при выращивании их потомства в стандартизированных условиях на специальных испытательных станциях, где созданы стандартные условия содержания и кормления животных. Однако племенным бычкам на контрольных станциях чаще всего обеспечивают концентратный тип кормления, в результате полученные данные об их племенной ценности не всегда подтверждаются при дальнейшем использовании в хозяйствах, где условия кормления и содержания значительно отличаются от условий станций.

Для оценки по качеству потомства к быкам подбирают маток средней для стада продуктивности, по породности, происхождению, типу и уровню продуктивности сходных с тем маточным поголовьем, на котором предполагается использовать этих производителей в дальнейшем.

Оценку и проверку быков мясных пород по качеству потомства проводят по следующим показателям: интенсивности роста приплода при выращивании и откорме после отъема от 8- до 15- месячного возраста; затратам корма на 1 кг прироста при выращивании и откорме за этот же период; живой массе в 15 мес.; убойному выходу туши; глазомерной оценке полномясности туш и жирового полива.

Первоначально быков производителей и ремонтных бычков, отобранных для оценки по качеству потомства, спаривают с коровами не старше шестого отела, относящихся к 1-му классу и выше. За каждым проверяемым быком закрепляют не менее 25-30 коров и осеменяют их с таким расчетом, чтобы получить телят с разницей в возрасте до 45 сут. Приплод выращивают на подсосе под матерями. В возрасте 8 мес. Телят отнимают и формируют из них специальный гурт. От каждого проверяемого быка в гурте должно быть 10 бычков или бычков-кастратов.

Выращивают и откармливают молодых после отъема на рационах, типичных для зоны разведения породы. Общий уровень кормления должен быть таким, чтобы животные к 15 мес. Достигли живой массы не ниже требований 1-го класса для бычков соответствующих пород. Требования к живой массе кастратов снижают на 10%.



В период выращивания молодняка от 8 до 15 мес. ежемесячно учитывают изменение его живой массы, затраты корма по группам молодняка-потомкам каждого проверяемого быка. Для определения убойного выхода и качества туш в 15-месячного возраста проводят контрольный убой не менее 3 типичных для группы животных. Этот метод дает объективные всесторонние материалы, позволяющие судить о наследственных задатках производителей.

На испытания ставят бычков в 8-10 мес. в зависимости от скороспелости породы. К этому времени они должны быть хорошо развиты (прирост живой массы до отъема не менее 800 г.); молодняк, отстающий в росте, выбраковывают. Перед началом испытания животных в течение 15 сут (если животные поступили из других хозяйств, то 30 сут) приучают к режиму и будущим кормам. Содержат их в отдельных стойлах, кормят индивидуально, ежедневно предоставляют прогулки.

Контрольный период продолжается 150 сут. В это время определяют среднесуточный прирост и оплату корма. В конце откорма (в 15-месячном возрасте) оценивают развитие животных, экстерьер и выраженность форм по 85 баллов и более, в то числе за экстерьер не менее 16 баллов, используют в племенных репродукторах и в первую очередь оценивают по качеству потомства.

В 13-месячном возрасте у бычков определяют качество спермы, которое должно удовлетворять следующим требованиям: объем эякулята 2,5-3 мл; концентрация сперматозоидов 0,8 млрд./мл; активность 0,8.

Ежегодно в каждом племенном хозяйстве оценивают 2-3 быков, за каждым из которых по принципу аналогов закрепляют 40-50 чистопородных коров не старше седьмого отела, отвечающих требованиям не ниже 1-го класса. Всех отобранных коров осеменяют в течение 1 - 2 месяцев, чтобы телята рождались в максимально короткий промежуток времени. Желательный срок осеменения коров – май - июль, это позволяет производить испытания бычков в стойловый период. Выявленных в результате испытаний лучших бычков можно пустить в случку в 15-месячном возрасте и уже в следующем году оценить по качеству потомства. При такой организации проверки производители племенных хозяйств уже к 3-3,5-летнему возрасту оцениваются по собственной продуктивности и качеству потомства.

Для сравнения показателей, полученных в разных хозяйствах, необходимо нивелировать различия в содержании животных, и с этой целью рассчитывают индекс племенной ценности.

Для каждого быка, оцениваемого по качеству потомства, и группы его сыновей определяют индексы по живой массе в 15 мес., среднесуточному приросту в период 8-м и 15-м месяцами, по оплате корма и оценке мясных форм. Помимо этого, вычисляют комплексный (среднеарифметический индекс) по всем признакам. Величина индекса в основном характеризует генетические особенности животного и в меньшей степени зависит от условий кормления и содержания.

Проверка быков мясных пород крупного рогатого скота по качеству потомства показала, что среди производителей, высоко оцененных по происхождению, живой массе, экстерьеру, только 50-80% является улучшателями. Поэтому использование производителей, не проверенных по качеству потомства, может привести к снижению продуктивности стада, что особенно важно учитывать при широком применении искусственного осеменения животных.

В практике мясного скотоводства находит все большее применение оценки племенных бычков по собственной продуктивности в связи с тем, что между интенсивностью роста производителя и его потомства существует прямая зависимость ( $r = 0,7-0,9$ ) и этот признак имеет высокую степень наследуемости. Широкое использование этого показателя в племенной работе позволит более высокими темпами совершенствовать продуктивные качества стад и пород в целом.

Испытание быков по собственной продуктивности снижает возможность ошибки при выборе и использовании производителей до момента их оценки по качеству потомства. Этот метод был положен в основу ранней оценки племенных бычков. По собственной продуктивности – интенсивности роста и оплате корма приростом – оценивают быков на специализированных странах и непосредственно в хозяйствах нашей страны.

**При организации оценки и проверки хряков по качеству потомства** основное внимание уделяется улучшению признаков с достаточной наследственностью (скорости роста, эффективности использования корма, мясности туш) селекционными методами. Признаки с низкой наследуемостью (воспроизводительная способность) улучшается путем скрещивания пород. Для этой цели необходима оценка генотипа животных, в частности оценка по качеству потомства.

Для оценки по качеству потомства отбирают ремонтный молодняк в 2-месячном возрасте из приплода животных ведущей группы. Поросята должны быть здоровыми, с массой не ниже требований 1-го класса. У свинок должно быть не менее 12 нормально развитых сосков. Ремонтных хрячков отбирают из лучших гнезд ведущей группы по 2-3 головы из гнезда, в котором весь остальной приплод должен быть нормально развит. Ремонтных свинок из намеченного по плану гнезда ставят на контроль (но не менее 3-4 голов). Такой отбор позволяет получить предварительную оценку наследственных качеств родителей по потомству, а самих ремонтных животных оценить по продуктивности методом сравнения с сибсами и полусибсами.

При выращивании ремонтного молодняка учитывают среднесуточный прирост, конституцию и экстерьер. В возрасте 6-9 мес. и перед случкой во время взвешивания измеряют длину туловища. При достижении массы 95-100 кг весь ремонтный молодняк оценивают прижизненно по толщине шпика, измеряемого на спине над 6-7-м грудными позвонками.

При достижении хозяйственной зрелости в возрасте 8-9 мес. в зависимости от скороспелости породы спермой проверяемых хряков осеменяют не менее 5 свиноматок. Затем хряков оценивают по средней массе потомков в 2- и 4-месячном возрасте. Племенная ценность (класс) по этому показателю определяется на основании средней массы всего потомства хряка не менее чем от 5 свиноматок.

Основным показателем продуктивности хряка является оценка откормочных и мясных качеств потомства. Она устанавливается методом контрольного откорма молодняка на станциях. При этом оценивается непосредственно генотип проверяемых хряков. Для проверки из каждого гнезда не менее чем от трех свиноматок отбирают двух боровков и двух свинок в 2 мес. возрасте, массой не менее 16 кг. Хрячков, предназначенных для контрольного откорма, кастрируют в 6-7 недельном возрасте.

Отобранное потомство проверяемых хряков содержат гнездами (по 4 головы) или индивидуально. Учетный период начинается с момента, когда животное в среднем достигает массы 25 кг, а заканчивается при массе 100 кг. За период контрольного откорма учитывают возраст достижения живой массы 100 кг; затраты корма на 1 кг прироста; толщину шпика над 6-7 грудными позвонками; длину туловища, а после убоя – массу задней трети полутуши.

После получения приплода от дочерей испытуемого хряка оценивают по продуктивности все потомство (в том числе от выбывших и выбракованных дочерей). В крайнем случае, оценивают потомство не менее 5 учетных дочерей. Оценку проверяемых хряков по продуктивности дочерей проводят путем вычисления отклонения средних показателей многоплодия и молочности дочерей каждого хряка от средних показателей по стаду отдельно по первоопороскам и маткам с двумя и более опоросами (сверстницами)

Следовательно, племенная ценность хряка определяется по комплексу признаков – собственной продуктивности (массе, длине туловища, толщине шпика, телосложению),

качеству потомства (признаки перечислены выше) и после получения опоросов от дочерей хряка – по многоплодию и молочности дочерей.

При определении племенных качеств хряка вместо результатов контрольного откорма потомства могут быть использованы данные контрольного откорма не менее 20 его полубратьев и полусестер по отцу, полученных от 5-10 его полусестер. До опоросов дочерей проверяемого хряка его воспроизводительные качества могут быть оценены по многоплодию и молочности не менее 10 его полусестер. Оценку по боковым родственникам следует использовать как метод, позволяющий в 1,5 - 2 раза сократить сроки определения наследственных возможностей племенных хряков по откормочным, мясным и воспроизводительным качествам. Однако эта оценка племенных качеств хряков должна рассматриваться как предварительная. В свиноводстве по качеству потомства оценивают и свиноматок. Условия выращивания и отбора ремонтных свинок были описаны выше.

После получения потомства продуктивность маток оценивают по плодовитости - количеству родившихся живых поросят, и молочности - массе гнезда поросят на 21-е сутки после рождения. После контрольного откорма потомства продуктивность маток оценивают дополнительно по тем же показателям, что и хряков. Наряду с контрольным откормом на специальных станциях в практике свиноводства применяют контрольное выращивание ремонтного, молодняка непосредственно в производственных условиях, которое позволяет оценить все племенное поголовье, так как селекция может быть успешной только при работе со всем стадом в целом. Кроме того, свиней можно оценивать достаточно быстро, так как интервал между поколениями небольшой. Определение племенных качеств на фермах считается дополнительным мероприятием к оценке на специальных станциях и касается преимущественно свинок. Массовое применение метода оценки свиней по собственной продуктивности открыло широкие возможности для усиления селекционного давления и ускорения темпов селекции. Например, ежегодный генетический прогресс у свиней пород крупная белая и ландрас составил по затратам корма на 1 кг прироста 0,020 и 0,048 кг; по среднесуточному приросту - 0,5 и 0,12 г; по толщине шпика - 0,40 и 0,20 см; по мясности туши - 0,36 и 0,60 %.

**Организация оценки и проверки по качеству потомства в птицеводстве** является одной из наиболее важных и трудных задач. Племенные достоинства производителей в птицеводстве оценивают:

- при чистопородном разведении по яичной продуктивности и мясным качествам потомства;
- производителей испытывают на сочетаемость с другими линиями (породами) для получения потомства с заданными признаками;
- для более точной оценки производителей их племенные достоинства оценивают по потомству, выращиваемому в различных условиях (клеточное или выгульное, на полу и др.);
- в различные сезоны года, что особенно важно для птицеводств с круглогодичным комплектованием стада.

Для организации работы по оценке кур яичного направления по качеству потомства, а в одной линии необходимо иметь 60 гнезд, из которых 20 используются для внутрилинейного разведения и 40 — для проверки на сочетаемость. С целью увеличения числа оцениваемых петухов внутри линии и при межлинейных спариваниях допускается комплектование гнезда одновременно несушками той же и другой линии, на сочетаемость с которой ведется селекция. Для ускорения селекции, более высокой оплодотворяемости яиц и увеличения количества отводимого потомства гнезда комплектуют молодыми петухами — сыновьями уже оцененных петухов, используемых в прошедшем сезоне, в том числе оцененных по показателям продуктивности дочерей (сестер и полусестер за первые 3 - 4 мес яйценоскости).

Петухов отбирают после проверки их по качеству спермы. В куроводстве основным приемом селекционной работы является семейная селекция на основе проверки производителей по качеству потомства. Поэтому селекция ведется на петуха, которого оценивают по качеству потомства его семейства. Лучшими семействами считаются такие, в которых селекционируемые показатели достоверно превосходят показатели сверстниц или если средняя продуктивность дочерей выше среднего показателя полусибсов. При комплектовании гнезд можно испытывать одновременно нескольких братьев, спаривая каждого из них с сестрами из других семейств. При внутрилинейном спаривании гнезда комплектуют несушками, оцененными по собственной продуктивности за 68 нед жизни и по показателям их дочерей за первый этап (3 - 4 мес.) их продуктивности. Эти несушки составляют 90%, остальные 10 % - несушки третьего года пользования. Полученных при внутрилинейных спариваниях молодок предварительно оценивают по яйценоскости за 39 нед. жизни, половой скороспелости (время достижения 50 % яйцекладки по группе), массе яиц за второй месяц яйцекладки. На основании предварительной оценки лучших молодок отбирают в гнезда для реципрокного спаривания. Петухов для реципрокного спаривания отбирают после предварительной оценки по яйценоскости сестер и полусестер за 39 нед. их жизни, а также качеству спермопродукции с учетом собственной родословной, экстерьера и крепости конституции. От каждой несушки (при одной смене петухов) для получения достоверных результатов оценивают не менее 6 дочерей; от несушек из гнезд реципрокного спаривания на контрольное испытание ставят не менее 5 молодок в возрасте 20 нед. В среднем от каждой несушки из гнезд внутрилинейных спариваний оставляют для последующей оценки двух сыновей. Для испытания петухов по качеству потомства оставляют 75 - 100 дочерей. При необходимости оценки петуха по несушкам, находящимся в гнезде, должно учитываться не менее 20 его дочерей. Для оценки производителей по продуктивности и жизнеспособности потомства должны учитываться данные за 68 нед. их жизни.

При **испытании птицы мясного направления продуктивности** также необходимо в каждой проверяемой линии иметь не менее 60 гнезд. Племенное ядро на 10-15% комплектуется переедой и на 85 - 90 % молодой птицей. Для внутрилинейного разведения молодую птицу в гнезда отбирают по итогам оценки ее за 34 нед жизни из семей, получивших высокую оценку по линейному и гибриднему потомству. Петухов оценивают по качеству спермопродукции. В гнезда отбирают только тех, которые происходят из возможно большего числа разных семей, что необходимо в целях предупреждения инбредной депрессии. Для этого в гнездах даже из лучших семейств целесообразно использовать не более трех петухов-братьев. Оценка их по качеству потомства и отбор производятся с учетом ведущих для данной линии признаков. Во всех случаях петушков отбирают в 8-недельном возрасте по скорости роста. Для оценки птицы мясного направления по качеству потомства от каждой курицы племенного ядра при внутрилинейном спаривании берут не менее 15 цыплят, а от петуха — не менее 100; при межлинейном спаривании — соответственно не менее 6 и 40 цыплят. Весь испытываемый молодняк в 8-недельном возрасте индивидуально взвешивают и отбирают по живой массе и мясным формам телосложения; из петушков оставляют только тех, масса которых не менее чем на 15 % превышает среднюю, а из курочек — имеющих массу не ниже средней. В 21-недельном возрасте молодняк отбирают по экстерьеру и живой массе. У курочек индивидуально учитывают яйценоскость до 34-недельного возраста. На контроль яйценоскости ставят не менее пяти дочерей и двух сыновей от каждой курицы, имеющей лучшие показатели по скорости роста линейного и гибридного потомства в 8-недельном возрасте. В 34 нед кур оценивают по яйценоскости и живой массе, при этом обязательно учитывают яйценоскость сестер. На основании данных комплексной оценки птицы с учетом качества потомства лучших кур и петухов

отбирают для комплектования племенного ядра. Обычно это составляет не более 3% петушков и 15% курочек из числа отобранной для оценки птицы.

**Оценка и проверка баранов-производителей по качеству потомства** проводятся с целью увеличения производства высококачественной шерсти и баранины. В зависимости от направления продуктивности имеется специфика в оценке баранов-производителей по качеству потомства.

Первый раз баранов для выращивания на племя отбирают от элитных и первоклассных маток в возрасте 2 - 3 нед. При этом учитывают их происхождение, массу, развитие, конституцию, складчатость кожи.

Второй отбор проводят после отъема от маток в возрасте 4 - 4,5 мес. В это время можно точнее установить тип телосложения, развитие костяка, оброслость, длину и тонины шерсти, но главное внимание обращают на живую массу при отбивке. При этом ягнята, масса которых свыше 30 кг, считаются крупными, с массой 25 - 29 кг - средними и менее 25 кг - мелкими. Обычно отбирают животных с плотным костяком, пропорциональными формами туловища.

Например, шерсть у молодняка тонкорунных пород должна быть длиной 3 - 4 см, 60 - 64-го качества при хорошей уравниности тонины, густоты и длины. Браковке подлежат баранчики с излишней мелкоскладчатостью или без складок кожи, короткошерстные. Баранчиков оставляют в 5 - 6 раз больше того количества, которое требуется хозяйству.

Третий раз ремонтных баранчиков отбирают в 12 - 15 мес. При бонитировке учитывают шерстную и мясную (для мясо-шерстных пород) продуктивность, живую массу и развитие. Перед первой случкой баранчиков оценивают в четвертый раз, и лучших из них оставляют для проверки по качеству потомства в числе, примерно в 2 раза превышающем потребность в производителях.

В племенных и товарных овцеводческих хозяйствах баранов проверяют на отдельных отарах маток (по 50 - 100 голов) не ниже 1-го класса, по возможности в одинаковые сроки. Для этой цели подбирают сходных между собой по типу, продуктивности и происхождению баранов и ярок. На такую оценку уходит 3 года, так как баранов пускают в случку в возрасте 1,5 лет, а окончательно их оценивают только тогда, когда приплод достигнет годовалого возраста; у каждого барана должно быть 40 - 50 голов молодняка. Чтобы ускорить оценку производителей, полученных ягнят бонитируют в 4-месячном возрасте и для проверки по качеству потомства допускают баранов, получивших высшую оценку по продуктивности и происхождению. Баранов можно оценить по данным бонитировки и продуктивности всего приплода (баранчиков и ярок), но в племенных хозяйствах производителей оценивают только по продуктивности ярок.

В овцеводстве применяют следующие методы оценки по качеству потомства:

- Сопоставление числа ягнят элитных и 1-го класса, полученных от разных баранов;
- Сопоставление продуктивности потомства различных проверяемых баранов с продуктивностью сверстников, а также со средними данными по хозяйству;
- Установление степени сходства потомства с бараном по ведущим, признакам; сравнение качества дочерей с качеством их матерей.

Для определения племенной ценности баранов, кроме их продуктивных признаков, принимают во внимание удельную массу потомства 1-го класса и элиты. При этом баран считается отличным, если в его потомстве от маток 1-класса получено животных этого же класса не менее 70 %, - хорошим-60 - 69 % и посредственным - 50 - 59 %. Если же потомство происходит от маток ниже 1-го класса, то требования по выходу классных животных снижаются соответственно до 50- 49 и 30 - 39%. Лучшими баранами по наследованию признаков считаются те, потомство которых характеризуется более высоким приростом, меньшими затратами корма на 1 кг прироста массы в

сравнении со средними показателями приплода всех проверяемых баранов. По величине наследования отдельных признаков баранов распределяют на следующие группы: достоверные улучшатели (ухудшатели), когда критерий достоверности равен 3 единицам и более; вероятные улучшатели (ухудшатели) - от 2 до 2,9; условные улучшатели (ухудшатели) - от 1 до 1,9; средние - от 0 до 0,9 единицы. В промышленных отарах баранов проверяют, используя их на матках определенного класса. В овцеводстве проводят и оценку маток по качеству потомства. При этом всех маток элитной группы и 1-го класса проверяют по качеству потомства путем сравнения его с продуктивностью матерей. Так как в овцеводстве существуют породы разного направления продуктивности, то имеются и некоторые особенности организации проверки баранов по качеству потомства.

Например, **баранов мясо-шерстного направления** оценивают в 7-8-месячном возрасте и пускают в случку в 1,5-летнем возрасте, осеменяя каждым из них по 30 — 40 маток. Такое же число маток случают и с их отцами, уже проверенными по качеству потомства. Для баранов подбирают маток-аналогов по происхождению, возрасту и продуктивности (масса, настриг и длина шерсти). При оценке молодых баранов каждого из них сравнивают по показателям продуктивности с лучшими из группы. Откормочные и мясные качества определяют по результатам контрольного откорма 5 баранчиков-единцов от каждого проверяемого производителя. Для контроля отбирают 20—22-суточных баранчиков одинаковой живой массы. По достижении ягнятами массы 35 — 36 кг из каждой группы забивают по 3 баранчика. Далее ягнят оценивают при отъеме в 4 - 5-месячном возрасте. Для этого из потомства каждого барана отбирают равное число баранчиков и ярочек и определяют их массу при рождении и отъеме, возраст в сутках при отъеме, среднесуточный прирост от рождения до отъема, длину и настриг шерсти, выход чистого волокна, тонины шерсти, процент выбракованного молодняка, многоплодность маток и сохранность ягнят. Основная цель в мясошерстном овцеводстве—выявить баранов, дающих потомство с высокой скороспелостью уже к 4-месячному возрасту.

В **каракульском овцеводстве** оставленных на выращивание племенных баранчиков оценивают в возрасте:

- 10 - 15 сут - по степени сохранности завитков, пигментации, шелковистости, блеску волоса и развитию;
- 4 - 5 и 18 мес - по развитию и конституции. При каждой оценке всех животных, отклоняющихся от нормы по оцениваемым признакам, выбраковывают.
- В возрасте 18 мес определяют племенное использование баранов. Лучших элитных баранчиков, происходящих от высококлассных родителей, отбирают для проверки по качеству потомства на тех группах маток, на которых их в дальнейшем предполагается использовать. За проверяемым бараном закрепляют при однородном по окраске подборе не менее 100, при разнородном - не менее 150 маток. Осеменение проводят в сжатые сроки, и суягных овец содержат в одинаковых с другими матками условиях. Оценивают проверяемых баранов по данным индивидуальной бонитировки родившихся от них ягнят и сортировки каракульских шкур. При оценке баранов всех окрасок учитывают процентный выход ягнят элиты и 1-го класса; выход ягнят тех смушковых типов, окрасок, оттенков и расцветок, к которым отнесены проверяемые бараны; процентный выход первосортного каракуля.
- По качеству потомства баранов оценивают индивидуально на основании сравнения их показателей с показателями других баранов, а также с соответствующими показателями по ферме, хозяйству и с данными имеющихся в стаде баранов-улучшателей. Баранов с наилучшими показателями переводят в группу улучшателей и используют на элитных отарах самок.

В **романовском овцеводстве** баранов проверяют в три этапа. После оценки по происхождению их отбирают по конституционально-продуктивным признакам (при

рождении, при отбивке, при бонитировке в 5 — 6 мес по поярку и во время основной бонитировки в 7 — 9 мес). Заключительный этап отбора романовских баранов — оценка по качеству потомства. Потомство романовских баранов оценивают также поэтапно. При этом учитывают следующие продуктивные качества потомства:

- Процент классного молодняка при основной бонитировке;
- Среднюю массу ягнят при рождении, отбивке и бонитировке;
- Наличие пегости;
- Длину и количественное соотношение ости и пуха;
- Массу шерсти;
- Оброслость брюха;
- Уравненность руна по длине и количественному соотношению волоконности и пуха;
- Наличие завитков.

Кроме того, принимают во внимание плодовитость маток, слученных с оцениваемым производителем, а при отборе производителей для дальнейшего использования — продуктивность их взрослых дочерей по плодовитости, шубным качествам, живой массе, настригу шерсти и т. д.

Баранов по качеству потомства проверяют или методом испытания на выравненном специально подобранном маточном поголовье при оптимальных условиях выращивания, кормления и содержания всех сравниваемых животных, или методом оценки всего потомства, полученного от оцениваемых отцов за весь период использования в производственных условиях, на основе имеющихся записей племенного учета.

Для выявления баранов-улучшателей по таким селекционным признакам, как плодовитость, шубные качества и живая масса, используют данные зоотехнического учета, а для выявления баранов-улучшателей по скороспелости, откормочным и мясным качествам потомства проводят специальные испытания на контрольных станциях. На основании полученных при испытании баранов-производителей данных оценку по качеству потомства проводят методом дочь — мать, сравнением продуктивности дочерей барана с потомством других производителей хозяйств, продуктивности барана с показателями сверстниц (сверстников) и сопоставлением показателей потомства оцениваемого барана со средними показателями по стаду.

В романовском овцеводстве проводят и проверку самок по качеству потомства. Ярki, предназначенные для племенных целей, проходят те же стадии отбора, что и баранчики (3 этапа). В эти периоды их отбирают по крепости конституции, экстерьеру, шубным качествам, плодовитости и происхождению.

Многоплодие — один из важнейших селекционных признаков у овец романовской породы, поэтому в пределах желательного типа отбор по нему приобретает решающее значение при формировании основного маточного стада. При отборе молодняка в первые дни жизни решающим фактором, определяющим дальнейшее использование животного, является показатель многоплодия. Для ремонта племенных стад отбирают только ярок, родившихся в числе двух и более. Раннюю оценку маток проводят по многоплодию в первое ягнение. Для ремонта оставляют маток, показавших повышенную плодовитость в течение 2 — 3 первых ягнений.

Выявленных баранов-улучшателей используют на элитных отарах овец для создания новых линий, а выдающиеся по многоплодию и другим показателям матки и их потомство образуют семейства.

#### **Способы выращивания ремонтных бычков и быков на станциях по племенной работе и искусственному осеменению с.-х. животных;**

В Оренбургской области племенную базу **молочного скотоводства** составляет скот племенного завода ФГУП ПЗ им. Свердлова и 14 племенных репродукторов, 7 из которых занимается разведением животных красной степной породы и 8-

симментальской. Численность племенного поголовья – 10,4 тыс. коров или 7% от поголовья коров общественного стада области. Средняя продуктивность коров пле姆хозяйствах – 2943 кг, что на 57% выше среднеобластного показателя. Наивысшая молочная продуктивность коров в ОАО «Оренбургское» по племенной работе – 5205 кг, ФГУП ГПЗ им Свердлова Тоцкого района – 4120 кг и ЗАО им. Калинина – 3527.

Племенную базу мясного скотоводства составляет скот двух племя.репродукторов по разведению казахской белоголовой породы, одного герефордской и двух племязаводов: «Спутник» занимается разведением калмыцкой породы, ОНО ПЗ «Димитровский» Илекского района - казахской белоголовой породы. Поголовье – 3058 голов или 12,8% от коров мясного стада области. В частности, в Оренбургской области на сегодня имеется всего 5 племенных хозяйств по разведению мясных пород с общей численностью 8,0 тыс. гол. скота, в том числе 2,9 тыс. коров, или 12,7% к общему поголовью маток. К сожалению, этого явно недостаточно для полного удовлетворения потребности региона, в племямолодняке мясных стад, а также в племенных бычках для промышленного скрещивания в молочном скотоводстве. 9 пород скота данного направления развития, численность его не превышает 400 тыс. гол. Для обеспечения потребностей отрасли в племяживотных создана сеть племяхозяйств (18 племязаводов и 99 племярепродукторов), где численность племяскота - 150,1 тыс. гол., в т. ч. 67,4 тыс. коров.

**1. Станции по племенной работе и искусственному осеменению сельскохозяйственных животных** - это основные центры организации и проведения племенной работы по качественному улучшению разводимых пород животных.

**В зависимости от видов обслуживаемого маточного поголовья типы и размеры станций могут быть:**

1. **Комплексными** – предназначенными для снабжения ферм спермой нескольких видов животных;
2. **Специализированными** – для снабжения спермой только одного вида животных.

**Задачи станций (племяпредприятий) по искусственному осеменению:**

- 1) Руководить размещением, воспроизводством и рациональным использованием племенных ресурсов в товарном и племенном скотоводстве.
- 2) Осуществление генотипической селекции производителей путем их оценки по качеству потомства и отбора улучшателей;
- 3) Обеспечение высококачественной спермой высокоценных племенных производителей, в первую очередь оцененных по потомству и признанных улучшателями по породам;
- 4) Контроль за регистрацией полученного молодняка;
- 5) Внедрение мероприятий для достижения высокой оплодотворяемости маточного поголовья, предупреждение и ликвидация бесплодия и яловости маточного поголовья животных в обслуживаемых хозяйствах;
- 6) Организация широкого применения искусственного осеменения с.-х. животных во всех хозяйствах зоны деятельности;

**Существующие племенные хозяйства по выращиванию ремонтных бычков имеют ряд крупных организационных, технологических и других недостатков.**

**1. Неравномерное рассредоточение племенных хозяйств-репродукторов по областям и административно-экономическим районам страны, разные их производственные объемы и многопородность усложняют планирование и выращивание ремонтных бычков.** Племенным заводам и хозяйствам-репродукторам, как правило, устанавливают ежегодные задания на численную поставку ремонтных бычков без заявок на их линейную принадлежность. Качество бычков и их реализационная стоимость определяется по комплексному классу, который устанавливается по живой массе, продуктивности родителей, конституции и экстерьеру, происхождению. Все эти требования по своей природе относятся к фенотипическим



признакам, которые формируются условиями содержания уровнем кормления и чистопородным разведением. Следовательно, племенные хозяйства материально не заинтересованы в повышении генетического потенциала выращиваемых на племя ремонтных бычков. Им достаточно получить чистопородных бычков от коров с относительно высоким удоем за одну из лактаций и вырастить молодняк до элитарекордного веса к моменту реализации независимо от генеалогии его происхождения и линейной принадлежности.

2. *Погоня за рекордными показателями продуктивности коров-матерей (без учета их генетического потенциала) снижает эффективность заводской работы с лучшими консолидированными по селектируемым признакам линиями пород.* Само собой разумеется, что при таких требованиях к выращиваемым бычкам для станции искусственного осеменения в племенных стадах племхозов допускаются бессистемные кроссы, пренебрегается гомозиготность при индивидуальном и индивидуально-групповом подборе.

3. *Государственные станции по племенной работе и искусственному осеменению при существующей структуре управления племенным делом не в состоянии обеспечить быками –производителями нужных плановых линий пород.* Не координируется эта работа и племзаготконторами, производящими куплю-продажу бычков. В результате станции комплектуются в большей части представителями случайных линий, что ведет к бессистемному кроссированию породных стад хозяйств. Многие станции искусственного осеменения областного и даже регионального значения имеют по 10-12 линий быков, причем многие из них представлены одним-двумя производителями. Такая организация выращивания и комплектования бычьих стад на станциях не дает возможности составить правильные ротации использования быков, отвечающих требованиям линейного разведения и принятым методам селекции.

4. *Племенные хозяйства, в свою очередь, официально не закреплены за государственными племенными станциями по их комплектованию ремонтными бычками определенных пород и линий, равно как и не несут никакой ответственности за поддержание и совершенствование линейной структуры не только товарных, но и собственных племенных маточных стад.*

5. *Отсутствуют научно обоснованные рекомендации по содержанию, уходу, кормлению и подготовке ремонтных бычков к продолжительному и эффективному племенному использованию в будущем.* Недостатки по выращиванию ремонтных бычков зачастую допускаются и не по вине племенных репродукторов.

6. *Отдельные племенные хозяйства и формы реализуют в год незначительное число бычков.* Только по этой причине они не могут создать надлежащих режимов содержания, ухода и кормления. Основное требование, которое предъявляется к бычкам к моменту реализации, - соответствие по живой массе высоким бонитировочным классам – способствует нарушению зоогигиенических требований выращивания: применению стойлово-привязного содержания, сверхвысоких норм кормления и т.д.

Реализация молодняка КРС в области в 2004 г составила – 1416 гол, из них племенного молодняка 340 молочных пород (в т.ч. 19 бычков) и 666 голов мясного скота (в т.ч. 290 бычков)

**Для устранения перечисленных недостатков и использования наиболее прогрессивной научно обоснованной технологии выращивания во многих странах ближнего и дальнего зарубежья и в некоторых областях и регионах России применяется специализация выращивания бычков-производителей, создание для этого специализированных хозяйств-элеверов.**

По своему назначению и в зависимости от освоенных способов хранения семени они **бывают двух типов:**

1. хозяйства-элеверы по выращиванию бычков от 20-30 дневного до годовалого возраста

2. специализированные станции-элеверы, где быки-производители выращивают и используют до конца жизни.

Хозяйства-элеверы организуют по одному-два на область. В них концентрируют бычков определенных пород и линий, закупаемых в племенных хозяйствах. В 12 месяцев после выращивания по утвержденной технологии пригодных для племенного использования бычков по единому плану селекционно-племенной работы с породой передают на станции искусственного осеменения.

Выращивание бычков на фермах-элеверах имеет ряд и **технологических преимуществ**:

1. На специализированных фермах создаются все условия для организации любых из рекомендуемых способов содержания, в том числе и группового свободно-выгульного.
2. На фермах-элеверах можно применять комплексную механизацию производственных процессов, проводить ветеринарно-профилактические мероприятия, организовывать долготерпимые культурные пастбища и полноценное нормированное кормление, обеспечивать проведение эффективных прогулок, значительно повышать производительность труда рабочих.
3. В целом расходы по выращиванию ремонтных бычков сокращаются более чем в 2 раза.

**Способы содержания быков.** Для поддержания нормальной жизнедеятельности и продолжительного сохранения воспроизводительных способностей быков требуется самые **благоприятные условия, т.е.** целая система жизнеобеспечения, которая включает в себя:

1. режим содержания и ухода,
2. кормления,
3. вопросы организации производственных процессов,
4. зоогигиенические и ветеринарно-профилактические мероприятия.

**В настоящее время на станциях применяется несколько способов содержания:**

1. стойловое привязное
2. беспривязное,
3. групповое беспривязное
4. комбинированное.

При всех этих способах решается одна и та же задача, однако все они имеют свои преимущества и недостатки.

**1. Стойловое привязное содержание.** Применяется она на большинстве отечественных и зарубежных станций. Круглогодичное привязное содержание быков рассчитано на использование капитальных скотных дворов с нормальным микроклиматом, надежной фиксацией животных и сохранением режима содержания и ухода.

При стойловом привязном содержании скотники обслуживают по 7-10 бычков-производителей. В обязанности скотников входит ежедневное кормление, подготовка быков к взятию от них семени, выводка в манеж, чистка, прогулка производителей и другие работы – чистка помещений, сохранение в надлежащем порядке инвентаря и других предметов ухода.

Кормление, взятие семени и прогулка быков должны выполняться в строго установленной последовательности. Кормление быков, как правило, трехразовое.

**2. Стойловое беспривязное содержание.** Оно отличается от привязного тем, что быков содержат в индивидуальных денниках, где они могут более активно пользоваться свободой движений.

**3. Групповое круглосуточное беспривязное содержание.** Этот способ содержания применяется реже. Он связан со сложностью сгруппировки быков, требует четкого выполнения всех производственных операций по уходу за животными, хорошей подготовки и дисциплины обслуживающего персонала. Быки находятся на выгульной

площадке или на выпасе. В стойла их ставят только на время подкормки концентратами и сочными кормами, для подготовки к взятию семени, для мойки, проведения ветеринарных обработок и т.д.

**4. Комбинированное содержание быков.** Быков-производителей содержат на выгульной площадке или выпасе только в дневное время. На ночь их ставят в стойла на привязь.

#### Влияние факторов на качество спермы быков

- **кормление быков;**
- **режимы их использования;**
- **интервал времени между садками;**
- **активный моцион;**
- **сезон года;**
- **действие шумового стресса**

Важнейшими факторами, влияющими на биологическую полноценность спермы, *являются кормление быков и режимы их использования.*

В настоящее время доказано, что рационы кормления быков в зимний период должны включать около 40-50% концентратов, 25-40% грубых и 20-30% сочных кормов. В летний период необходимо из сочных кормов использовать зеленую массу – 30-40%, грубые корма – до 20% и концентраты – в пределах 40-50%. На племпредприятиях и станциях по искусственному осеменению животных быки получают комбикорма рецептов К66-1 и К66-2. в эти корма входят овес, ячмень, просо, кукуруза, отруби пшеничные, жмых подсолнечный, дрожжи, зернобобовые, травяная, рыбная и мясокостная мука, соль.

В рационы быков необходимо включать богатые витаминами корма – высококачественное сено (6-10 кг на одного быка в сутки), красную морковь (5 кг) либо муку из красной моркови, которую добавляют в комбикорм, кормовую или сахарную свеклу (5 кг), а также использовать специальные премиксы. Высококачественный силос и сенаж предпочтительно скармливать в весенние месяцы. Большое значение в улучшении основных показателей качества спермы имеет минеральное питание быков. Поскольку быков-производителей используют практически в течение всего года, их кормление должно быть рассчитано на поддержание заводской кондиции упитанности. Имеющийся практический опыт свидетельствует о возможности применения полноценных стабильных рационов для племенных быков в течение круглого года.

*Например:* В ОАО «Оренбургское» по племенной работе.

Одной из важных задач станций по искусственному осеменению и племпредприятий является создание оптимальных условий содержания быков. Многочисленные данные свидетельствуют о том, что *лучшей системой является свободно-выгульное групповое или индивидуальное свободное содержание. Однако в условиях крупных станций и племпредприятий принято круглогодное содержание быков в помещениях.*

На племпредприятиях и станциях искусственного осеменения бычкам должен систематически предоставляться **активный моцион**. Для проведения моциона быков станции искусственного осеменения используют кольцевой коридор из металлических труб

На количественные и качественные показатели спермопродукции влияет **сезон года**. Лучше качественные показатели спермы в осенне-зимние месяцы наблюдались только у быков в возрасте 8-9 лет, тогда как у 3-4 летних животных подвижность спермиев была выше в весенне-летний период.

В последние годы были проведены исследования действия **шумового стресса** на биологическую полноценность спермиев. Установлено, что долговременное воздействие шума (выше 65 дБ) механического устройства для моциона, вентиляторов и навозоуборочного транспортера приводит к снижению количества и качества спермы

быков.

На станциях и племпредприятиях **режим использования** животных обычно устанавливают с учетом их возраста, индивидуальных особенностей, упитанности, состояния здоровья и эффективности криоконсервации спермы. Оптимальным режимом использования быков на госплемянциях является получение от них 3-4 эякулятов в неделю. Получение 5 эякулятов и более в неделю приводит к снижению устойчивости спермиев к замораживанию.

При получении спермы от быков необходимо соблюдать определенный **интервал времени между садками**. Интервал между получением первого и второго эякулята должен быть не менее 10 мин, а между вторым и третьим – 10-15 мин.

Необходимо помнить, что при взятии спермы должны соблюдаться **необходимые меры, что избежать ее загрязнения патогенной микрофлорой**.

## **2. Принципы организации племенного использования быков**

На всех станциях искусственного осеменения, в племенных заводах и хозяйствах-репродукторах поголовье быков комплектуют животными, отвечающими определенным требованиям товарного или племенного скотоводства зоны и породы.

Известно, что структура каждой породы состоит из внутривидовых типов, ряда линий и многочисленных семейств, которые отличают ее от других пород глубиной развития тех или иных породных и типологических признаков, в большей или меньшей степени отвечающих хозяйственно полезным требованиям.

Число внутривидовых линий скота, разводимых в зоне и каждом хозяйстве, может быть разным. Это зависит от продолжительности и уровня предшествующей племенной работы и сложившихся особенностей каждого стада и отдельных групп животных.

В каждой зоне и в каждом стаде имеются группы животных, отличающиеся рядом качественных признаков. Дать наиболее полное развитие преимущественным для зоны показателем можно только при правильном подборе и соответствующем совершенствовании линий. Самой собой разумеется, что каждая линия имеет свои особенности и не может удовлетворять всех хозяйственных требований. На станциях искусственного осеменения целесообразно иметь не более 3-4 линий, а в зональных хозяйствах-репродукторах – 4-5.

**Потребность в производителях при комплектовании станций быками определяется:**

- в зависимости от обслуживаемой численности маточного поголовья скота в зоне,
- породности и качества животных,
- размеров ферм и их отдаленности от станции,
- состояния дорог,
- наличия автотранспорта,
- а также от методов хранения семени и результатов оплодотворения

Средней нагрузкой на одного быка обычно считают 750-1000 маток. В каждой линии должно быть не менее 3-4 пар быков (основных и заменяющих). Следовательно, на станции при линейном разведении целесообразно иметь 18-32 быка при осеменении не менее 13,5 тыс. коров и телок в год. Комплектовать станции ремонтными быками следует из племенных хозяйств-репродукторов.

**Подбор и ротационные схемы использования быков.** В современной практике работы станций искусственного осеменения производителей **используют по четырем основным типам подбора:**

- групповому,
- индивидуальному,
- индивидуально-групповому,
- дифференцированному с соблюдением (или без соблюдения) принципов

линейного разведения.

За каждой группой хозяйств закрепляют группу быков на шесть лет, через два года каждую пару быков во избежание родственного разведения переводят на облуживание следующей подгруппы хозяйств. После шестилетнего использования всех быков (шесть) закрепляют за следующей группой хозяйств. В массовой практике на станциях искусственного осеменения создают число групп быков, равное числу используемых линий. Обслуживаемые хозяйства разбивают на такое же число групп.

Для поддержания разведения по линиям каждая группа быков (линия) должна состоять из 3-4 пар производителей одной линии. Таким образом, в зоне будет 3-4 группы хозяйств (по числу линий), а в каждой группе, в свою очередь, будет 3-4 группы с внутригрупповой ротацией использования быков. Схемы закрепления быков в ротациях могут быть разными.

С переходом на хранение семени в жидком азоте нужно применять индивидуальный подбор и на товарных и на племенных фермах.

**Интенсивность использования быков.** Усиленное половое развитие быков начинается с 6-месячного возраста и заканчивается к двум годам. **Выделяют три пожизненных периода сперматогенеза:** первый – становление половых функций от 18-20 месяцев до 4 лет, второй – расцвета половых функций от 4 до 10 лет и третий – угасание половых функций после 10 лет.

В ОНО ОПХ «Экспериментальное» в настоящее время завершается создание нового высокопродуктивного заводского типа симменталов мясного типа, отличающихся высокой мясной продуктивностью и эффективностью использования корма, и по интенсивности роста и молочности, т. е. способности давать к отъему тяжеловесных телят, не имеющих себе равных. Племенные бычки в 1,5-летнем возрасте имеют живую массу в 580-600 кг; а интенсивность их роста составляет 1200-1300 г в сутки. Уникальность нового типа мясных симменталов отметила конкурсная комиссия Российской Агропромышленной выставки "Золотая осень-2004» в Москве, подчеркнув, что это качественно новый для России, высокорослый тип сочетающий в себе высокую коммерческую привлекательность и достаточную адаптированность к различным зонам страны.

**Бонитировка быков.** Для определения племенной ценности качественного состояния и эффективности использования производителей на станции искусственного осеменения, в племенных и других хозяйствах нужно ежегодно проводить их бонитировку. **В процессе бонитировки уточняют и проверяют:**

- а) подлинность происхождения и линейную принадлежность быков по данным племенных документов и по группам крови (в лабораториях иммуногенетики);
- б) продуктивность матерей, дочерей и ближайших родственников за последнюю законченную лактацию;
- в) состояние здоровья, половую активность и качество семени к моменту бонитировки;
- г) живая масса и упитанность;
- д) правильность оценки животных по экстерьеру и конституции за предшествующую бонитировку.

Всех быков, поступивших на станцию искусственного осеменения или в другое хозяйство после предшествующей бонитировке, подвергают тщательному комиссионному осмотру с оценкой:

- а) выраженность типа породы и происхождения, породности и линейной принадлежности;
- б) показателей происхождения и оценки родителей по продуктивности;
- в) экстерьера и конституции со взятием основных промеров;
- г) типа нервной деятельности;
- д) состояния здоровья и показателей живой массы;
- е) воспроизводительных способностей родителей, половой активности и качества

семени бонитируемых животных.

После визуальной и документальной оценки быков определяют наличие их потомства – маточного состава (дочерей и внучек) в зоне деятельности станции с указанием названий ферм и хозяйств. Полученные данные сравнивают с ротацией использования быков, утвержденной планом племенной работы. При обнаружении значительного числа потомства, полученного от беспланового использования быков, производят уточнение закреплений производителей за хозяйствами.

В ходе анализа данных бонитировки выявляют удачные кроссы линий, лучших быков по воспроизводительным способностям и дающих хорошее потомство.

На основании полученных материалов пересматривают план закрепления быков на следующий год, планируют завоз ремонтных бычков нужных линий, намечают мероприятия по улучшению работы.

Результаты бонитировки быков станция искусственного осеменения обязана сообщить всем хозяйствам обслуживаемой зоны.

### **3. Оценка и отбор быков по показателям воспроизводительной способности.**

#### **Условия получения, разбавления и хранения спермы производителей.**

Оценке по воспроизводительной способности подлежат все производители племпредприятий и станций по искусственному осеменению животных.

**Рациональное использование репродуктивного материала самцов - производителей** подразумевает осуществление комплекса мероприятий, направленных на получение оптимального количества качественного репродуктивного материала (спермы) за время хозяйственного использования самца, и включает в себя:

- полноценное кормление самцов-производителей;
- периодичность взятия спермы (обычно дуплетно два раза в неделю);
- профилактику и лечение заболеваний, передающихся половым путем.

#### **Показатели воспроизводительной способности :**

- **Половая активность производителя;**
  - **Качество спермы;**
  - **Оплодотворяющая способность спермы.**
- 1. Половая активность производителя;**

Под **половой активностью (половой потенцией)** понимают характер и степень проявления половых рефлексов, в результате которых производитель выделяет сперму.

От особенностей ее проявления и будет, прежде всего зависеть возможность их использования. Чем выше половая активность производителя, тем обычно больше он продуцирует спермы и лучше ее качество.

**2. Качество спермы; Сперма** – сложный секрет половых желез. В настоящее время разработано большое число методов оценки ее качества. Действующими инструкциями по искусственному осеменению с.-х. животных предусмотрено каждый эякулят производителей подвергать оценке:

- визуальной (по объему, цвету и т.д.),
- микроскопической – на густоту (концентрацию) и активность (подвижность) сперматозоидов.

**3. Оплодотворяющая способность спермы** проверяемых быков определяют по числу повторных осеменений. Если число коров с повторным осеменением превышает 50%, то таких быков из проверки исключают. Спермой одного быка должно быть осеменено не менее 80-100 коров и телок. Осеменять коров желательно в сжатые сроки (в течение 3-4 мес.)

По завершении оценки отобранных бычков по индивидуальным качествам они проходят испытания по потомству. С этой целью от бычков в возрасте 12-14 мес. берут по 500-600 доз спермы и осеменяют ею 80-100 коров и телок. Породность коров в таких случаях должна быть не ниже второго поколения, а продуктивность не ниже породного стандарта или не ниже средних показателей по стаду, если последние превосходят

породный состав.

**Режим использования быков.** У взрослых быков берут по 2-4 эякулята в неделю. Второй эякулят получают спустя 5-10 мин после первого. У молодых 14-24 месячных бычков берут не более двух эякулятов в неделю. У бычков 12-13 мес. возраста сперму берут один раз дуплетом в 10-12 дней, с учетом возраста, развития и половой активности.

#### **Методы получения спермы.**

Для садки быков используют:

- 1) Станок конструкции ВИЖ сделан из металлических труб, укрепленных на специальной раме. С обеих сторон имеются специальные площадки для упора быка во время вспрыгивания и садки. Подставное животное, на которое берут сперму, фиксируют при помощи специального фиксатора;
- 2) Механический станок (чучело) с гидropневматической амортизацией (НИИЖ Лесостепи и Полесья УССР) – Сварено из металлических труб разного диаметра. Верхняя часть представляет собой каркас, который покрывается сначала легким материалом (поролон), а сверху дерматином или кожзаменителем.

При получении спермы на механическое чучело следует придерживаться следующих правил:

- 1) Не получать сперму от приучаемых быков на подставное животное;
- 2) Строго следить за исправностью чучела, не допускать шума в манеже и грубого обращения с быками;
- 3) Делать проводку быка между садками;
- 4) Быков, отказывающихся делать садку на механическое чучело, необходимо стимулировать путем ежедневного привода в манеж во время садок других быков на чучело, а затем дать возможность самим сделать садку. Слайд (вагина)

**Оценка качества свежеполученной спермы.** После получения спермы быков оценивают по внешнему виду, цвету, объему, густоте (концентрации спермиев в 1 мл), подвижности (в баллах), количеству спермиев с аномальной морфологией. Сперма с примесями гноя, крови, мочи или хлопьев к использованию не допускается.

По ветеринарно-санитарному состоянию сперма должна соответствовать требованиям и нормам. По этому показателю сперму быков исследуют один раз в квартал в лабораториях государственной ветеринарной службы.

По микробной загрязненности неразбавленную сперму быков подразделяют на:

- a) незагрязненную – в 1 мл менее 0,1 тыс. непатогенных микроорганизмов;
- b) слабозагрязненную – в 1 мл до 2 тыс. непатогенных микроорганизмов;
- c) среднезагрязненную – в 1 мл до 5 тыс. непатогенных микроорганизмов.

Для разбавления и замораживания спермы в форме гранул или в полипропиленовых соломинах (пайетах) применяют лактозо-глицерино-желточную среду (ЛГЖ) следующего состава: лактоза ( $C_{12}H_{22}O_{11} \cdot H_2O$ )- 11,5г, желток куриных яиц- 20мл, глицерин ( $C_3H_8O_3$ )- 5 мл, спермосан-3-50 тыс. ед., вода дистиллированная – 100 мл.

Для разбавления и замораживания спермы быка в облицованных гранулах используют среды №1 и 2 (табл. 4).

Среды для разбавления и замораживания спермы в облицованных гранулах могут быть использованы и для замораживания в форме необлицованных гранул. В качестве бактерицидного средства в средах для разбавления спермы вместо спермосана –3 можно использовать полимиксин в количестве до 100 тыс. ед.

После получения, определения объема эякулята и концентрации сперму разбавляют прямо в сперморпиемнике в отношении 1:1 – 1:2 и после 5-10 минутной выдержки дополнительно до нужного объема. Среду для разбавления вводят небольшими порциями при осторожном перемешивании после каждой добавленной порции. Температура среды перед разбавлением должна быть 30-35 °С. срок

использования среды 3-4 ч со времени ее приготовления.

Разбавленную сперму, предназначенную для замораживания в соломинках, охлаждают до 22 °С и выдерживают при этой температуре 20 мин. Дальнейшую обработку спермы (расфасовка, закупорка, раскладка в штативы) проводят при комнатной температуре. При замораживании спермы в необлицованных гранулах спермоприемники спермой помещают в холодильник при температуре 2-4 °С на 2-4 ч до момента замораживания.

При замораживании спермы в облицованных гранулах ее вначале разбавляют средой № 1 температурой 30-35 °С, а через 5-10 мин средой № 2 при комнатной температуре. Разбавленную сперму расфасовывают в полимерную трубку, которую с помощью автомата разделяют на отдельные спермодозы объемом 0,25-0,33 мл с одновременной их герметизацией и маркировкой.

При хранении спермы при температуре 2-4 °С спермоприемник с разбавленной спермой обертывают в 2 слоя марлей или ватой и ставят в холодильник при температуре 2-4 °С. транспортируют такую сперму в термосе с тающим льдом. Срок использования ее не более 3 сут. Скорость снижения температуры разбавленной спермы до 2-4 °С не должна превышать 0,25-0,5 °С в минуту.

#### **Способы замораживания спермы быков.**

На настоящее время существуют несколько методик замораживания спермы быков:

- в пайетах (Франция, Cassou R., 1964);
- в открытых гранулах (Япония, Nagase H., 1964);
- в ампулах и соломинках (США, Almaquist J.O., 1968);
- в облицованных гранулах (Украина, Осташко Ф.И., 1969);
- в минитубах (ФРГ, Simmet L., 1972).

Каждая из методик имеет свои **недостатки и преимущества** по простоте использования, уровню бактериального загрязнения, необходимости наличия сложного оборудования т.п.

Сперму в форме гранул замораживают на блоках твердой углекислоты или фторопластовой пластине, на поверхности которой имеются лунки на 0,2 или 0,5 мл. в лунки охлажденной до 160-170 °С пластины с помощью шприца или другого устройства накапливают разбавленную и охлажденную до 2-4 °С сперму, выдерживают в течение 2 мин над поверхностью азота, а затем опускают пластину в жидкий азот. После замораживания гранулы спермы собирают с пластины, пересыпают в мешочки или алюминиевые трубы и переносят на хранение в сосуды Дьюара или хранилища. На мешочках или тубах делают запись даты получения спермы, клички и номера быка, количества доз. Слайды (Сосуд Дьюара) - 4 шт

**Замораживание спермы в облицованных гранулах.** При этом способе разбавляют сперму, расфасовывают и маркируют гранулы с помощью специальных устройств и автоматов – УАР – 1, ПРЖ – 1 и УСМА – 1. Расфасованные и полиэтиленовую трубку спермодозы помещают в алюминиевые тубы и после эквilibрации обойму с тубами погружают в жидкий азот таким образом, чтобы он не проникал в тубы через верхний край. Через 15 мин обойму с тубами полностью погружают в жидкий азот и оставляют в нем до проверки качества спермы.

**Замораживание спермы в полипропиленовых соломинах (пайетах).** После оценки и разбавления сперму охлаждают до 22 °С в водяном термостате. Затем соломинки с помощью специальной машины или под вакуумом заполняют разбавленной спермой, закупоривают с обеих сторон стерильными стеклянными шариками и помещают на специальных штативах в холодильник при температуре 4 °С на 3-4 ч. Перед заполнением соломины маркируют с помощью машины ММС.

Замораживают сперму в стационарном хранилище КВ-6202 в газообразном азоте на медном щите при температуре 120-130 °С. Замороженную в соломинах сперму закладывают в пластмассовые стаканы для хранения в стационарном хранилище.



Замораживают сперму в ампулах с помощью специальных аппаратов (ПЗСС-1 и др).

**Оттаивание замороженной спермы.** Оттаивают гранулы объемом 01-02 мл в стерильных пенициллиновых флаконах, в которые наливают по 1 мл 2,9%-ного раствора лимоннокислого натрия (пятиводного, трехзамещенного). Температура раствора должна быть 38-40 °С, время оттаивания – 5-8 с. оттаивают сперму в водяной бане при такой же температуре воды. Оттаивают гранулы объемом 0,5 мл в сухом стерильном пенициллиновом флаконе, куда помещаются две гранулы. Дополнительную сперму цитратом натрия не разбавляют. Температура оттаивания 38-40 °С.

При оттаивании спермы в облицованных гранулах ее помещают в воду, температура которой 38-40 °С, на 5-10 с до появления тонкого стерженька льда. Для оценки активности спермиев гранулу помещают на предметное стекло и прижимают вторым стеклом, затем кладут на предметный столик микроскопа при температуре 38-40 °С. (табл 5)

Сперму, замороженную в соломинах (пайетах), размораживают в стерильном полиэтиленовом мешочке в водяной бане при температуре воды 38-40 °С в течении 11-12 с.

Сперму, замороженную в ампулах или полиэтиленовых стаканчиках, оттаивают в водяной бане при температуре 38-40 °С до появления тонкого стержня льда. После оттаивания качество спермы оценивают под микроскопом при температуре 38-40 °С путем нанесения капли спермы на предметное стекло.

#### **6.4 Вид и наименование темы занятия «Научные достижения крупномасштабной селекции.»**

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

**"ГРАЖДАНСКИЙ КОДЕКС РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ" (ГК РФ)**

**Часть 4 от 18.12.2006 N 230-ФЗ принят ГД ФС РФ 24.11.2006)(действующая редакция) Раздел VII. ПРАВА НА РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ**

**Глава 73. ПРАВО НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ**

**§ 5. Получение патента на селекционное достижение. Прекращение действия**

**патента на селекционное достижение**

**Статья 1438. Испытания селекционного достижения на отличимость, однородность, стабильность** В отличие от экспертизы селекционного достижения на новизну, которая проводится эпизодически, по мере поступления соответствующих ходатайств заинтересованных лиц, испытания селекционного достижения на отличимость, однородность, стабильность осуществляются на постоянной основе. При этом какого-либо специального ходатайства о проведении таких испытаний от заявителя не требуется.

После получения уведомления от федерального органа исполнительной власти по селекционным достижениям о приеме заявки по итогам проведения предварительной экспертизы заявитель должен оплатить соответствующие пошлины за испытание, если он не освобожден от уплаты пошлин или не имеет отсрочки по их уплате.

2. В пункте 1 комментируемой статьи определен порядок проведения испытаний селекционного достижения на отличимость, однородность, стабильность (далее - ООС). Такие испытания проводятся по методикам и в сроки, которые устанавливаются федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим нормативно-правовое регулирование в сфере сельского хозяйства (в настоящее время - Министерство сельского хозяйства РФ).

В настоящее время утверждены методики оценки на ООС более чем по 200 родам, видам и разновидностям растений и 13 видам животных.

В абзаце втором п. 1 комментируемой статьи установлено, что заявитель обязан предоставить для испытания необходимое количество семян, племенного материала по адресу и в срок, которые указаны федеральным органом исполнительной власти по селекционным достижениям.

На практике для указанных целей заявитель должен, в частности, выслать образцы сорта растений, породы животных для проведения государственных испытаний на ООС в количестве, по адресам и в сроки, указанные в разрядках упомянутого федерального органа, с приложением свидетельства на семена, племенной материал.

Образцы должны быть свободны от карантинных вредителей, болезней и сорняков, посторонних примесей, семян и других культур.

Семенной материал, поступающий на официальные испытания в федеральный орган исполнительной власти по селекционным достижениям, должен использоваться строго в целях проведения государственных испытаний и депонирования.

Семеноводство и иное размножение сортов, находящихся на государственных испытаниях, запрещается, за исключением случаев использования материала, собранного в конкурсном испытании, для закладки опытов конкурсного испытания в следующем году. По большинству культур продолжительность испытаний сорта на ООС составляет два года. На практике такие испытания проводятся в госсортучастках, госсортстанциях и лабораториях указанного федерального органа.

3. В пункте 2 комментируемой статьи предусмотрены другие субъекты, которые могут проводить испытания селекционного достижения на ООС, результаты которых могут быть использованы федеральным органом исполнительной власти по селекционным достижениям.

Так, указанный федеральный орган вправе использовать:

- результаты испытаний, проведенных компетентными органами других государств, с которыми заключены соответствующие договоры;
- результаты испытаний, проведенных другими российскими организациями по договору;
- данные, представленные заявителем.

Указанная норма направлена на ускорение процедуры испытаний селекционных достижений на ООС и развитие международного сотрудничества в сфере селекционных достижений.