

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методы селекции в животноводстве

Направление подготовки 36.04.02 «Зоотехния»

Профиль «Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства»

Форма обучения очная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспект лекций	3
1.1 Лекция № Л 1 Наследуемость хозяйственно-полезных признаков.	
1.2 Лекция № Л 2 Теоретические основы отбора	
1.3 Лекция № Л 3 Подбор в животноводстве	
1.4 Лекция № Л 4 Оценка животных по происхождению	
1.5 Лекция № Л 5 Оценка производителей по качеству потомства	
1.6 Лекция № Л 6 Оценка животных по продуктивности	
1.7 Лекция № Л 7 Селекционно-генетическая характеристика стад с.-х. животных	
1.8 Лекция № Л 8 Генетические основы селекции молочного скота	
1.9 Лекция № Л 9 Генетические основы селекции мясного скота	
1.10 Лекция № Л 10 Генетические основы селекции свиней	
1.11 Лекция № Л 11 Генетические основы селекции овец	
1.12 Лекция № Л 12 Генетические основы селекции лошадей	
1.13 Лекция № Л 13 Генетические основы селекции птицы	
2. Методические указания по проведению практических занятий	67
2.1 Практическое занятие № ПЗ 1 Наследуемость хозяйственно-полезных признаков.	
2.2 Практическое занятие № ПЗ 2 Теоретические основы отбора	
2.3 Практическое занятие № ПЗ 3 Подбор в животноводстве	
2.4 Практическое занятие № ПЗ 4 Оценка животных по происхождению	
2.5 Практическое занятие № ПЗ 5 Оценка производителей по качеству потомства	
2.6 Практическое занятие № ПЗ 6 Оценка животных по продуктивности	
2.7 Практическое занятие № ПЗ 7 Селекционно-генетическая характеристика стад с.-х. животных	
2.8 Практическое занятие № ПЗ 8 Генетические основы селекции молочного скота	
2.9 Практическое занятие № ПЗ 9 Генетические основы селекции мясного скота	
2.10 Практическое занятие № ПЗ 10 Генетические основы селекции свиней	
2.11 Практическое занятие № ПЗ 11 Генетические основы селекции овец	
2.12 Практическое занятие № ПЗ 12 Генетические основы селекции лошадей	
2.13 Практическое занятие № ПЗ 13 Генетические основы селекции птицы	

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

Лекция № 1 (2 часа)

Тема: Наследуемость хозяйственно-полезных признаков.

1. Вопросы лекции:

- 1.1. Методы расчета коэффициента наследуемости
- 1.2. Наследуемость основных продуктивных качеств
- 1.3. Методы расчета коэффициента наследуемости

3. Краткое содержание вопросов

3.1. Методы расчета коэффициента наследуемости

Коэффициент наследуемости (h^2) - это величина, которая показывает, в какой степени общая изменчивость признака в популяции обусловлена его генетическим разнообразием. Коэффициент наследуемости признаков выражается обычно в долях единицы от 0 до 1 или в процентах. Чем выше коэффициент наследуемости, тем в большей степени значение признака обусловлено наследственностью.

Наследуемость животными различных хозяйственно полезных признаков изучалась по методу Райта многими исследователями. Установлено, что различные хозяйственно полезные признаки у крупного рогатого скота имеют различные коэффициенты наследуемости: удой - 30-33%, содержание жира в молоке - 60-70%, содержание белка - 70%, убойный выход - 71%, привес за год у мясного скота - 40%.

Коэффициенты наследуемости не являются постоянными для данного признака и меняются при изменении генетической структуры популяции и условий среды. Чем больше среда тормозит развитие признака, тем ниже коэффициент наследуемости. Так, в одном и том же стаде симментальской породы для одних и тех же коров-матерей и дочерей при уровне молочной продуктивности около 2550-2710 кг за 300 дней лактации коэффициент наследуемости удоя был 22%, а при уровне продуктивности 4810-5230 кг - 96,8%.

Если матери и дочери находятся в разных условиях, то коэффициент наследуемости у них часто ниже, чем он был бы в одних и тех же условиях, особенно хороших. Зависит он и от возраста сравниваемых коров-матерей и дочерей. Содержание жира в молоке наследуется более устойчиво и меньше зависит от влияния кормления и содержания коров. Наиболее высокие коэффициенты наследуемости отмечены в случаях, когда оценка содержания жира в молоке матерей и дочерей проводится по наивысшей по содержанию жира лактации. Результативность отбора определяется величиной коэффициента наследуемости: чем он выше, тем больше разница в продуктивности дочерей от лучших и худших матерей.

3.2. Наследуемость основных продуктивных качеств

Сельскохозяйственных животных разводят главным образом для получения продуктов питания и сырья для перерабатывающей промышленности. Следовательно, продуктивность – это основное хозяйственно полезное свойство животного. Вся зоотехническая работа сводится к получению от животных возможно большего количества относительно дешевой продукции высокого качества. Продуктивность животных имеет высокую степень изменчивость. Знание причин и закономерностей позволяет управлять этим процессом, добиваться от животных

систематического повышения продуктивности. Характерная и качественная сторона продуктивности находятся в зависимости от действия двух факторов:

1) Генетических особенностей животного (порода, внутривидовой тип, линия, семейство, индивидуальные наследственные особенности)

2) Паратипических воздействий (условий выращивания, кормления, содержания и эксплуатации животного)

Так как тема данной курсовой работы связана в основном с генетическими факторами, влияющими на продуктивность сельскохозяйственных животных, то подробнее рассмотрим именно эти факторы.

Основными хозяйственно-полезными признаками являются: молоко, мясо, яйца, шерсть, смушки, пушнина.

Наследственность и молочная продуктивность.

Молоко – биологический продукт секреции молочной железы сложного химического состава, включающий более 200 компонентов, из которых полноценных аминокислот – 20, жирных кислот – 147, сахаров – 4, макро- и микроэлементов – 30, витаминов – 23, глицеридов, фосфатидов, ферментов, пигментов и др. – 20. Молочную продуктивность коров оценивают по количеству и качеству молока. Основные показатели: удой (кг), содержание жира и белка в молоке (%), количество молочного жира и белка (кг).

Молочная продуктивность — признак комплексный, и для ее оценки используют ряд показателей: удой за 305 дней лактации, высший суточный удой, равномерность лактации, скорость молокоотдачи, полнота выдаивания, содержание жира, белка, сухого обезжиренного остатка.

Обычно данные молочной продуктивности пересчитывают на 305-дневную полновозрастную лактацию при двукратном доении. Многие породы молочного скота различаются по удою молока и проценту жира в нем, вследствие чего удой иногда выражают в единицах пересчета на 4%-ное молоко (иногда на 3,4%-ное или 3,6%-ное).

Возраст коров оказывает значительное влияние на молочную продуктивность. Очень молодые и очень старые коровы дают меньше молока, чем полновозрастные (3-5 лактации). Поэтому для оценки пожизненной продуктивности вводится такой признак, как продуктивное долголетие, которое определяет до 70% прибыли в молочном скотоводстве. К сожалению, средняя величина возраста современных стад в отелах не превышает 3-3,5 лактации. Поэтому отбору по данному признаку уделяется сейчас первостепенное внимание.

Зная закономерности, определяющие характер и величину связи между признаками молочной продуктивности, можно управлять ими с помощью отбора и подбора родительских пар, добиваясь в нужных случаях существенной перестройки имеющихся корреляций.

Существует тесная положительная генетическая корреляция между удоем и продукцией молочного жира (+0,6+0,9), а вот между удоем и процентом жира в молоке — связь отрицательная (-0,25-0,58). Это дает основание предполагать, что большая часть генов, контролирующих высокий удой, приводит к снижению содержания жира в молоке. Отбор животных по содержанию жира увеличивает процентное содержание белка в молоке, но одновременно уменьшает положительную зависимость между жиром и белком и увеличивает обратную зависимость между удоем и жиром. Наличие

положительных связей позволяет сократить число признаков, по которым ведется селекция. При отрицательной взаимосвязи признаков отбор необходимо вести по каждому

из них. Улучшая стадо по одному признаку, можно ухудшить его по другому, с ним сопряженному.

Породные и индивидуальные наследственные особенности коров молочной продуктивности.

Создавая породы животных и работая над их совершенствованием, человек специализировал каждую из них, развивал те или иные признаки продуктивности. В связи с этим породы крупного рогатого скота молочного направления продуктивности имеют более перспективные способности к высоким удоям, чем мясные породы. Это выражено тем ярче, чем продолжительнее и квалифицированнее была работа по совершенствованию породы. Среди пород молочного направления продуктивности наиболее высокими удоями характеризуются голштинская и черно-пестрая породы.

Наследуется молочность, как и большинство мерных (количественных) признаков, по принципу промежуточной наследственности: при скрещивании животных, относящихся к породам различного уровня продуктивности, помесные особи первого поколения по показателям продуктивности занимают среднее положение. Иногда величина их продуктивности несколько уклоняется к показателям той или иной породы в зависимости от наследственной устойчивости животных скрещиваемых пород, а также от условий среды, в которой развивались и продуцировали помесные потомки. При дальнейшем разведении помесей «в себе» животные второго поколения наследуют примерно те же средние показатели продуктивности, но с гораздо большей вследствие расщепления изменчивостью. Подобным же образом наследуются содержание в молоке жира и других составных его частей, а также вес животных (табл.1 и 2)

Длительная селекция по одному признаку, не сопряженному с другими, иногда приводит к созданию больших групп скота. Например, голштинская порода является самой обильномолочной в мире вследствие длительного отбора по удою, а джерсейская — самая жирномолочная. С другой стороны — первая имеет низкое содержание жира, а вторая — маленькие удои.

Породы представляют собой крупные группы животных, созданные человеком в процессе направленной селекции. Совершенствование их ведется на основе целенаправленного отбора и подбора. Именно генетическая перестройка животных позволила человеку превратить дикого тура в современные многочисленные породы, удовлетворяющие различные потребности человека. Породы относятся к одной из четырех генеалогически связанных групп - черно-пестрой, палево-пестрой, красной и бурой (по масти большинства представителей).

Мировой опыт развития животноводства свидетельствует о необходимости сохранения генофонда многих аборигенных пород скота (серый украинский, якутский, калмыцкий, холмогорский и др.), а также полудиких видов (зебу, яков, зубров, бизонов, бантенгов). Однако не только исчезающие породы требуют заботы об их сохранении. Излишнее увлечение неплановыми скрещиваниями доводит до уровня исчезающих такие породы, как ярославская, красная степная. До недавнего времени улучшение пород шло, в основном, чистопородным разведением, путем углубленной работы с линиями и семействами с применением родственных спариваний. Молочный скот имеет несколько рецессивных генов, действие которых проявляется при инбридинге. Большинство их в гетерозиготном состоянии не дает дефекты и действие этих генов можно выявить только оценкой животного по потомству.

Учитывая большую зависимость молочной продуктивности от наследственных особенностей животных, следует систематически совершенствовать эти особенности, разводить породный скот, отбирать молодняк на племя от лучших по продуктивности и племенных качеств родителей, осуществлять эффективные методы и приемы селекции.

3.3. Методы расчета коэффициента наследуемости

Наиболее простым методом определения коэффициента наследуемости признака является метод, предложенный Райтом и основанный на изучении связи (корреляции) между величиной признака у близкородственных животных (матерей и дочерей, или сестер, или полусестер). Он определяется путем вычисления коэффициента корреляции (см. главу XIV Математическая обработка материалов) между величинами изучаемого признака у таких групп животных. Полученную величину подставляют в формулы, выведенные Райтом. На рис. 17 показана схема связи между фенотипами матерей и дочерей. В этой схеме k обозначает долю влияния генотипической изменчивости матерей или дочерей на их фенотипическую изменчивость, а величина 0,5 показывает долю влияния генотипов матерей на генотипы дочерей, так как матери передают дочерям половину наследственного материала. Перемножив эти величины, получим теоретическую величину корреляции между фенотипами матерей и дочерей:

$$r_{м/д} = 0,5 h^2$$

где $r_{м/д}$ -коэффициент корреляции между фенотипами матерей и дочерей.

Из этой формулы вытекает, что $h^2 = r_{м/д}$.

Величина h^2 и является коэффициентом наследуемости признака. Практическое значение этой величины в том, что можно определить эффективность отбора, т. е. предсказать продуктивность дочерей (M_d), полученных от матерей определенного качества. Для этого определяют разницу между средней продуктивностью отобранной группы матерей M_c и средней продуктивностью стада, называемую селекционным дифференциалом и обозначаемую буквой i , умножают ее на $0,5 h^2$ и прибавляют к средней продуктивности стада:

$$M_d = M_c + 0,5 h^2 \cdot i$$

Если, например, среднее содержание жира в молоке коров стада (M_c) 3,7%, коэффициент наследуемости $h^2=0,7$, содержание жира в молоке коров, отобранных для воспроизводства, равно 3,9%, селекционный дифференциал i равен 0,2% (3,9-3,7%), то среднее содержание жира в молоке дочерей ожидается получить 3,77% (3,7% +0,2%.0,7-0,5).

Лекция № 2 (2 часа)

Тема: Теоретические основы отбора

1. Вопросы лекции:

- 1.1. Отбор и виды отбора
- 1.2. Методы отбора
- 1.3. Генетические основы отбора
- 1.4. Эффект селекции

3. Краткое содержание вопросов

3.1. Отбор и виды отбора

В 1859 году Чарльз Дарвин опубликовал книгу «Происхождение видов путем естественного отбора, или Сохранение избранных пород в борьбе за жизнь». В ней, в частности, был предложен новый взгляд на причины эволюционного развития организмов. Дарвин указал на три основных фактора эволюции: **наследственность** (способность организмов передавать врождённые признаки от поколения к поколению), **изменчивость** (появление различных фенотипов внутри популяции) и **отбор** (подавление генотипов организмов, фенотипы которых менее других приспособлены к внешним условиям). О наследственности и изменчивости было рассказано в предыдущих параграфах; перейдём теперь к отбору.

Отбор в популяции происходит благодаря тому, что организмы, лучше приспособленные к внешним условиям, выживают и размножаются, а хуже приспособленные чаще гибнут и/или оставляют меньше потомства. Роль отбирающего фактора играет окружающая среда. Отбор увеличивает приспособленность популяции к условиям внешней среды.

При увеличении численности популяции внешние условия (например, пища) становятся сдерживающим фактором, что приводит к конкуренции в популяции (к **борьбе за существование**). Особи, имеющие благодаря своему фенотипу преимущество в этой конкуренции, оставят потомство и выживут.

С точки зрения генов отбор – это процесс, определяющий, какие аллели будут переданы потомкам, обеспечив им преимущество в конкурентной борьбе. Изменения частот аллелей могут вести к эволюционным изменениям, основной причиной которых является появление мутантных аллелей. Особенно быстро рецессивный мутантный аллель может распространиться в популяции, будучи сцепленным с каким-либо доминантным аллелем, имеющим важное значение для жизнедеятельности организма. Мутантные аллели, связанные с небольшими изменениями в фенотипе, могут накапливаться и производить эволюционные изменения.

Важной характеристикой отбора является его **давление**. Давление отбора зависит от внешних факторов среды (это выражается в форме борьбы с неблагоприятными условиями), **межвидовой конкуренции** (в частности, от наличия хищников и паразитов), а также **внутривидовой конкуренции** (прежде всего определяемой численностью популяции). Интенсивность отбора показывает скорость эволюционных изменений в популяции. Возрастание давления отбора (например, в результате сужения диапазона условий среды) является консервативным фактором, помогающим популяции лучше приспособиться к внешним условиям. Становящаяся в результате этого более узкой **специализация** вида в определённых обстоятельствах может привести к вымиранию популяции при изменении этих условий. Наоборот, ослабление интенсивности отбора, наступающее, обычно, при уменьшении внешних ограничивающих факторов (например, уменьшается количество хищников, вид проникает в новую для него среду) способствует увеличению видового разнообразия.

Отбор делится на три основных типа.

- **Стабилизирующий отбор.** Происходит при отсутствии внешних изменений и относительно слабой конкуренции. Подавляет генотипы особей с крайними отклонениями признаков (например, слишком больших или слишком маленьких). Поддерживает стабильность популяции и не способствует эволюции.

- **Направленный отбор.** Происходит в ответ на изменения условий обитания. Сдвигает фенотип в ту или другую сторону; при достижении нового состояния равновесия прекращается. Приводит к эволюционным изменениям.

- **Дизруптивный отбор.** Начинает действовать при наличии в популяции не одного, а двух и более благоприятных фенотипов. Разделяет популяцию на две группы; при прекращении потока генов между группами популяция может разделиться на два вида, которые будут конкурировать между собой уже менее сильно.

Направленный отбор лежит в основе **искусственного отбора**, широко используемого человеком при разведении животных и растений. При искусственном отборе человек создаёт направленное давление отбора, приводящее к усилению в популяции какого-либо ценного признака (надой молока, размер плодов и т. п.). Изоляция популяций, в которых производится искусственный отбор, приводит к созданию новых пород и сортов, генотипы которых не смешиваются. При **инбридинге** избирательно скрещивают между собой особи из одной породы. Длительный инбридинг может привести к снижению плодовитости; поэтому его иногда чередуют с **аутбридингом**, когда между собой скрещивают генетически далёких особей одного вида из разных пород или сортов. В растениеводстве нередко скрещивают между собой даже особей разных видов; возникающие в результате этого **гибриды** могут превосходить по многим ценным признакам родительские особи. Наука, изучающая методы выведения новых сортов растений и пород животных, называется **селекцией**.

Естественный отбор происходит в природе без вмешательства человека. Дарвин постулировал естественный отбор, анализируя результаты искусственного отбора. Дело в том, что естественный отбор происходит очень медленно по сравнению с жизнью человека. Естественный отбор зависит от скорости размножения особей. Бурное развитие химической промышленности и появление пестицидов и антибиотиков привело к существенному подавлению генотипов тех организмов, фенотипы которых были неустойчивы к этим веществам (например, болезнетворных бактерий или вредных насекомых). Особи, у которых появился мутантный аллель, обеспечивающий устойчивость по отношению к яду, выживали, а их генотип при отсутствии конкуренции стремительно распространился по всей популяции. В ответ учёные создают новые формы активных веществ, и процесс продолжается по кругу.

3.2. Методы отбора

Отбор второй основной метод в селекции; под ним понимают выборочное сохранение и размножение особей с ценными для человека свойствами. Поскольку он осуществляется человеком, очевидно, что это искусственный отбор. Само по себе, создание генетически гетерогенных популяций растений и животных, даёт небольшой эффект для сельского хозяйства. Лишь отбор - селективное, преимущественное использование и размножение ценных для человека организмов позволяет создавать новые высокопродуктивные сорта и породы. В системе отбора различают индивидуальный и массовый отбор. Массовый отбор - отбор организмов по фенотипу (внешним признакам) без проверки генотипа. Важнейшим критерием является проявление признака в данном поколении. Преимуществом данного вида отбора являются его быстрота и массовость.

Индивидуальный отбор осуществляется по генотипу, в этом случае оценивается потомство конкретного организма в ряду поколений. Он гораздо более эффективен, чем массовый отбор, хотя и требует большего времени. Индивидуальный отбор осуществляют двумя способами.

1. Проверка по потомству. При этом способе индивидуального отбора оценивают проявление признака в ряду поколений, то есть надежность передачи потомству ценных качеств.

2. Сиб-селекция (от англ. Sibling - родной брат или сестра) - отбор ведется по боковым родственникам: братьям и сестрам. Если у них наблюдают интересующие качества, то на племя оставляют остальную часть приплода. В растениеводстве эту методику используют под названием метода половинок.

В настоящий момент хромосомная инженерия связывается, прежде всего, с возможностями замещения (замены) отдельных хромосом у растений или добавления новых.

Метод гаплоидов. Очень перспективен, основан на выращивании гаплоидных растений с последующим удвоением хромосом. Например, из зерен кукурузы выращивают гаплоидные растения, содержащие 10 хромосом, затем хромосомы удваивают и получают диплоидные (10 пар хромосом), полностью гомозиготные растения всего за 2-3 года вместо 6- 8-летнего инбридинга.

Получение полиплоидных остатков. Также важным методом хромосомной инженерии является получение полиплоидных остатков в результате кратного увеличения хромосом. Подробности метода описаны выше.

Под генной инженерией обычно понимают искусственный перенос нужных генов от одного вида живых организмов (бактерий, животных, растений) в другой вид, часто очень далекий по своему происхождению. Чтобы осуществить перенос генов (или трансгенез), необходимо выполнить следующие сложные операции:

А) выделение из клеток бактерий, животных или растений тех генов, которые намечены для переноса. Иногда эту операцию заменяют искусственным синтезом нужных генов, если таковой оказывается возможным;

В) создание специальных генетических конструкций (векторов), в составе которых намеченные гены будут внедряться в геном другого вида. Такие конструкции кроме самого гена должны содержать все необходимое для управления его работой (промоторы, терминаторы) и гены-«репортеры», которые будут сообщать, что перенос успешно осуществлен;

С) внедрение генетических векторов сначала в клетку, а затем в геном другого вида и выращивание измененных клеток в целые организмы (регенерация).

К методам прямого переноса чужеродной ДНК в протопласты растений и животных относится электропарация: кратковременные электрические разряды (1-100 мкс при напряженности поля 1000-10000 В/см²) увеличивают проницаемость мембран протопластов, куда и проникает находящееся в растворе ДНК.

Более широкое практическое применение в настоящее время получило другое важнейшее направление современной биотехнологии - клеточная селекция как метод создания новых форм растений путем выделения мутантных клеток и соматических вариаций в селективных условиях.

Клеточная селекция является как бы развитием мутационной селекции, но реализуется на уровне единичных клеток с использованием техники *in vitro*, что придает ей, с одной стороны, более широкие возможности, а с другой стороны - создает значительные трудности из-за необходимости регенерации из отдельных клеток полноценных. Преимущество клеточной селекции перед традиционными методами состоит в отсутствии сезонности в работе, возможности использования миллионов клеток при отборе, направленности селекции путем применения селективных сред и выполнении работ в лабораторных условиях.

3.3. Генетические основы отбора

Генетические параметры селекции - это математически обоснованные селекционные показатели, которые определяют и уточняют генетическую ценность отбора животных и признаков, по которым он ведется.

К генетическим параметрам селекции животных относятся: изменчивость, наследуемость, повторяемость, корреляция признаков, регрессия, препотентность и некоторые другие показатели наследования.

В настоящее время разрабатываются программы селекции животных на основе положений популяционной генетики и с использованием иммуногенетических методов. Изучение изменчивости, наследуемости, возрастной устойчивости, основных хозяйственно полезных признаков и их взаимосвязи применительно к конкретному стаду, породе позволяет выбрать такие приемы отбора и подбора, которые обеспечат повышение продуктивности животных с каждым поколением.

Изменчивость хозяйственно полезных признаков. Изменчивость характерна для всех живых существ. Она проявляется в некоторых различиях между особями одного поколения, создавая материал для естественного и искусственного отбора, и является одним из основных факторов, обуславливающих эволюцию.

В общей фенотипической изменчивости выделяют наследственную (комбинативную и мутационную) и ненаследственную (модификационную) изменчивость. Для племенного отбора ценность представляет только наследственная изменчивость.

Наследственная изменчивость возникает благодаря новому сочетанию в потомстве особенностей родителей, то есть их новым комбинациям, или благодаря преобразованию наследственного материала, ведущего к появлению совершенно новых наследственных особенностей, что получило название мутации. В связи с этим различают две формы наследственной изменчивости - комбинативную и мутационную.

Используя закономерности комбинативной изменчивости в племенном деле, создают новые породы животных. На ней основано совершенствование существующих пород путем подбора, цель которого заключается в получении более ценных наследственных сочетаний и исправлении в потомстве недостатков одного из родителей положительными качествами другого.

Мутационная изменчивость характеризуется появлением у особи каких-либо новых особенностей, которых не было у его предков. Мутации появляются в результате изменения числа или структуры хромосом или генов и стойко передаются потомству.

Примером могут служить одомашненные виды пушных зверей - норки, лисицы, у которых за относительно короткое время жизни в условиях клеточного содержания обнаружен ряд мутаций окраски шерстного покрова, представляющей большую ценность для меховой промышленности. Так, у норок насчитывается около 30 мутаций окраски, и путем их сочетания получено большое количество расцветок - серебристо-голубые, жемчужные, платиновые и многие другие.

Ненаследственная (модификационная) изменчивость у животных возникает под влиянием среды. Такая изменчивость не отражается на наследственности, обнаруженные различия в признаках, как правило, не наследуются. Модификационная изменчивость для практики племенного дела имеет двоякое значение. Создавая для растущих животных определенные условия, можно усилить развитие желательного признака или ослабить нежелательный. Это положительная для практики особенность модификаций. Нередко среда может сгладить наследственные различия между животными, в результате чего лучшие и худшие особи фенотипически оказываются одинаковыми, что мешает правильному отбору наиболее ценных из них и тормозит улучшение стад.

Все признаки сельскохозяйственных животных, по которым ведется отбор, делятся на качественные и количественные.

Качественные признаки, как правило, являются простыми, наследуются по менделевской схеме, и влияние среды на них незначительно. Например, окраска животных, форма гребня у кур, рогатость или комолость у крупного рогатого скота.

Большинство хозяйственно полезных признаков - количественные, определяются большим числом генов и характеризуются значительной изменчивостью.

Успех селекции, ее эффективность связаны со степенью изменчивости селекционируемого признака, чем он более изменчив по своей природе, тем легче и быстрее можно его улучшить и наоборот, однако степень фенотипической изменчивости продуктивных признаков сельскохозяйственных животных во многом зависит от влияния внешней среды и других ненаследственных факторов: уровня кормления и содержания животных, их возраста и физиологического состояния, сезона года, различий в интенсивности отбора.

По данным многих авторов, 15-17% общей изменчивости удоя можно отнести за счет кормления скота, 10-30% общие варианты обусловлены возрастной изменчивостью, 10-18 % - породными различиями.

Наследственность хозяйственно полезных признаков. Эффективность отбора сельскохозяйственных животных по продуктивности определяется степенью наследственного улучшения каждого нового поколения по сравнению с предыдущим.

Любой признак является продуктом совокупного влияния наследственности и среды. Однако изменчивость количественных признаков в значительной мере зависит от среды, а изменчивость качественных признаков в основном контролируется наследственностью.

Наследуемость - это доля общей фенотипической изменчивости, которая обусловлена генетическими различиями, или изменчивость данного признака, обусловленная наследственностью. Понятие "наследуемость признака" введено американским ученым Д. Лашем (1939), а величина h^2 названа коэффициентом наследуемости. Существуют разные способы вычисления коэффициента наследуемости.

1. $h^2 = 2r$ - между показателями одного и того же признака родителей и потомков, например, молочная продуктивность коров, коэффициент наследуемости выражается удвоенным коэффициентом корреляции между продуктивностью матерей и дочерей $h^2 = 2r_{md}$;
2. $h^2 = 2R$ - между показателями одного и того же признака родителей и потомства. Формула разработана Д. Лашем. По ней коэффициент наследуемости равняется удвоенному коэффициенту регрессии между показателями признаков родителей и потомства;
3. $h^2 = \frac{D_{ml} - D_{mx}}{M_l - M_x} \times 2$, где M_l и M_x - средние показатели лучших и худших матерей по сравнению со средним по стаду; D_{ml} и D_{mx} - средние показатели того же признака у дочерей, полученных от лучших и худших матерей.

Величину коэффициента наследуемости выражают в долях единицы или в процентах. Например, если величина надоя у коров $h^2=0,25$, или 25%, то это означает, что надой у коров-матерей на 25% обусловлен наследственностью и в такой же мере унаследован их дочерьми. Чем выше коэффициент наследуемости тех или иных признаков, тем в большей степени изменчивость их определяется наследственными различиями и тем более эффективным будет массовый отбор по этим признакам.

Для прогнозирования эффективности отбора пользуются следующей формулой: $SE = SD \times h^2$,

где SE - эффект селекции;

SD - селекционный дифференциал, показывающий, на какую величину селекционная группа превосходит продуктивность стада;

h^2 - коэффициент наследуемости данного признака, вычисленный для этого стада.

Если в племенное ядро отобрать коров, превышающих продуктивность стада в среднем на 1000 кг, то дочери этих коров унаследуют не всю величину превосходства, а лишь ее часть, соответствующую наследуемости признака. При $h^2=0,2$ вероятное унаследование повышенной молочности матерей составит 200 кг, а при $h^2=0,4=400$ кг.

Но в хозяйствах так не бывает, обычно идет постепенная замена коров, следовательно, ежегодный прирост продуктивности будет значительно меньше.

Для определения ежегодного прироста вводится показатель t_m - интервал времени между поколениями, который представляет собой период между рождением родителей и рождением потомков. В среднем этот период у молочного скота материнского поколения равен 5,5-6 годам. Чем меньше интервал между поколениями, тем быстрее происходит процесс генетического улучшения стада при выполнении других условий селекции. Для его определения следует учитывать средний возраст первого отела у коров и срок их использования в лактациях. Но быстрая смена поколений в хозяйствах, достигших высокой продуктивности, нецелесообразна, так как увеличение продолжительности использования молочных коров имеет огромное народно-хозяйственное значение. Если интервал между поколениями (мать-потомки) равен 5,5 года, то

$$SE = \frac{SD \times h^2}{t_m} = \frac{800 \times 0,4}{5,5} = 58,2 \text{ кг}$$

Благодаря отбору продуктивность стада будет ежегодно увеличиваться на 58 кг.

Регрессия (тенденция возврата к средним). Сущность ее заключается в том, что сыновья и дочери, полученные от лучших животных, в среднем оказываются несколько хуже их, а от худших - несколько лучше, то есть дети как тех, так и других родителей по качеству отклоняются от них к среднему уровню, характерному для породы или стада. Причиной этого является наследование животными особенностей не только от родителей, но и более дальних предков, которых очень много.

Корреляция (взаимосвязь признаков). Закон корреляции сформулировал Ж. Кювье (1836), этот закон впоследствии использовал Ч. Дарвин в своем учении о соотносительной изменчивости. Использование взаимосвязи признаков открывает возможность при отборе по одному признаку оказывать влияние на изменение другого. Степень и характер корреляции между признаками устанавливают вычислением коэффициента корреляции (r), значение его колеблется от 0 до ± 1 , взаимосвязь может быть положительной и отрицательной. Положительная связь, когда r приближается к $+1$. При положительной корреляции отбор лучших животных по одним признакам ведет одновременно к улучшению других признаков, коррелирующих с ними. При отрицательной корреляции улучшение отбором одного признака повлечет за собой ухудшение другого признака.

Корреляции могут быть использованы в селекции и для ранней (ускоренной) оценки животных. Например, установлена положительная связь между степенью развития молочной железы у телочек в возрасте трех-пяти месяцев и их будущей молочной продуктивностью ($r=0,35-0,78$)

3.4. Эффект селекции

Превосходство потомков от отобранных родителей в сравнении со средней популяционной предшествующей генерации. Зависит от интенсивности селекции, точности

оценки племенной ценности животных, наследуемости признака и интервала между поколениями.

$$\text{Эффект селекции} = \frac{Sd \cdot h^2}{i},$$

где Sd — селекционный дифференциал;
 h^2 — коэффициент наследуемости;
 i — интервал между поколениями.

Лекция № 3 (2 часа)

Тема: Подбор в животноводстве

1. Вопросы лекции:

- 1.1. Подбор в животноводстве и его формы
- 1.2. Техника подбора в животноводстве
- 1.3. Виды подбора
- 1.4. Системы подбора

3. Краткое содержание вопросов

3.1. Подбор в животноводстве и его формы

За оценкой животных и отбором самых лучших из них на племя следует работа по составлению наилучшим образом сочетающихся пар, то есть по подбору. Под подбором в животноводстве понимают наиболее целесообразное составление из отобранных животных родительских пар с намерением получить от них потомство желательных качеств. Именно с помощью целеустремленного подбора накапливаются, закрепляются ценные наследственные качества животных, обеспечивая при каждой смене поколений непрерывное совершенствование стада и породы. Подбор - наиболее действенный прием улучшения существующих и создания новых, более ценных пород сельскохозяйственных животных.

По форме практического осуществления подбор может быть индивидуальным и групповым.

При индивидуальном подборе решается вопрос, каким из имеющихся в хозяйстве или на племпредприятии производителем осеменить ту или иную матку, чтобы получить приплод наилучшего качества. При этом учитывают количественные и качественные показатели продуктивности матки, ее конституцию, экстерьерные формы, происхождение и другие признаки, а также сочетаемость всех этих особенностей с качествами производителя. Анализ происхождения матки и производителя и знание результатов подбора прошлых лет позволяют лучшим образом использовать при подборе генеалогическую сочетаемость.

Индивидуальный подбор дает возможность обеспечить наиболее эффективное развитие наследственных качеств приплода от умело подобранных родителей и, как правило, при индивидуальном подборе получают наиболее ценное потомство. Но он отличается большой сложностью, требует систематического ведения учета всех индивидуальных качеств значительного числа производителей. Поэтому индивидуальный подбор, как основной, используют в племенных хозяйствах. В товарных хозяйствах используется, где хорошо организована племенная работа и по отношению к отдельным, наиболее ценным по продуктивным и племенным качествам маткам. Применяют его при совершенствовании пород крупного рогатого скота и лошадей, в свиноводстве и овцеводстве его использование ограничено, а при работе с другими видами животных индивидуальный подбор не применяют.

Групповой подбор состоит в том, что к группе маток, относительно сходных по общим или отдельным особенностям, подбирают одного или двух производителей определенного качества и происхождения. Например, в табунном коневодстве в косяк маток пускают выбранного жеребца-производителя, где он находится в течение всего случного периода. В молочном и молочно-мясном скотоводстве за всем стадом фермы закрепляют одного, двух производителей, находящихся на племпредприятии. В условиях массового применения искусственного осеменения животных групповой подбор является основным для товарных ферм.

Какие бы формы подбора не использовались, они решают общую задачу - получать в каждом последующем поколении животных более высокого качества по сравнению с предыдущими поколениями. В связи с этим нужно ориентироваться на общие принципы подбора: «лучшее с лучшим производит лучшее». Использование этого принципа не потеряло своего значения и в настоящее время и направлено на то, чтобы, отбирая лучших маток и подбирая к ним еще более ценных производителей, получать каждое новое поколение животных самого высокого качества не хуже, а по возможности лучше своих матерей. Поэтому при подборе руководствуются требованием, чтобы производитель по своим племенным качествам был выше маток, с которыми он спаривается.

В практике племенной работы приходится считаться с тем, что не все животные стада являются «лучшими», кроме них, нужно работать и с худшими. Поэтому существует еще один принцип подбора - «худшее с лучшим улучшается». Задача племенной работы состоит в том, чтобы, кроме использования самых лучших животных, получать и от худшей части стада более качественное потомство путем подбора лучших, чем матки, производителей.

3.2. Техника подбора в животноводстве

Подбирают животных для спаривания на основе материалов бонитировки. Документальным оформлением подбора служит разрабатываемый в хозяйствах случной план.

В неплеменных хозяйствах практикуются наиболее простые методы подбора с учетом лишь показателей экстерьера, живой массы и продуктивных качеств животных, а также их плодовитости и крупноплодности. В племенных хозяйствах при составлении родительских пар в дополнении к этим показателям обязательно учитывают происхождение животных и качество их потомства. При проведении подбора важно учесть ряд обстоятельств. Основное внимание прежде всего следует обратить не на исправление отдельных недостатков животных стада, а на развитие их ведущих продуктивных качеств: повышение удоев и жирномолочности, увеличение настригов шерсти, ее длины и уменьшение ее толщины, повышение мясных качеств животных и т. п. Надо следить и за тем, чтобы производитель по своим потенциальным наследственным особенностям был выше подбираемых к нему самок, т. е. чтобы производитель по основным показателям продуктивности был «улучшателем». Кроме того, как уже упоминалось, подбор должен осуществляться по комплексу признаков с обязательным учетом конституциональной крепости, выносливости животных и их приспособленности к местным условиям. Важно также, чтобы направление подбора во всех случаях совпадало с направлением, в котором проводился отбор животных. Так, если в стаде вели отбор с целью повысить жирномолочность коров, то и при составлении родительских пар этот показатель должен быть ведущим, решающим.

Подбор будет успешным, если он проводится систематически. Стада, в которых он ведется от случая к случаю, нецеленаправленно на протяжении ряда поколений, неизбежно будут ухудшаться, а продуктивность животных — снижаться. Эффект подбора зависит и от условий среды. В плохих условиях кормления и содержания подбор нужного эффекта не дает. Нельзя подбирать животных с ярко выраженными недостатками, например к производителям с тяжелой, грубой головой — самок с таким же экстерьерным недостатком. Чаще всего это приводит к укоренению недостатка, что нежелательно. Не следует пытаться исправить один недостаток другим, кажущимся противоположным. Например, к производителям, имеющим слегка провислую спину, нельзя подбирать самок с карпообразной спиной. Такой подбор может привести лишь к получению потомков с задатками, в равной степени присущими как отцу, так и матери. Для исправления в

потомстве недостатков одного из родителей к нему подбирают другого родителя, безупречного в данном отношении (например, к корове с провислой спиной — быка с ровной прочной спиной).

При подборе животных для спаривания важно во всех случаях учитывать их сочетаемость и выделять родительские пары, оставившие наиболее ценное потомство, для повторения таких сочетаний в следующие случные сезоны. Неудачные же сочетания пар следует брать на заметку, чтобы в дальнейшем не повторять их и не получать потомков низкого качества.

Наилучшие результаты дает подбор, при котором учитываются не только индивидуальные особенности животных, но и их происхождение, а также качество их потомков. Однако такой подбор может быть осуществлен лишь в племенных хозяйствах, где ведется тщательный учет происхождения животных, а всех производителей и основное маточное поголовье систематически оценивают по качеству потомства.

3.3. Виды подбора

Подбор проводится в целях решения целого ряда селекционных задач: формирования новых генотипов, типизации генеалогических структур, максимального повышения продуктивных и биологических качеств животных, наследственной консолидации стад и пород. Он предусматривает также решение многих частных задач, сводящихся в конечном итоге к выявлению и наиболее полному использованию фенотипических и генотипических особенностей животных в целях повышения эффективности селекции.

Подбор осуществляют по результатам бонитировки животных. Для этого всесторонне учитывают происхождение маток, чтобы определить наиболее эффективный вариант сочетания, крепость конституции, особенности экстерьера, уровень продуктивности маток и хряков. Изучают результаты прошлых сочетаний родительских пар. Лучшие сочетания повторяют для того, чтобы накопить в стаде большее число животных с хорошей наследственностью, крепостью конституции и уровнем продуктивности. Подбор родительских пар осуществляется в форме составления случного плана, в котором за каждым хряком-производителем закрепляется группа маток, соответствующих вышеизложенным требованиям получения однородных, константных в наследственном отношении, конституционально крепких, высокопродуктивных животных. На основе подбора проводятся совершенствование существующих и создание новых высокопродуктивных сочетающихся заводских линий, семейств, родственных групп животных.

В зависимости от целей и задач заводской работы, проводимой в хозяйствах разного уровня, подбор подразделяется по форме организации на индивидуальный и групповой, по степени воздействия на развитие признаков — на гомогенный (однородный) и гетерогенный (разнородный), по особенностям животных проводится с учетом их линейной принадлежности, возраста, родственных отношений, сочетаемости линий и семейств.

3.4. Системы подбора

В начале 19 века были определены два основных метода подбора:

- 1) гомогенный (однородный);
- 2) гетерогенный (разнородный).

Гомогенный (однородный) подбор. Сущность его заключается в том, что матки и подбираемые к ним производители относительно сходны по главным признакам подбора. Гомогенный подбор применяют с целью сохранения, закрепления и усиления выраженности в потомстве ценных, наиболее желательных наследственных качеств.

Такой подбор увеличивает в каждом последующем поколении однородность животных по выраженности желательных продуктивных качеств и повышает наследуемость, улучшая их племенные достоинства. Такой подбор чаще обеспечивает получение препотентных животных, т.е. животных, стойко передающих свои качества потомству.

Степень сходства между подобранными друг к другу животными может быть различной. Чем она больше, тем в значительной мере сказывается закрепляющее действие гомогенного подбора и выше степень наследования признаков. Крайним вариантом гомогенного подбора является родственное спаривание - инбридинг.

Однородность (сходство) спариваемых животных может быть по одному и нескольким признакам. Например, в молочном и молочно-мясном скотоводстве гомогенным подбором можно закреплять и усиливать способность животных к большим удоям, но можно одновременно консолидировать высокую молочность и жирномолочность. Для накопления генетического потенциала в стаде и породе в целом имеет значение использование потомства животных с рекордной продуктивностью. Немалую роль в получении таких животных играет гомогенный подбор. Но при наличии у животных, даже отобранных на племя, существенных недостатков (например, пониженная жирность молока при высоких удоях) исправить их гомогенным подбором нельзя. Более того, такие недостатки при гомогенном подборе могут накапливаться и усиливаться в стаде. Поэтому нельзя спаривать животных, имеющих одинаковые недостатки и пороки.

Иногда на отдельных этапах племенной работы ставится задача не только сохранения и усиления характерных для породы ценных признаков, но и получения животных с дополнительными новыми качествами, которыми не обладали в нужной степени даже лучшие животные стада. К таким качествам относится, например, улучшение экстерьера у некоторых ценных специализированных пород молочного скота, улучшение свойств молокоотдачи и приспособленности к прогрессивной технологии животных молочных и молочно-мясных пород. В таких случаях обойтись использованием только гомогенного подбора невозможно. Нельзя его применять и для быстрого повышения в стаде жизнеспособности, конституциональной крепости и плодовитости.

Гетерогенный (разнородный) подбор. Его суть состоит в том, что спариваемые животные заведомо различаются по признакам подбора. Основными признаками подбора служат продуктивные качества животных и связанные с ними экстерьерно-конституциональные особенности, а также породность и происхождение. Кроме того, спариваемые животные могут различаться по возрасту. Степень гетерогенности может быть неодинаковой. Различаясь по одному или нескольким признакам, животные могут быть сходны по другим.

Использование гетерогенного подбора дает возможность получить потомство, в котором удачное сочетание наследственности одного и другого родителя обуславливает развитие наиболее желательных качеств. Такое потомство обладает обогащенной, но менее устойчивой наследственностью. Оно в массе своей характеризуется меньшей однородностью, чем при гомогенном подборе, а повышенная изменчивость дает более богатый материал для отбора.

Гетерогенный подбор используют и для того, чтобы недостатки, свойственные одному из родителей, не повторялись у потомков. При этом нельзя один недостаток или порок исправлять подбором такого производителя, который имеет диаметрально противоположный недостаток. Нельзя также к животным, имеющим один недостаток, подбирать для его исправления производителя, улучшающего этот признак, но обладающего другим недостатком. Например, к корове, характеризующейся высокими удоями, но низким содержанием жира в молоке, не следует подбирать производителя, оцененного по качеству потомства как улучшатель жирномолочности, но является

ухудшателем обильномолочности, что приведет к потере желательного хозяйственно полезного признака, которым обладает корова. Во всех этих случаях нельзя добиться улучшения потомства. Более того, различные недостатки могут «размножаться» в стаде и, кроме существующих, появятся другие. Поэтому имеющиеся у отдельных животных недостатки или пороки в развитии какого-либо признака надо исправлять подбором безукоризненного во всех отношениях производителя, характеризующегося отличной выраженностью тех свойств, которые необходимо улучшить.

Нередко при гетерогенном подборе вследствие сочетания наследственных особенностей родителей появляются новые ценные качества потомства, которых у каждого из родителей в отдельности не было. Удачные генеалогические сочетания могут привести и к гетерозису в развитии тех или иных признаков. Ценной особенностью гетерогенного подбора является повышение в потомстве жизнеспособности, конституциональной крепости и плодовитости, что обусловлено наследственным несходством, биологической разнокачественностью половых клеток спариваемых животных.

К гетерогенному подбору относят также случаи, когда при совершенствовании или создании породы для внесения новых наследственных признаков или быстрого улучшения того или иного желательного качества используют производителей другой породы. Таким образом, крайний вариант гетерогенного подбора - межпородное скрещивание.

Лекция № 4 (2 часа)

Тема: Оценка животных по происхождению

1. Вопросы лекции:

- 1.1. Формы родословных
- 1.2. Оценка и обор животных по происхождению

3. Краткое содержание вопросов**3.1. Формы родословных**

1. Обычная родословная (табличная). Это наиболее удобная, распространенная родословная, что дает основание называть ее классической. Разработана она немецким скотозаводческим обществом, основанным А. Шапоружем, и имеет такой вид (рис. 1).

Пробанд							
Мать				Отец			
Мать матери (ММ)		Отец матери (ОМ)		Мать отца (МО)		Отец отца (ОО)	
МММ	ОММ	МОМ	ООМ	ММО	ОМО	МОО	ООО

Рисунок - 1 Классическая родословная

2. Иногда обыкновенную родословную строят от пробанда не сверху вниз, а слева направо (рис. 2).

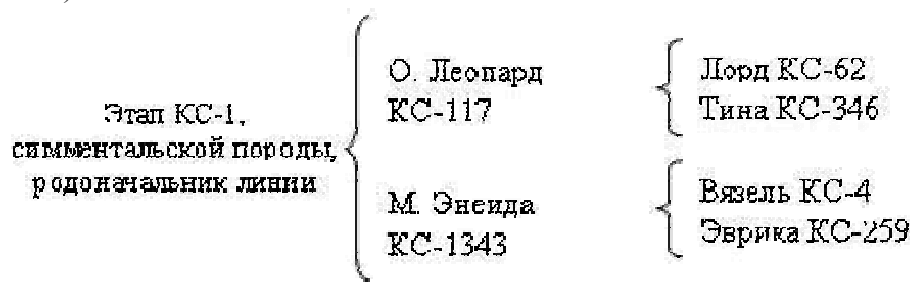


Рисунок - 2 Обыкновенная родословная

3. Цепные родословные весьма удобны для анализа происхождения животных по прямой материнской линии, выявления в стаде семейств, анализа подбора к маткам производителей. Цепная родословная имеет следующий вид (рис. 3).

Этап	О. Леопард	ОМ Вязель	ОММ Геродес
	М. Энеида	ММ Эврика	МММ Эльза

Рисунок - 3 Цепная родословная

4. Структурные родословные удобны для обозначения родственных спариваний, показ особенностей подбора и для проектирования его. Правила построения структурных родословных: 1) самки изображаются кружками, самцы - квадратами; 2) родители вычерчиваются ниже своего потомства; 3) одно и то же животное, сколько бы раз ни встречалось в родословной, вычерчивается только один раз; 4) родители соединяются с детьми линиями - снизу вверх (рис. 4).

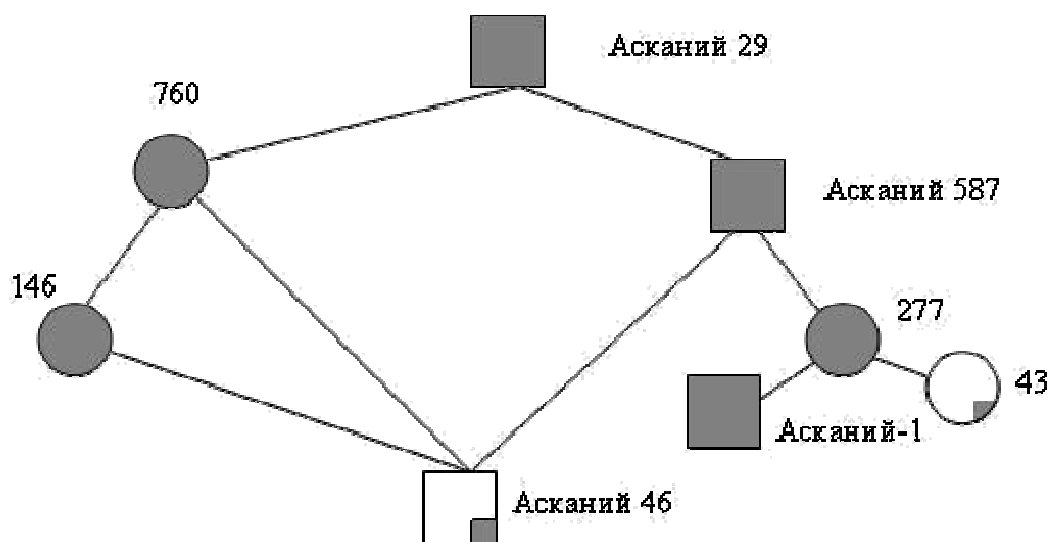


Рисунок - 4 Структурная родословная

5. Родословная, принятая для ГКПЖ крупного рогатого скота, представлена на рисунке 5.

Этап КС-1

Мать Энеида КС-1343

Отец Леопард КС-117

ММ Эврика КС-259

МО Тина КС-346

ОМ Вязель КС-4

ОО Лорд КС-62

МММ Эльза ЧС-66

ММО Тучка КС-26

ОММ Геродес ЧС-7

ОМО Фауст КС-63

МОМ Весенка ЧС-222

МОО Бетли 47

ОММ Могар ЧС-215

ООО Регент 685

Рисунок - 5 По типу ГКПЖ крупного рогатого скота

6. Групповая перекрестная родословная (генеалогические схемы). Строится она так, чтобы все входящие в нее животные (самок обозначают кружками, самцов квадратами) располагались на пересечении линии, идущей вверх от кружка, обозначающего их мать, до фигуры, изображающей ее потомка, на пересечении с горизонтальной линией его отца. Родоначальниц семейств размещают внизу таблицы.

Горизонтальные линии для производителей вычерчиваются одна над другой в определенном порядке, который определяется сроками использования каждого производителя, давшего потомство в стаде, следовательно, чем старше его дочери, тем ниже вычерчивают его горизонтальную линию (рис. 6).

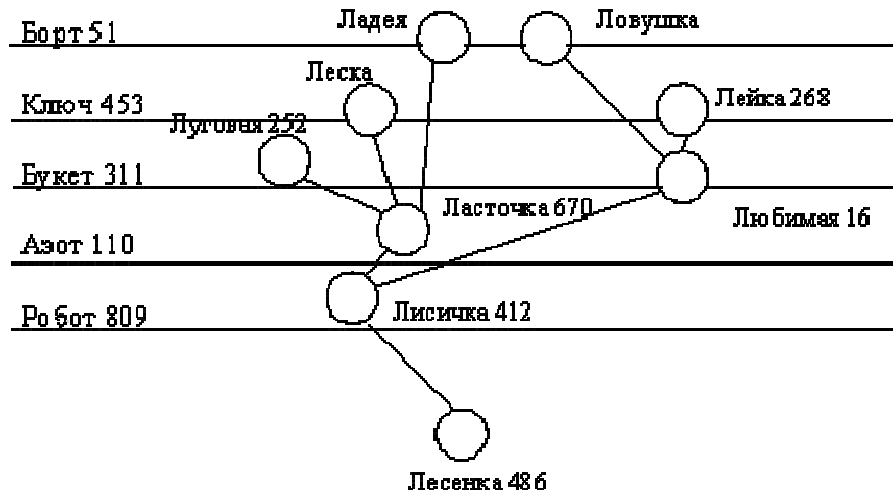


Рисунок - 6 Групповая перекрестная родословная

Форма групповой перекрестной родословной и методика ее построения были разработаны Н.А. Кравченко (1940).

Анализ такой родословной дает основание для предвидения будущих продуктивных и племенных качеств животных в зависимости от того, какими показателями характеризуются их предки.

Групповая перекрестная родословная пригодна лишь для показа родственных связей внутри одного стада.

При оценке животных по родословной обращают внимание на конституциональные и продуктивные качества родителей и ближайших предков, оказывающих наибольшее наследственное влияние на пробанда. Затем учитывают наличие в родословной выдающихся предков и их размещение в материнской и отцовской стороне. Далее обращают внимание на сочетаемость признаков животных в родословной, на сходство и различие между особями, спаривание которых отражено в родословной. Нужно учесть при оценке по родословной, были ли родственные спаривания, степень родства и племенные качества спариваемых животных.

Очень важно указать в родословной породу и породность предков (чистопородные или помесные определенной кровности) для определения породности пробанда.

Оценка животных по родословной будет тем эффективнее, чем больше у специалиста знаний об истории и особенностях породы, ее племенной ценности, сочетаемости различных родственных групп, использовании выдающихся животных. Отбором по происхождению выбирают не только лучшее животное вообще, а лучшее для конкретного стада. При отборе животных по происхождению целесообразно, кроме оценки по родословной, использовать данные о боковых родственниках животного: сестрах, братьях, полубратях, полусестрах, и это получило название оценки животных по сибсам и полусибсам. И основывается эта оценка на генотипическом сходстве между животными, происходящими от одних и тех же родителей.

Метод сибсов и полусибсов позволяет выявить племенную ценность животного в более раннем возрасте, чем при его оценке по потомству.

В молочном скотоводстве определение племенной ценности быка, показателями которой служит ожидаемый удой дочерей, ведется по формуле:

$$D = C + (M - C) \times 0,2 + (MO - C) \times 0,1 + (MM - C) \times 0,1 + (PS - C) \times 0,45 + (MD - C) \times 0,4$$

где D - ожидаемый удой дочерей; C - средний удой по стаду за те же годы и по той же лактации, по которой получены показатели животных, взятых для оценки производителя; M - удой матери оцениваемого; MO - удой матери отца; MM - удой матери матери; PS -

средний удой полусестер быка как со стороны отца, так и со стороны матери; МД - средний удой коров, с которым намечено спаривать оцениваемого быка.

Например, средний удой коров по стаду (С) составил 5000 кг, удой матери (М) оцениваемого быка - 5238 кг, матери отца (МО) - 6302 кг, матери матери (ММ) - 4123 кг, средний удой полусестер по отцу (ПС) - 5608 кг и средний удой коров, с которыми спаривался оцениваемый бык, - 5020 кг. Подставив в формулу, получим: $D=5371$ кг, фактический надой дочерей быка составил 5523 кг, то есть совпадение ожидаемого и фактического удоев довольно значительное.

Проводя оценку животных по происхождению, нужно помнить, что, несмотря на большое ее значение, она должна быть предварительной. Окончательную оценку животного можно сделать после выявления его продуктивности и оценки по качеству потомства.

3.2. Оценка и отбор животных по происхождению

Приближенное представление о наследственной основе животного мы получаем по его внешнему виду и продуктивности, так как последние развиваются из определенной наследственной основы и вследствие того, что организм и его наследственность не только взаимно связаны, но и существуют неразрывно, в единстве. Надежнее, однако, о способности животного в определенных условиях передавать потомкам свои качества судить по происхождению животного — по его родословной и по потомству.

Первые попытки подойти к оценке наследственности и выбору животных по их наследственным свойствам эмпирически были сделаны очень давно. Оценка эту делали на основании происхождения животного. Совершенствование арабской лошади шло главным образом путем оставления на племя потомков известных предков.

Особое значение происхождению придавалось в XVIII и XIX вв., когда часто совершенно незаслуженно преувеличивалось значение наличия в родословной данного животного в далеких поколениях какого-либо известного предка. Считалось при этом, что одна принадлежность животного к определенной «заводской крови» сама уже говорит о качестве его. В настоящее время доказано, что по мере удаления какого-либо предка в рядах поколений родословной соотносительное значение его наследственности во влиянии на оцениваемое животное быстро уменьшается.

Одной из первых попыток установить закономерный характер наследования от предков была работа упоминавшегося выше Гальюна, который при изучении наследования размера семян у душистого горошка и роста у человека нашел, что потомки наследуют от родителей $\frac{2}{3}$ их отклонения от средней величины, характеризующей всю популяцию. Если обозначить отклонение родителей от средней через D , то для детей это отклонение составит $\frac{2}{3} D$. Величина отклонения дедовского поколения должна быть на $\frac{1}{3}$ больше D , прадедовского поколения — на $\frac{1}{9} D$ и т. д. Сумма отклонений предков данной особи, следовательно, будет $D(1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \dots) = \frac{3}{2} D$, а фактическое отклонение особи равняется $\frac{2}{3} D$. Если участие каждого поколения предков уменьшается на одинаковую часть, то эта часть должна быть равна $\frac{2}{3} : \frac{3}{2} = \frac{4}{9}$. В других случаях Гальтон получил величину, равную $\frac{6}{11}$, а в среднем — $\frac{1}{2}$, т. е. в общем отклонении особи от средней, характеризующей популяцию в целом, унаследованной от предков, средняя величина отклонения, полученного от родителей, составляет половину, тогда как другая половина составляется из наследия всех остальных предков: из $\frac{1}{4}$ средней величины отклонения дедовского поколения, $\frac{1}{8}$ — прадедовского, $\frac{1}{16}$, прапрадедовского и т. д.

Этому «закону» наследования, показывающему, что, чем более далек предок, тем меньше он влияет на потомка, в свое время придавалось очень большое значение. Животные определенных «заводских кровей» далеко не равноценны и могут иметь мало сходства с тем известным производителем, к «заводской крови» которого они относятся. Более того, два животных с одинаковой родословной (родные братья или сестры) далеко не одинаковы по своим биологическим особенностям и хозяйственной ценности.

Тем не менее, знание родословной очень важно, так как помогает познавать прошлое животного, его историю, позволяет делать приближенное заключение о наследственных особенностях животного, оставлять для выращивания на племя приплод от более ценных высокопродуктивных животных и устанавливать наличие или отсутствие родственного спаривания при получении животного, родословная которого изучается.

Хорошая родословная, т. е. наличие в родословной ряда выдающихся животных, увеличивает уверенность в получении хорошего потомства от хороших родителей, но не дает полной в этом гарантии, так как в случае неустойчивой, расшатанной наследственности у родителей спаривание их может привести к получению довольно разнообразного потомства, и от хороших родителей могут родиться плохие дети. Родословная, как говорил профессор Н. А. Юрасов, всегда шире, а экстерьер уже действительного содержания наследственности.

Другими словами, родословная данного животного содержит многие возможности развития, а осуществляется одна — та, которой благоприятствовали условия и при которых животное развивалось. Животное, обладающее определенной наследственностью, имеет различные возможности и пути развития, а реализуется в определенных конкретных условиях развития зародыша и последующего воспитания, ухода, содержания лишь одна, приведшая к образованию данного индивидуума. В этом смысле сформировавшийся организм уже содержания его наследственности.

Родословная, включающая одни клички животных, без их подробной характеристики, ничего не дает для оценки животного (кроме возможности выяснить наличие и степень родственного спаривания). Необходимо знать еще хозяйственные свойства предков оцениваемого животного и их биологические особенности, а также и те условия, в которых были получены и выращены эти предки. Следовательно, оценка по родословной требует наличия в хозяйстве точных племенных записей с подробной характеристикой племенных животных в отношении их продуктивности, экстерьерных особенностей, племенной службы, плодовитости, здоровья и т. д.

Из того факта, что с каждым удалением на одно поколение степень наследственного влияния предка на потомка уменьшается, становится очевидным, что наибольшее влияние на качество потомка оказывают родители, меньшее влияние оказывают деды и бабки, еще меньше — каждый из прадедов и прабабок и т. д.

Вполне понятно поэтому, что при оценке животного по родословной наибольшее значение следует придавать непосредственно родителям, меньшее — дедам и бабкам, еще меньшее — прадедам и прабабкам и т. д. и, следовательно, нет надобности отыскивать в племенных записях слишком далеких предков; в большинстве случаев вполне достаточно иметь родословную, составленную на 4—5 поколений.

Более полная родословная, составленная на шесть и больше поколений, дает возможность, помимо суждения о наследственных свойствах животного, анализировать методы

подбора, применявшиеся в данном случае, и учитывать родственные спаривания, которые могли при этом быть.

Самым простым случаем учета происхождения в племенной работе является отбор производителей от наиболее продуктивных матерей, когда, например, на племя оставляются быки-производители от самых высокомолочных коров. Оценка по родословной предусматривает учет не только качеств матери, но и отца, а также и более отдаленных предков. Из двух оцениваемых по родословной животных более ценным будет то (при всех прочих равных условиях), в родословной которого имеются более выдающиеся животные и в большем числе, особенно в ближайших рядах предков. Однако не надо забывать, что два животных с тождественными родословными (как, например, родные братья и сестры) качественно могут быть весьма различными.

Большое значение при характеристике животных по происхождению имеет наличие в родословной предков, оцененных по потомству. В случае наличия в родословной обоих сравниваемых производителей предков, оцененных по потомству, мы при всех прочих равных условиях отдадим предпочтение тому, в родословной которого имелся более высоко оцененный по потомству предок.

Знание происхождения животного (его родословной) дает возможность не только производить более углубленную оценку племенных его качеств, но и анализировать применявшиеся методы подбора и намечать на будущее наиболее совершенные.

Лекция № 5 (2 часа)

Тема: Оценка производителей по качеству потомства

1. Вопросы лекции:

- 1.1. Методы оценки по качеству потомства
- 1.2. Особенности селекции разных видов животных

3. Краткое содержание вопросов

3.1. Методы оценки по качеству потомства

Знание родословной животного дает возможность сделать лишь приближенное суждение о его племенной ценности, поэтому оценка наследственности по родословной является лишь предварительной и несовершенной. Более надежным методом познания наследственности и племенной ценности животного служит **анализ его потомства**, или **оценка по потомству**, так как в этом случае непосредственным критерием племенной ценности животного является результат его племенного использования — качество потомства, т. е. то, для чего и предназначаются племенные животные.

Так как удельный вес самца в племенном деле значительно выше самки (дает гораздо больше потомства), то в зоотехнической практике обычно прибегают к оценке по потомству самцов-производителей. В племенном отношении лучшим будет тот производитель, который дает лучшее потомство. Этим не отрицается важное значение самки и необходимость оценки по потомству и маточного поголовья, особенно у таких многоплодных животных, как птицы, свиньи, кролики, отчасти овцы и др.

Задачей оценки производителей по потомству является выявление производителей, наиболее ценных в племенном отношении, способных при спаривании со специально подобранными самками давать потомство желательного качества.

Для правильной оценки производителей по потомству необходимо соблюдение целого ряда методических требований.

При этой оценке приходится делать заключение о племенных достоинствах производителя по свойствам получаемого от него потомства. Но свойства потомков зависят не только от влияния наследственности отца, но в такой же мере и от влияния наследственности матери. Более того, на свойства потомков, помимо половой клетки, оказывает влияние и организм матери, поскольку речь идет о млекопитающих, утробное развитие которых протекает в тесной и неразрывной связи с организмом матери. Наконец, не следует забывать, что на свойства потомства влияет не только наследственность обоих родителей, но и условия среды, в которых происходило развитие этого потомства.

Очень важное значение при оценке производителя по потомству имеет маточный состав, от спаривания с которым производитель дает потомство. Одной из основных предпосылок правильности оценки производителя по потомству является поэтому учет влияния матерей на качество потомства. На вопрос, с какими матками следует спаривать производителя, чтобы оценка его по потомству была более надежной, необходимо ответить: правильнее всего оценивать производителя по потомству, полученному от таких маток, с которыми в дальнейшем предполагается племенное использование этого производителя.

Большую помощь при решении вопроса, на каких самках оценивать производителя, оказывают знание родословных и анализ методов подбора, применявшихся в хозяйстве. Может оказаться, что отец молодого оцениваемого производителя уже показал хорошие результаты с определенными группами самок или с определенными линиями. Тогда вполне целесообразной будет оценка данного производителя именно на тех самках, от спаривания с которыми ожидается лучшее потомство.

Другим условием, влияющим на надежность оценки производителя по потомству, является возраст спариваемых родителей. Известно, что качество потомства во многом зависит как от возраста производителя, так и от возраста подобранных для спаривания с ним маток. Молодой производитель передает свои качества потомству хуже, чем в период полного развития.

Важным обстоятельством, оказывающим существенное влияние на результаты оценки производителя по потомству, являются условия развития сравниваемых групп животных. Само собой разумеется, что сравнение показателей потомства оцениваемого производителя с показателями других групп животных должно проводиться в сравнимых хозяйственных условиях.

Нельзя сравнивать продуктивность потомства, полученную в одном возрасте, с продуктивностью матерей или всего стада, полученной в другом возрасте. Учитывая возрастную изменчивость продуктивности, необходимо вести сравнение одновозрастных групп или, пользуясь поправочными коэффициентами, привести ее (продуктивность) для всех животных к одному возрасту. Точно так же неправильно вести сравнение двух групп, находящихся в резко отличных условиях выращивания, кормления, содержания и т. д. Чтобы показатели сравниваемых групп были сравнимы, необходимо создать для них наиболее благоприятные условия и избегать поправок, помня при этом, что всякие поправки часто искажают действительность. Лучше совсем исключить из обработки таких животных, которые требуют большого числа поправок, особенно поправок на различные условия кормления, на ненормальные лактации и т. д.

Даже такие, казалось бы, общепризнанные поправки, как возрастные, искажают действительную характеристику животного, если учесть способ получения самих поправочных коэффициентов. При получении эмпирических поправочных коэффициентов путем сравнения, допустим, продуктивности разновозрастных групп совершенно не учитывается тот факт, что до старших возрастов остаются в результате отбора не все животные, а лишь лучшие, и следовательно, вычисленные таким путем поправочные коэффициенты будут несколько преувеличенными.

Оценивая животное по качеству его потомства, нельзя ограничиваться при характеристике этого потомства отдельными, хотя и важными, признаками. Надо оценивать животное в целом, со всеми его особенностями. Часто учитывают при этом только продуктивность и отчасти качество продукции. Такой односторонний подход является неправильным, так как от племенного животного требуется не только способность передавать своему потомству высокую продуктивность, но и достаточную жизненность, конституциональную крепость, выносливость, стойкость против внешних неблагоприятных воздействий и сопротивляемость заболеваниям, высокую плодовитость и т. д.

Поэтому при оценке производителей по потомству необходимо анализ потомства вести по всему комплексу биологических и хозяйственно полезных признаков с учетом

конкретных условий, в которых разводятся животные. Эта комплексная оценка является единственно правильной и обеспечивающей успех дела. Погоня же за какими-то отдельными «селекционными» признаками, облеченными в сложные математические коэффициенты и формулы, ничего практически полезного не дает.

Не менее важным обстоятельством является учет всего потомства, полученного от оцениваемого производителя, а не одной его лучшей части, как это иногда делается. Исключение из учета худшей части потомства, а также случаев рождения мертворожденных может привести к ложным выводам и переоценке производителя.

Характеризуя потомство какого-либо производителя, нельзя ограничиваться средними показателями всей группы потомков; необходим индивидуальный анализ каждого спаривания. Важно вести сравнение не только по среднестатистическим показателям, но учитывать и результаты отдельных спариваний. Может оказаться, что оцениваемый производитель имеет среднестатистические показатели невысокие, но под этими средними показателями скрываются случаи, когда от спаривания с определенными группами или отдельными матками получается исключительно ценное потомство. Совершенно естественно и практически рационально будет использовать такого производителя именно на тех самках, с которыми он дает наиболее удачные сочетания.

Наконец, существенным при оценке производителей является и вопрос о числе потомков, необходимых для более или менее надежного суждения о племенной ценности производителя. Ввиду того что ни один производитель не дает совершенно однородного потомства, судить о его наследственности по одному или двум потомкам трудно.

Некоторые авторы на основании чисто математических расчетов требовали огромного числа потомков (минимум 200) для правильной оценки производителя. Требования эти, однако, являются нежизненными.

Ряд исследований и особенно работы академика М. Ф. Иванова показывают, что при достаточно благоприятных условиях кормления, ухода и содержания практически надежную оценку производителя можно сделать и по 30—40 потомкам.

В практических условиях, особенно для первой ориентировки, не следует отказываться от оценки производителя и по меньшему числу потомков. Иногда по показателям 6—10 потомков можно с достаточной степенью достоверности сделать предварительное заключение о племенных достоинствах производителя. Оценка должна производиться не по средним показателям полученного потомства, а по данным анализа каждого отдельного спаривания с учетом всей конкретной обстановки, в которой данный производитель оценивается.

Ценные руководящие указания по оценке производителей даны в работах М. Ф. Иванова по овцеводству. Важнейшим условием правильной оценки производителя по потомству М. Ф. Иванов считал выращивание животных в максимально благоприятных условиях кормления, ухода и содержания. Большое значение при оценке потомства производителя он придавал конституции животных и оценке целостного организма в неразрывной связи с экологическими условиями и целевой установкой, а не отдельным изолированным признакам. Важным условием правильной оценки М. Ф. Иванов считал глубокое знание породы, различных типов в пределах породы, их сочетаемости и тех требований, которые предъявляют животные разных типов к условиям существования.

Итак, основными предпосылками правильной оценки производителя по потомству являются:

1. правильный подбор и учет влияния матерей на получаемое от производителя потомство, по качеству которого делается суждение о племенных достоинствах производителя;
2. учет влияния на качество потомства возраста родителей;
3. выяснение требований полученного потомства к условиям жизни, направленное выращивание его и учет всей конкретной обстановки, в которой развиваются, существуют и продуцируют животные, по качествам которых делается заключение о племенной ценности производителя;
4. комплексная оценка потомства с учетом всех его биологических и хозяйственных качеств, а не только по отдельным признакам и показателям;
5. учет всего потомства оцениваемого производителя, а не отдельной его части, случайный или сознательный выбор которой может исказить истинную характеристику племенных качеств производителя;
6. индивидуальный анализ результатов каждого спаривания, а не вычисление лишь среднестатистических показателей;
7. достаточное число потомков оцениваемого производителя обеспечивающее достоверность оценки.

Конечные результаты оценки производителя во многом зависят также и от того, с какими группами животных сравнивать потомство оцениваемого производителя.

Все существующие методы оценки производителя по потомству можно разделить на две группы:

1. методы, состоящие в сопоставлении свойств потомков со свойствами их матерей;
2. методы, состоящие в том, что сравниваются между собой потомки разных производителей.

К первой группе относится метод «улучшатель-ухудшатель», при котором свойства потомков оцениваемого производителя сравниваются со свойствами их матерей. Если дети оцениваемого производителя превосходят своих матерей, то производитель признается улучшателем; если же они стоят ниже матерей, то производитель заносится в категорию ухудшателей.

Основным недостатком изложенного метода является игнорирование качества спариваемого с испытуемым производителем маточного поголовья и сведение всей оценки к нахождению разницы лишь в количественных показателях матерей и дочерей без качественной их характеристики.

Совершенно очевидно, что результаты оценки производителя, т. е. качество его потомства, обуславливаются не только наследственностью этого производителя, но и качеством спариваемых с ним самок.

Таким образом, в практике не бывает абсолютных улучшателей и абсолютных ухудшателей. Производитель, оказавшийся нейтральным или даже ухудшателем в одном стаде, может оказаться улучшателем в другом.

Не менее существенным недостатком метода сравнения показателей дочерей с показателями матерей является неоднородность условий, в которых выращивались и продуцировали сравниваемые группы, неодинаковый их возраст, а отсюда необходимость вводить поправки на возраст, на неоднородные условия и т. д., что крайне нежелательно.

При оценке производителей по потомству путем сравнения потомков с их матерями для удобства сопоставления показателей потомков и матерей и для более детального анализа результатов каждого спаривания целесообразно прибегнуть к использованию обыкновенной корреляционной решетки.

Пользуясь корреляционной решеткой, можно производить комплексную оценку производителя по ряду показателей:

- тип животного,
- его телосложение,
- молочная продуктивность,
- общее развитие,
- живой вес и т. д.

Корреляционная решетка может быть использована для оценки производителей по потомству и других видов животных и дает возможность вести ее по любым качествам животных. Однако и здесь, как и во всех других случаях, где сравнивают дочерей с матерями, необходимо учитывать неоднородность условий, в которых развивались и продуцировали матери и дочери. Ко второй группе методов оценки животных по потомству относится метод сравнения потомства производителя со сверстниками, полученными от других производителей. По этому методу сравнивается потомство оцениваемого производителя со сверстниками, родившимися и выращенными в том же самом хозяйстве.

При этом способе отпадает необходимость вводить поправочные коэффициенты как на возраст, так и на хозяйственные условия, так как потомство производителя и сравниваемые с ним группы сверстников росли и развивались в одних и тех же, в общем сходных, условиях и их продуктивность и другие оцениваемые признаки относятся к одному и тому же возрасту. Данный метод является с этой точки зрения более совершенным, но возможен только в сравнительно крупных хозяйствах, где найдется достаточное для сравнения количество сверстников и получение необходимого числа потомков от оцениваемого производителя в одном хозяйстве не представит затруднений.

Сравнение и отбор производителей по качеству полученного потомства могут быть проведены безошибочно только при том условии, если потомство сравниваемых производителей получено от правильно подобранных маток, а также развивалось и продуцировало в сравнимых условиях кормления, ухода и содержания.

Но и в этом случае часто игнорируется различная сочетаемость отдельных пар и специальный подбор маток к определенным производителям, т. е. то основное, что составляет суть племенной работы. Наиболее целесообразным этот метод может оказаться при оценке мясных достоинств (и скороспелости) у крупного рогатого скота, свиней и овец, а также и в том случае, когда хозяйство вновь организовано, укомплектовано животными неизвестного происхождения и продуктивности, а первичный зоотехнический учет и племенные записи только вводятся.

Можно, наконец, пользоваться сравнением потомства испытуемого производителя со средними показателями, характеризующими в целом данное стадо. Однако и при этом способе введение минимального числа поправок неизбежно. Разновозрастный состав стада любого хозяйства вызывает необходимость поправок на возраст. Да и условия хозяйственные, как бы они однородны ни были для различных животных, родившихся в разные годы, не могут быть сходными.

Все же сравнение потомков производителя со средними показателями всего стада представляет известный интерес и может характеризовать фактическое улучшение или ухудшение стада.

Каждый из изложенных методов оценки производителя по потомству имеет положительные и отрицательные стороны. Надо помнить, что оценка любого производителя любым методом всегда является условной, относительной, а не абсолютной. Племенная ценность, как и все прочие свойства производителя, с возрастом меняется, наилучшее потомство животные дают в среднем возрасте, в возрасте полного расцвета, а очень молодые, как и очень старые, дают относительно худшее потомство. Эта возрастная изменчивость племенных качеств не должна быть забыта при оценке производителей по потомству. Необходимо помнить, что животные, получившие в определенном возрасте и в сочетании с определенными матками одну оценку, могут получить совершенно иную оценку и иметь совсем иное племенное значение в другом возрасте, в иных условиях, в иных сочетаниях с маточным составом.

Более того, различное качество потомства, а следовательно, и разную оценку будет иметь один и тот же производитель при различном его физиологическом состоянии в случной период.

При разных обстоятельствах могут оказаться пригодными разные методы оценки производителей по потомству. Вопрос о желательности и возможности пользования тем или другим из них должен решаться в каждом случае с учетом всей конкретной обстановки и условий хозяйства.

Оценка производителей по потомству, как наиболее надежный способ распознавания их племенной ценности, должна быть тесно увязана с анализом происхождения оцениваемых производителей. Знание родословной и качественных показателей предков производителя дает возможность предварительно отобрать лучших производителей и сделать более обоснованный подбор к ним маточного поголовья для более правильной последующей их оценки по потомству. Родословная вместе с оценкой по потомству дает более полную и более глубокую характеристику племенных достоинств производителя.

Кроме учета родословной (непосредственных предков) и качества потомства, при оценке животных не следует пренебрегать и учетом родства по боковой линии. Наличие у производителя высокоценных сестер, племянниц, братьев, дающих хорошее потомство и т. д., также увеличивает уверенность в том, что интересующий нас производитель будет неплохим; следовательно, учет качества родственников по боковой линии при оценке по родословной и качеству потомства повышает точность оценки животных.

Такая оценка с учетом родословной и всех родственников по боковой линии особенно необходима, когда оцениваемый производитель имеет слишком малое число потомков, затрудняющее возможность сделать определенные выводы относительно его племенных достоинств.

Но и независимо от этого взаимное дополнение оценки по потомству методом генеалогического анализа имеет очень важное значение, так как оценка только по потомству, без учета генеалогических связей, удачных и неудачных сочетаний, как и оценка только по родословной, не может дать надежных указаний для дальнейшего племенного использования производителя. Знание же возможно полной генеалогии с подробной характеристикой всех родственников как по прямой, так и по боковым линиям дает возможность установить, в каких сочетаниях и при каких методах подбора оцениваемый производитель может быть наилучшим образом использован в дальнейшей племенной работе.

Оценивать по потомству можно не только самцов-производителей, но и маток, особенно у таких многоплодных животных, как свиньи, кролики, овцы, птица.

Комплексная оценка, основанная на знании индивидуальных особенностей животного (его экстерьера, конституции, продуктивности и других индивидуальных свойств) и его взаимосвязи с внешней средой, дополненная оценкой по происхождению и качеству потомства, обеспечивает правильный выбор племенных животных, а следовательно, и успех племенной работы.

3.2. Особенности селекции разных видов животных

Особенности селекции животных. Основные принципы селекции животных не отличаются от принципов селекции растений. Однако селекция животных имеет некоторые особенности: для них характерно только половое размножение; в основном очень редкая смена поколений (у большинства животных через несколько лет); количество особей в потомстве невелико. Поэтому в селекционной работе с животными важное значение приобретает анализ совокупности внешних признаков, или экстерьера, характерного для той или иной породы.

Одомашнивание животных. Одним из важнейших достижений человека на заре его становления и развития (10—12 тыс. лет назад) было создание постоянного и достаточно надежного источника продуктов питания путем одомашнивания диких животных. Главным фактором одомашнивания служит искусственный отбор организмов, отвечающих требованиям человека. У домашних животных весьма развиты отдельные признаки, часто бесполезные или даже вредные для их существования в естественных условиях, но полезные для человека. Например, способность некоторых пород кур давать более 300 яиц в год лишена биологического смысла, поскольку такое количество яиц курица не сможет высиживать. Поэтому в естественных условиях одомашненные формы существовать не могут.

Одомашнивание привело к ослаблению действия стабилизирующего отбора, что резко повысило уровень изменчивости и расширило его спектр. При этом одомашнивание сопровождалось отбором, вначале *бессознательным* (отбор тех особей, которые лучше выглядели, имели более спокойный нрав, обладали другими ценными для человека качествами), затем *осознанным*, или *методическим*. Широкое использование методического отбора направлено на формирование у животных определенных качеств, удовлетворяющих человека.

Процесс одомашнивания новых животных для удовлетворения потребностей человека продолжается и в наше время. Например, для получения модной и высококачественной пушнины создана новая отрасль животноводства — пушное звероводство.

Отбор и типы скрещивания. Отбор родительских форм и типы скрещивания животных проводятся с учетом цели, поставленной селекционером. Это может быть

целенаправленное получение определенного экстерьера, повышение молочности, жирности молока, качества мяса и т. д. Разводимые животные оцениваются не только по внешним признакам, но и по происхождению и качеству потомства. Поэтому необходимо хорошо знать их родословную. В племенных хозяйствах при подборе производителей всегда ведется учет родословных, в которых оцениваются экстерьерные особенности и продуктивность родительских форм в течение ряда поколений. По признакам предков, особенно по материнской линии, можно судить с известной вероятностью о генотипе производителей.

В селекционной работе с животными применяют в основном два способа скрещивания: аутбридинг и инбридинг.

Аутбридинг, или неродственное скрещивание между особями одной породы или разных пород животных, при дальнейшем строгом отборе приводит к поддержанию полезных качеств и к усилению их в ряду следующих поколений.

При инбридинге в качестве исходных форм используются братья и сестры или родители и потомство (отец-дочь, мать-сын, двоюродные братья-сестры и т. д.). Такое скрещивание в определенной степени аналогично самоопылению у растений, которое также приводит к повышению гомозиготности и, как следствие, к закреплению хозяйственно ценных признаков у потомков. При этом гомозиготизация по генам, контролирующим изучаемый признак, происходит тем быстрее, чем более близкородственное скрещивание используют при инбридинге. Однако гомозиготизация при инбридинге, как и в случае растений, ведет к ослаблению животных, снижает их устойчивость к воздействию среды, повышает заболеваемость. Во избежание этого необходимо проводить строгий отбор особей, обладающих ценными хозяйственными признаками.

В селекции инбридинг обычно является лишь одним из этапов улучшения породы. За ним следует скрещивание разных межлинейных гибридов, в результате которого нежелательные рецессивные аллели переводятся в гетерозиготное состояние и вредные последствия близкородственного скрещивания заметно снижаются.

У домашних животных, как и у растений, наблюдается явление гетерозиса: при межпородных или межвидовых скрещиваниях у гибридов первого поколения происходит особенно мощное развитие и повышение жизнеспособности. Классическим примером проявления гетерозиса является мул - гибрид кобылы и осла. Это сильное, выносливое животное, которое может использоваться в значительно более трудных условиях, чем родительские формы.

Гетерозис широко применяют в промышленном птицеводстве (пример - бройлерные цыплята) и свиноводстве, так как первое поколение гибридов непосредственно используют в хозяйственных целях.

Отдаленная гибридизация. Отдаленная гибридизация домашних животных менее эффективна, чем растений. Межвидовые гибриды животных часто *бывают* бесплодными. При этом восстановление плодовитости у животных представляет более сложную задачу, поскольку получение полиплоидов на основе умножения числа хромосом у них невозможно. Правда, в некоторых случаях отдаленная гибридизация сопровождается нормальным слиянием гамет, обычным мейозом и дальнейшим развитием зародыша, что позволило получить некоторые породы, сочетающие ценные признаки обоих использованных в гибридизации видов. Например, в Казахстане на основе гибридизации тонкорунных овец с диким горным бараном архаром создана новая порода тонкорунных архамериносов, которые, как и архары, пасутся на высокогорных пастбищах, недоступных для тонкорунных мериносов. Улучшены породы местного крупного рогатого скота путем скрещивания его с зебу и яками.

Лекция № 6 (2 часа)

Тема: Оценка животных по продуктивности

1. Вопросы лекции:

- 1.1. Молочная продуктивность
- 1.2. Мясная продуктивность
- 1.3. Шерстная продуктивность

3. Краткое содержание вопросов

3.1. Молочная продуктивность

Молочная продуктивность - это количество молока, молочного жира и белка, полученного от коровы за определенный интервал времени. Молоко - ценный продукт питания, содержащий в легкоусвояемой форме питательные вещества — белки, жиры и углеводы, минеральные вещества (микро и макроэлементы) и витамины. У крупного рогатого скота человек развил способность давать молока значительно больше, чем требуется для выкармливания телят. Для образования 1 литра молока необходимо, чтобы через вымя прошло 400 -500 литров крови.

Лактационный период - это время от начала выделения молока после отела до его прекращения. У крупного рогатого скота стандартная продолжительность лактации составляет 305 дней (около 10 месяцев).

Основными показателями, характеризующими молочную продуктивность, являются:

1. Корова – самка крупного рогатого скота после отела.
2. Удой - количество надоенного молока, полученного от самки за определенный интервал времени (лактацию, календарный год, за период хозяйственного использования), выраженное в килограммах кг.
3. Удойность коровы – способность коровы давать то или иное количество молока.
4. Нормированная лактация – лактация продолжительностью 305 дней или не менее 240 дней завершённой лактации, по которой оценивается молочная продуктивность коровы.
5. Жирность молока. Содержание жира в молоке, выраженное в процентах
6. Продукция молочного жира. Общее количество молочного жира, полученного от коровы за лактацию. Рассчитывается путем деления количества однопроцентного молока на 100. Выражается в килограммах.
7. Белковость молока. Содержание белка в молоке, выраженное в процентах.
8. Продукция молочного белка. Определяется путем деления количества однопроцентного молока, рассчитанного по содержанию белка на 100, и выражается в килограммах.

Молочная продуктивность коров колеблется в весьма широких пределах (от 1000 до 25 000 кг и более). Даже в одной и той же климатической зоне за один и тот же календарный период средние удои коров в отдельных хозяйствах значительно различаются.

Различия в молочной продуктивности обусловлены условиями кормления, содержания, эксплуатации животных и уровнем племенной работы с каждым стадом. Потенциальные возможности пород, разводимых в хозяйствах нашей страны высокие.

Факторы, влияющие на молочную продуктивность

1. Породные и индивидуальные наследственные особенности коров. Создавая породы животных и работая над их совершенствованием, человек специализировал каждую из них, развивая те или иные признаки продуктивности. В связи с этим породы

крупного рогатого скота молочного направления продуктивности обладают значительно большими способностями к высоким удоям, чем мясные породы. Это выражено тем ярче, чем продолжительнее и квалифицированнее была работа по совершенствованию породы. Но в пределах каждой породы, каждого стада величина молочной продуктивности обуславливается индивидуальными наследственными особенностями животных. Например, на ферме № 1 племзавода «Молочное» Вологодской области в одной и той же бригаде все коровы чистопородные, одной черно-пестрой породы и находятся в одинаковых условиях кормления и содержания. Но благодаря различиям в индивидуальных наследственных качествах удой коров, полученные в один и тот же период, были неодинаковыми, с колебанием удоя за 305 дней от 3228 до 11 458 кг.

Учитывая большую зависимость **молочной продуктивности** от породных и индивидуальных наследственных особенностей животных, следует систематически совершенствовать эти особенности, разводить породный скот, отбирать молодняк на племя от лучших по продуктивным и племенным качествам родителей, осуществлять эффективные методы и приемы селекции, сущность которых излагается в соответствующих главах книги.

2. Возраст коров. Общая закономерность возрастной изменчивости молочной продуктивности выражается в том, что удои равномерно увеличиваются до определенного максимума, а затем постепенно уменьшаются. Эта закономерность обусловлена тем, что секреторная деятельность молочной железы находится в зависимости от развития половой системы, всех внутренних органов и тканей, размеров тела и общей жизнедеятельности организма. Чем более скороспелым будет скот, чем лучше выращивается и развивается животное в молодом возрасте, тем интенсивнее увеличивается молочность, раньше достигается максимальная продуктивность, а удои молодых коров меньше отличаются от удоя полновозрастных животных. При изучении возрастной изменчивости **молочной продуктивности коров** симментальской породы в ведущих племенных хозяйствах и черно-пестрой породы на племзаводе «Молочное» было установлено, что при недостаточном кормлении животных высший удой коров приходился на VII лактацию, а удои первотелок составляли 60-65% этой величины. В лучших же условиях максимальная продуктивность получена за V лактацию, при этом удои первотелок составляли 75-77%.

На основании изучения возрастной изменчивости **молочной продуктивности** определяют стандарты для каждой породы, в соответствии с которыми устанавливают балл за продуктивность, классы племенной ценности и требования для записи животных в ГПК. Разработаны и поправочные коэффициенты, которые используют при сравнении продуктивности коров разных возрастов. Например, чтобы привести удои первотелок к продуктивности полновозрастных коров, величину их удоя умножают на коэффициент 1,33, а показатели коров второго отела на коэффициент 1,11.

Возрастные изменения удоев у отдельных животных могут быть различными. Некоторые коровы за первые лактации имеют невысокие удои, а затем постепенно раздаиваются и дают рекордную продуктивность после 8-9 отела. Например, корова черно-пестрой породы Мазайка 8960 за 305 дней I лактации дала 2943 кг молока, за II - 3378, за III - 5661, за IV - 7300, за V - 9093, за VI - 9356, за VII - 9088, за VIII - 11 350 и за IX - 8197 кг. Но нередко встречаются коровы, которые дают большие удои сразу после первого отела и удерживают высокую продуктивность на протяжении многих лактаций. Например, корова Роспись 1318 (племзавод «Молочное») дала за 305 дней I лактации 6318 кг молока жирностью 4,10%, за II - 6704 и 4,06, за III - 9027 и 3,81, за IV - 8278 и 3,75, за V - 10 024 и 4,11, за VI - 7583 и 3,85, за VII - 8449 и 4,14, за VIII - 11 458 и 3,81, за IX - 11065 кг и 3,84% соответственно. Пожизненный удой Росписи составил 96 520 кг молока.

Характером возрастной изменчивости молочной продуктивности можно управлять. Для увеличения производства молока в каждом хозяйстве в течение ряда лет необходимо прежде всего обеспечить лучшее развитие животных в молодом возрасте. Кроме того, надо помнить, что с возрастом происходит развитие молочной железы:

увеличиваются ее размеры и масса всей деятельной железистой ткани. Лучшее развитие вымени достигается правильным доением и постановкой молодых коров на раздой. Передовики производства, учитывая все это, обеспечивают получение высоких удоев в течение всего срока содержания коров в хозяйстве.

3. Зависимость молочной продуктивности от живой массы коров. Молочная продуктивность коровы зависит в немалой степени от ее живой массы, так как живая масса является показателем общего развития и выражает степень упитанности животного. Обычно в тех хозяйствах, где получают наибольшее количество молока, средняя живая масса коров значительно выше, чем в других хозяйствах, разводящих животных той же породы.

Высокая молочная продуктивность коров связана с большим физиологическим напряжением всего организма, поэтому они должны быть хорошо развитыми, иметь крепкую конституцию и здоровье. Заботу о будущих высокопродуктивных коровах надо проявить еще с внутриутробного периода их развития путем правильного проведения сухостойного периода у коров-матерей и обеспечения оптимальных условий кормления и содержания во все периоды выращивания животного после рождения. В каждой породе, в каждом стаде лучшая по продуктивности часть животных, как правило, имеет более высокую живую массу, чем в среднем по породе, в среднем по стаду. Для лучших в породе рекордисток по удою характерна и более высокая живая масса.

На племзаводе «Молочное» средние удои на каждую фуражную корову в течение 12 лет подряд превышали 5000 кг, средняя живая масса коров этого стада значительно выше требований I класса по породе. За 50 лет существования хозяйства в его стаде раздоены 104 коровы с удоями выше 8000 кг, из них 22 коровы с удоем более 9000 кг и две с удоем более 11 000 кг. Все эти рекордистки отличались и более высокой живой массой.

Если в хозяйстве не уделяется должного внимания выращиванию молодняка, оставленного для ремонта стада, то здесь имеется значительное число коров с небольшой живой массой. В этих случаях при увеличении живой массы коров закономерно возрастает и уровень молочной продуктивности.

3.2. Мясная продуктивность

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ. Характеризуется качественными и количественными показателями туши убитых животных. Количественные показатели мясной продуктивности - живая и убойная масса, убойный выход; качественные — состав туши по отрубам, соотношение в ней мышечной, жировой и костной тканей, химический, фракционный состав, калорийность мяса, аминокислотный состав белка и жирнокислотный состав жира длиннейшей мышцы спины и общей пробы.

Мясная продуктивность животных обусловлена породными различиями, морфологическими и физиологическими особенностями. На формирование мясной продуктивности оказывают влияние такие факторы, как возраст, уровень и тип кормления, пол животных и другие.

Качество мяса определяется его пищевой и биологической ценностью, органолептическими свойствами и пригодностью для различных технологических целей.

Пищевая ценность мяса характеризуется содержанием в нем питательных веществ — белков и жиров. Ее определяют по химическому составу и калорийности.

Биологическая ценность мяса определяется главным образом содержанием в нем полноценных белков и их усвояемостью. К полноценным относятся белки, содержащие все незаменимые аминокислоты, которые не синтезируются в организме человека.

Калорийность мяса зависит в первую очередь от содержания в нем жира (1 г жира — 9,3 ккал, 1 г булка - 4,1 ккал). Наиболее ценной в пищевом отношении является мышечная ткань.

Морфологический состав туши. Соотношение в туше мышечной, жировой, соединительной и костной тканей. Зависит от породы, пола, возраста животного, его упитанности, типа кормления.

Мышечная ткань состоит из мышечных волокон, которые объединяются в пучки разных порядков. Длина поперечнополосатых мышечных волокон колеблется от нескольких миллиметров до 1 - 15 см, а их диаметр в зависимости от возраста, породы, пола и упитанности животных - от 10 до 150 мкм.

Жировая ткань представляет собой разновидность рыхлой соединительной ткани, когда в последней образуется значительное количество жировых клеток. Число жировых клеток, а следовательно, и содержание жира, бывает самым разнообразным и зависит от породы, пола, возраста, условий кормления и содержания животных.

Различают подкожную, мышечную и внутримышечную жировую ткань. Наиболее ценная - внутримышечная способствует улучшению вкусовых качеств мяса.

Количество жировой ткани колеблется в широких пределах - от 1 до 40% массы туши.

Соединительная ткань. Основными элементами являются коллагеновые и эластиновые волокна, склеенные основным промежуточным веществом и выполняющие структурные функции.

Костная ткань состоит из плотного основного вещества, образующего поверхностный слой, и внутреннего - губчатого (пористого), в котором находится костный жир или кроветворная ткань. Основное вещество состоит из воды (20 - 25%), белков (35%)

оссеиновых волокон, близких по свойствам к коллагеновым, и минеральных веществ (фосфорнокислый и углекислый кальций, 45%). Кости делятся на трубчатые и круглые. В тушах с.-х. животных на долю костей, в зависимости от вида, приходится от 8 до 22%. Пищевая ценность костей обусловлена выделением из них при варке ароматного костного жира и веществ, обеспечивающих получение жирного, густого и ароматного бульона.

Хрящевая ткань состоит из клеток округлой формы, большого количества межклеточного аморфного вещества и волокон, по свойствам близким к коллагеновым. Различают гиалиновые и волокнистые хрящи. Гиалиновый хрящ покрывает суставные поверхности костей, из него построены реберные хрящи и трахея. В состав волокнистого хряща входит много коллагеновых волокон и незначительное количество аморфного вещества. Из него построены связки между позвонками, сухожилиями и связки в месте их прикрепления к костям. В местной промышленности хрящевая ткань используется для получения желатина, клея и мясо-костной муки.

Цвет мяса. Привлекательность мяса зависит от его цвета, который в основном (на 90%) обусловлен присутствием белка миоглобина и частично (на 10%) гемоглобина. Мышцы, содержащие больше миоглобина, окрашены в интенсивный ярко-красный (оксимиоглобин) и темно-красный (метмиоглобин) цвет. Цвет вареного мяса обусловлен содержанием производных миоглобина и продуктов его распада, образовавшихся в процессе варки; жареного - комплексом пигментов, образовавшихся из гемопротеинов, а также результатом полимеризации углеводов с белками.

Нежность и сочность мяса. Одно из важнейших свойств, обуславливающее пищевую ценность мяса. Большое влияние на нежность мяса оказывают вид, порода, пол, возраст животного, количество соединительной ткани, диаметр мышечных волокон. Сочность мяса, по мнению некоторых исследователей, зависит от содержания в нем жира, чем больше внутримышечного и межмышечного жира, тем сочнее мясо. Методы тепловой

обработки, обеспечивающие лучшее удержание жидкости и жира в мясе, также обеспечивают получение более сочных мясopодуктов.

Водосвязывающая способность мяса. Способность удерживать определенное количество воды. Определяется свойствами и состоянием белковых веществ.

Химический состав мяса. Содержание в мясе определенного количества воды, белков, жиров, углеводов и минеральных веществ.

Вода. Ее содержание колеблется от 45 до 80% и зависит от упитанности животного. Большое количество воды в мясе снижает его питательность.

Белки. Наиболее ценная составная часть мяса. Количество их составляет 18 - 23%. Белки делятся на мышечные и соединительнотканые. Большое содержание последних снижает биологическую ценность мяса.

Жиры. Количество жира в мясе колеблется от 0,5 до 40%. При температуре 15 - 20°C животные жиры находятся в твердом состоянии.

Минеральные вещества. Составляют 0,7 - 1,5%, представлены кальцием, фосфором, калием, магнием, натрием, железом и др.

Витамины. В мясе представлены в основном группой В.

Экстрактивные вещества (карнозин, аксерин, гликоген, кислоты и др.) Находятся в мясе в незначительном количестве, однако оказывают большое влияние на его вкус.

Вкус и аромат мяса. Сырое мясо имеет специфический аромат и слегка сладковатый вкус. Вкус и аромат мяса, подвергнутого тепловой обработке, обусловлены главным образом изменением как азотистых, так и безазотистых экстрактивных веществ. Важную роль в образовании вкуса вареного мяса играют глютаминовая кислота и продукты распада инозиновой кислоты.

3.3. Шерстная продуктивность.

Шерсть — волосяной покров овец, обладающий прядильной.

Признаком насыщения овец является их частые остановки и пережевывание жвачки в лежачем положении. Подкормку концентратами производят в конце дня, чтобы овцы максимально потребляли пастбищную траву.

Круглогодичное стойловое содержание и откорм овец близки - по своей технологии к откорму крупного рогатого скота и применяется на крупных овцеводческих фермах и комплексах северных районов СНГ. Такой метод содержания овец приемлем в условиях Беларуси при отсутствии достаточного количества сухих пастбищ, так как сырые пастбища приводят к значительной гибели молодняка и к убыточности овцеводства. В связи с низкой экономичностью такого содержания, в Беларуси его практикуют очень редко.

Шерсть овец используют для изготовления тканей, обуви, ковров, пледов, головных уборов, шалей, платков и др.

Состоят из чешуйчатого, коркового и сердцевинного слоев.

Мертвый волос. Короткие мелкие остевые волокна, без блеска, сердцевинный слой составляет основную массу (до 90%) волокна. Характерен для шерстного покрова овец курдючных и некоторых жирнохвостых пород. Снижает качество готовой продукции.

Сухой волос. Разновидность ости с меньшим блеском и хрупкой верхней частью, характерен для овец большинства грубошерстных пород. Снижает технологические свойства шерсти и качество продукции.

Песига. Волокна, встречающиеся в шерстном покрове тонкорунных ягнят. Отличаются большой толщиной, длиной и меньшей крепостью. В течение первого года жизни ягненка они заменяются пуховыми волокнами.

Кроющий волос. Очень короткий, блестящий, почти прямой. По толщине и строению близок к ости. Встречается у овец всех пород. Технологической ценности не имеет.

Переходный волос. По длине, толщине и другим свойствам занимает промежуточное положение между остью и пухом. Сердцевинный слой развит слабо.

Пух (пуховые волокна). Тонкие (до 30 мкм) сравнительно равномерно извитые волокна, без сердцевинного слоя. Наиболее ценный тип волокна.

По морфологическому строению шерстные волокна разделяют на покровный волос и подшерсток. К покровному волосу относят ость, кроющий (на голове, конечностях и хвосте) и переходный, к подшерстку - пуховые волокна. Покровный волос состоит из чешуйчатого, коркового и сердцевинного слоев, пуховые волокна - из чешуйчатого и коркового.

Виды шерсти. В зависимости от типа волокон овечья шерсть подразделяется на однородную и неоднородную. Однородная шерсть, в свою очередь, делится на тонкую и полутонкую, а неоднородная - на полугрубую и грубую.

Тонкая шерсть состоит из пуховых волокон и является наиболее ценным текстильным сырьем. Ее дают тонкорунные породы овец и их помеси с грубошерстными. Из тонкой шерсти выделяют мериновскую, которая характеризуется наиболее ярко выраженной извитостью, используют ее для изготовления гладких камвольных тканей.

Полутонкая шерсть состоит из переходного волоса и частично из грубого пуха. Такую шерсть получают от английских мясошерстных, цигайских и некоторых помесей грубошерстных маток с тонкорунными и полутонкорунными баранами. Одна из ее разновидностей - кроссбредная шерсть, получаемая от помесей тонкорунных маток с баранами полутонкорунных мясошерстных пород, характеризуется сочетанием хорошей уравниности, извитости, длины, блеска и мягкости. Из полутонкой шерсти изготавливают комвольные и суконные ткани, а также трикотажные изделия.

Полугрубая шерсть состоит из пуховых, переходных и относительно тонких остевых волокон. Получают от помесей грубошерстных маток с тонкорунными и полутонкорунными баранами, а также от овец некоторых специализированных пород и породных групп. Полугрубую шерсть используют для производства суконных тканей и ковров.

Грубая шерсть состоит из волокон всех типов, включая мертвый волос, причем остевые волокна в такой шерсти значительно толще, чем в полугрубой. Из нее готовят войлок и грубые сукна.

Химический состав и физические свойства шерсти. Шерстяное волокно состоит из креатинов, из которых построены рога и копыта животных. В состав шерсти входит 50% углерода, 21 - 24% кислорода, 15 - 21% азота, 6-7% водорода и 2 - 5% серы. Шерстяное волокно - единственное органическое волокно, содержащее серу. От наличия атомов серы в молекулах креатина зависит длина, толщина, извитость, крепость, растяжимость и другие качества шерсти овец.

Длина шерсти в натуральном виде называется естественной, а в распрямленном, но не растянутом состоянии - истинной. Этот показатель обусловлен породой, полом, возрастом животного, а также факторами кормления и содержания. Указанный показатель является одним из главных селекционных и технологических признаков шерсти.

Толщина шерсти измеряется в микрометрах и колеблется от 10 до 160 мкм. Толщина шерсти зависит от породы, пола и возраста животных. При плохом кормлении наблюдается утонение волокон, что крайне нежелательно. В повседневной практике толщину шерсти выражают в качествах. За величину "качества" принято количество мотков пряжи по английской системе прядения (в одном мотке 512 м) из одного фунта (453,6 г) чистой шерсти. Сколько изготовлено таких мотков, такого качества и будет шерсть. Эту систему называют брадфордской по названию английского города, где она была разработана.

Извитость шерсти - характерный признак волокон. Чем тоньше шерстяное волокно, тем более оно извито. Более желательной является полукруглая форма извитости.

Крепость шерсти - это способность шерстяных волокон противостоять разрыву. По прочности на разрыв шерсть не уступает железной проволоке идентичного диаметра. Прочная шерсть натягивается как струна и обладает высокой эластичностью, упругостью, пластичностью, а также теплозащитным и другими качествами.

Жиропот шерсти продуцируется сальными и потовыми железами кожи. По виду он напоминает топленое сало с белым (наиболее качественный), кремовым, желтым, и коричневым цветом. Содержание жиропота у грубошерстных овец в среднем 4%, у мериносов до 43% и более. Жиропот обволакивает шерстяные волокна и предупреждает их от физических и химических повреждений.

Руно и его элементы. Руном называется шерстный покров овцы, снятый в целостном виде и образующий сплошной пласт из пучков, прочно удерживающихся один около другого. Рунную шерсть получают при весенней стрижке. Шерстяные волокна в руно овец с однородной шерстью сформированы в виде штапелей, с грубой и полугрубой - в виде косиц. Элементами руна являются шерстяные волокна, жиропот и различные механические примеси.

Оплата шерсти при ее закупках ведется за чистую шерсть, поэтому определение ее выхода имеет большое значение. Для определения этого показателя с разных участков рун выбирают штапельки или косицы, из которых создают три образца по 200 г каждый (основной, контрольный и запасной). Применением специальных лабораторных методов и устанавливают выход чистой шерсти. У тонкорунных овец этот показатель колеблется от 30 до 50% у полутонкорунных от 40 до 60%, у грубошерстных от 50 до 70%.

Лекция № 7 (2 часа)

Тема: Селекционно-генетическая характеристика стад с.-х. животных

1. Вопросы лекции:

- 1.1. Селекционно-генетические параметры стада
- 1.2. Использование ПК для прогнозирования продуктивности

Краткое содержание вопросов

3.1. Селекционно-генетические параметры стада

Генетические параметры селекции - это математически обоснованные селекционные показатели, которые определяют и уточняют генетическую ценность отбора животных и признаков, по которым он ведется.

К генетическим параметрам селекции животных относятся: изменчивость, наследуемость, повторяемость, корреляция признаков, регрессия, препотентность и некоторые другие показатели наследования.

В настоящее время разрабатываются программы селекции животных на основе положений популяционной генетики и с использованием иммуногенетических методов. Изучение изменчивости, наследуемости, возрастной устойчивости, основных хозяйственно полезных признаков и их взаимосвязи применительно к конкретному стаду, породе позволяет выбрать такие приемы отбора и подбора, которые обеспечат повышение продуктивности животных с каждым поколением.

Изменчивость хозяйственно полезных признаков. Изменчивость характерна для всех живых существ. Она проявляется в некоторых различиях между особями одного поколения, создавая материал для естественного и искусственного отбора, и является одним из основных факторов, обуславливающих эволюцию.

В общей фенотипической изменчивости выделяют наследственную (комбинативную и мутационную) и ненаследственную (модификационную) изменчивость. Для племенного отбора ценность представляет только наследственная изменчивость.

Наследственная изменчивость возникает благодаря новому сочетанию в потомстве особенностей родителей, то есть их новым комбинациям, или благодаря преобразованию наследственного материала, ведущего к появлению совершенно новых наследственных особенностей, что получило название мутации. В связи с этим различают две формы наследственной изменчивости - комбинативную и мутационную.

Используя закономерности комбинативной изменчивости в племенном деле, создают новые породы животных. На ней основано совершенствование существующих пород путем подбора, цель которого заключается в получении более ценных наследственных сочетаний и исправлении в потомстве недостатков одного из родителей положительными качествами другого.

Мутационная изменчивость характеризуется появлением у особи каких-либо новых особенностей, которых не было у его предков. Мутации появляются в результате изменения числа или структуры хромосом или генов и стойко передаются потомству.

Примером могут служить одомашненные виды пушных зверей - норки, лисицы, у которых за относительно короткое время жизни в условиях клеточного содержания обнаружен ряд мутаций окраски шерстного покрова, представляющей большую ценность для меховой промышленности. Так, у норок насчитывается около 30 мутаций окраски, и путем их сочетания получено большое количество расцветок - серебристо-голубые, жемчужные, платиновые и многие другие.

Ненаследственная (модификационная) изменчивость у животных возникает под влиянием среды. Такая изменчивость не отражается на наследственности, обнаруженные различия в признаках, как правило, не наследуются. Модификационная изменчивость для практики племенного дела имеет двоякое значение. Создавая для растущих животных

определенные условия, можно усилить развитие желательного признака или ослабить нежелательный. Это положительная для практики особенность модификаций. Нередко среда может сгладить наследственные различия между животными, в результате чего лучшие и худшие особи фенотипически оказываются одинаковыми, что мешает правильному отбору наиболее ценных из них и тормозит улучшение стад.

Все признаки сельскохозяйственных животных, по которым ведется отбор, делятся на качественные и количественные.

Качественные признаки, как правило, являются простыми, наследуются по менделевской схеме, и влияние среды на них незначительно. Например, окраска животных, форма гребня у кур, рогатость или комолость у крупного рогатого скота.

Большинство хозяйственно полезных признаков - количественные, определяются большим числом генов и характеризуются значительной изменчивостью.

Успех селекции, ее эффективность связаны со степенью изменчивости селекционируемого признака, чем он более изменчив по своей природе, тем легче и быстрее можно его улучшить и наоборот, однако степень фенотипической изменчивости продуктивных признаков сельскохозяйственных животных во многом зависит от влияния внешней среды и других ненаследственных факторов: уровня кормления и содержания животных, их возраста и физиологического состояния, сезона года, различий в интенсивности отбора.

По данным многих авторов, 15-17% общей изменчивости удоя можно отнести за счет кормления скота, 10-30% общей варианты обусловлены возрастной изменчивостью, 10-18 % - породными различиями.

Наследственность хозяйственно полезных признаков. Эффективность отбора сельскохозяйственных животных по продуктивности определяется степенью наследственного улучшения каждого нового поколения по сравнению с предыдущим.

Любой признак является продуктом совокупного влияния наследственности и среды. Однако изменчивость количественных признаков в значительной мере зависит от среды, а изменчивость качественных признаков в основном контролируется наследственностью.

Наследуемость - это доля общей фенотипической изменчивости, которая обусловлена генетическими различиями, или изменчивость данного признака, обусловленная наследственностью. Понятие "наследуемость признака" введено американским ученым Д. Лашем (1939), а величина h^2 названа коэффициентом наследуемости. Существуют разные способы вычисления коэффициента наследуемости.

$h^2 = 2r$ - между показателями одного и того же признака родителей и потомков, например, молочная продуктивность коров, коэффициент наследуемости выражается удвоенным коэффициентом корреляции между продуктивностью матерей и дочерей $h^2 = 2r_{мд}$;

$h^2 = 2R$ - между показателями одного и того же признака родителей и потомства. Формула разработана Д. Лашем. По ней коэффициент наследуемости равняется удвоенному коэффициенту регрессии между показателями признаков родителей и потомства;

$$h^2 = \frac{D_{мл} - D_{мх}}{M_{л} - M_{х}} \times 2$$

, где $M_{л}$ и $M_{х}$ - средние показатели лучших и худших матерей по сравнению со средним по стаду; $D_{мл}$ и $D_{мх}$ - средние показатели того же признака у дочерей, полученных от лучших и худших матерей.

Величину коэффициента наследуемости выражают в долях единицы или в процентах. Например, если величина надоя у коров $h^2=0,25$, или 25%, то это означает, что надой у коров-матерей на 25% обусловлен наследственностью и в такой же мере унаследован их дочерьми. Чем выше коэффициент наследуемости тех или иных

признаков, тем в большей степени изменчивость их определяется наследственными различиями и тем более эффективным будет массовый отбор по этим признакам.

Для прогнозирования эффективности отбора пользуются следующей формулой: $SE = SD \times h^2$,

где SE - эффект селекции;

SD - селекционный дифференциал, показывающий, на какую величину селекционная группа превосходит продуктивность стада;

h^2 - коэффициент наследуемости данного признака, вычисленный для этого стада.

Если в племенное ядро отобрать коров, превышающих продуктивность стада в среднем на 1000 кг, то дочери этих коров унаследуют не всю величину превосходства, а лишь ее часть, соответствующую наследуемости признака. При $h^2=0,2$ вероятное унаследование повышенной молочности матерей составит 200 кг, а при $h^2=0,4=400$ кг.

Но в хозяйствах так не бывает, обычно идет постепенная замена коров, следовательно, ежегодный прирост продуктивности будет значительно меньше.

Для определения ежегодного прироста вводится показатель t_m - интервал времени между поколениями, который представляет собой период между рождением родителей и рождением потомков. В среднем этот период у молочного скота материнского поколения равен 5,5-6 годам. Чем меньше интервал между поколениями, тем быстрее происходит процесс генетического улучшения стада при выполнении других условий селекции. Для его определения следует учитывать средний возраст первого отела у коров и срок их использования в лактациях. Но быстрая смена поколений в хозяйствах, достигших высокой продуктивности, нецелесообразна, так как увеличение продолжительности использования молочных коров имеет огромное народно хозяйственное значение. Если интервал между поколениями (мать-потомки) равен 5,5 года, то

$$SE = \frac{SD \times h^2}{t_m} = \frac{800 \times 0,4}{5,5} = 58,2 \cdot кг$$

3.2. Использование ПК для прогнозирования продуктивности

Лекция № 8 (2 часа)

Тема: Генетические основы селекции молочного скота

1. Вопросы лекции:

- 1.1. Основные направления в селекции молочного скота на современном этапе
- 1.2. Использование генетических параметров в селекции
- 1.3. Влияние инбридинга и аутбридинга на признаки продуктивности
- 1.4. Особенности наследования признаков молочной продуктивности

4. Краткое содержание вопросов

3.1. Основные направления в селекции молочного скота на современном этапе

Увеличение удоев коров за определенный промежуток времени может быть результатом воздействия двух интегрированных факторов: применения более совершенных методов племенной работы и улучшения условий кормления, содержания и использования животных. Установить раздельно степень их влияния на изменение молочной продуктивности стада довольно трудно, но очень важно для селекции.

Эффективность племенной работы принято оценивать по величине достигнутого генетического прогресса, то есть сдвига средней продуктивности коров, который происходит под влиянием селекционных мероприятий за год или несколько лет. Чаще всего это бывает фенотипический (общий) сдвиг, поскольку одновременно улучшаются и племенная работа, и условия использования животных. В то же время нередки случаи, когда генетический сдвиг в продуктивности стада выше фенотипического, что объясняется заметным ухудшением условий выращивания, кормления и содержания скота. В практической работе не исключена возможность отрицательных величин генетических изменений. Они могут возникнуть при неудовлетворительной организации племенной работы со стадом (породой), использовании недостаточно точных методов оценки животных, низкой интенсивности отбора их родителей и т. д.

Например, в США фенотипическое увеличение удоев подконтрольных коров в один год составляло 108-177 килограммов в год, а среднегодовой генетический сдвиг по удою был равен минус 4-18 килограммов молока. В конце семидесятых годов картина изменилась. Под влиянием условий среды продуктивность 300 тысяч коров ежегодно увеличивалась на 14-90 килограммов, а за счет улучшения племенной работы - на 42-67 килограммов молока.

Методы определения генетического сдвига сводятся к сравнению продуктивности различных групп животных, связанных между собою родством или общностью внешних условий, при которых они продуцировали. Для молочного скотоводства наиболее приемлемо первое. При этом сравнивают показатели продуктивности дочерей одних и тех же быков за 2-3 смежных года.

3.2. Использование генетических параметров в селекции

Селекционно-генетические параметры, которые необходимо учитывать при отборе, следующие: коэффициенты изменчивости, корреляции, наследуемости и повторяемости. При небольшой изменчивости признака селекционер не всегда может найти и стаде особей, отвечающих определенным требованиям, или выявить необходимое их количество. Излишне большая изменчивость также нежелательна, так как в последующем поколении она приводит к большой величине регрессии, то есть возврату потомства к средним показателям популяции. Основным показателем изменчивости признака служат стандартное отклонение (Sx) и коэффициент изменчивости (Cv).

Проводя отбор, специалист должен учитывать направление, степень и тип связи между признаками. При повышении массовой доли жира в молоке коров идет повышение

массовой доли белка: между этими признаками существует положительная корреляция, а между шиной туши у свиней и толщиной шпика связь отрицательная (-0,7).

Все фенотипические различия, наблюдаемые у животных, складываются в результате разнообразия их генотипов и разнообразия тех условий, в которых они живут. Долю генотипической изменчивости в общей фенотипической изменчивости напевают коэффициентом наследуемости (h^2). Если величина h^2 приближается к 1, значит, признак в большей степени зависит от генотипа; если же она далека от 1, то признак в большей степени зависит от условий внешней среды. С увеличением однородности условий среды, а в ряде случаев и с улучшением этих условий, особенно кормления, возрастает значение индивидуальных различий животных, обусловленных наследственностью, возрастает и коэффициент наследуемости. Например, коэффициент наследуемости удою за лактацию у коров равен 0,3, массовой доли жира в молоке — 0,6.

3.3. Влияние инбридинга и аутбридинга на признаки продуктивности

Родственное спаривание, или инбридинг (от англ. inbreeding, что означает: in — внутри, breed—разводить), то есть разведение внутри родственных особей — это спаривание животных, имеющих сходную наследственность, то есть сходное происхождение от одного или нескольких общих предков, и находящихся вследствие этого в той или иной степени кровного родства между собой. В результате такого спаривания получается инбредное потомство' (от англ. inbred — рожденный от родителей, состоящих в родстве между собой). • Инбридинг как прием селекции применяется лишь в особых, исключительных случаях для решения конкретных задач племенного дела, связанных главным образом с созданием новых и совершенствованием существующих пород, а также с внутрилинейным чистопородным разведением, применяемым при закладке и совершенствовании заводских линий. В последнее время его использование связано также с созданием специализированных (инбредных) сочетаний линий, применяемых при межлинейной гибридизации, главным образом в птицеводстве; в молочном скотоводстве он используется при воспроизводстве быков-производителей.

3.4. Особенности наследования признаков молочной продуктивности

Многочисленные исследования, проведенные в разных странах и на разных породах скота показали, что молочность, содержание жира и белка в молоке — это наследственные признаки. Это подтверждается различной продуктивностью у коров разных пород, значительными внутривидовыми различиями между коровами и дочерьми разных быков, разных линий, семейств, а также между животными одной и той же породы, находящимися в одних и тех же условиях кормления и содержания. Наследование признаков молочной продуктивности в основном промежуточно.

Для относительного учета влияния наследственности (генетических факторов) и условий среды на общее фенотипическое разнообразие признаков вычисляют коэффициент наследуемости (h^2). Количественное выражение этого коэффициента показывает долю наследственности во влиянии всех факторов, создающих фенотипические различия по любым признакам в пределах определенной группы животных, находящихся в известных родственных отношениях. Иначе говоря, коэффициент наследуемости показывает ту часть фенотипической изменчивости какого-либо признака, которая обусловлена не влиянием внешней среды, а наследственностью. В настоящее время имеется большой материал по изучению наследуемости молочности, содержания жира, белка в молоке и другим признакам.

Высокие показатели коэффициента наследуемости оказались по содержанию жира и белка в молоке, а сравнительно низкие — по лактационной кривой и удою. Большой коэффициент наследуемости указывает, с одной стороны, на сильную устойчивость признака к внешним воздействиям, а с другой — на значительное разнообразие

генетической информации. Средний коэффициент наследуемости по содержанию жира и белка в молоке составляет 0,5-0,75; по удою – 0,3-0,45. Данный коэффициент используют для прогнозирования эффективности отбора, что позволяет оптимизировать планы племенной работы.

Коэффициент изменчивости удоев коров разных пород колеблется от 20 до 31%, содержания жира и белка 3,0-10,5%.

Лекция № 9 (2 часа)

Тема: Генетические основы селекции мясного скота

1. Вопросы лекции:

- 1.1. Продуктивные и биологические особенности скота мясных пород
- 1.2. Основные и дополнительные селекционные признаки
- 1.3. Наследуемость и взаимосвязь хозяйственно-полезных признаков

1. Краткое содержание вопросов**3.1. Продуктивные и биологические особенности скота мясных пород**

Племенная работа требует учета и оценки многих показателей. В частности следует знать, какое хозяйственное назначение имеет генетическая предрасположенность популяции к отдельным показателям, а также наличие связи отдельных количественных и качественных показателей.

В селекции необходимо концентрировать внимание на важнейших признаках при одновременном контроле некоторых других. Поэтому различают селекционные и контрольные признаки.

При оценке животных следует учитывать большую изменчивость отдельных признаков продуктивности животных и влияние условий среды, в первую очередь кормления, содержания, а также климатических факторов.

высокая генетическая связь между скоростью роста молодняка и оплатой корма. Установлено, что при селекции по скорости роста можно ожидать изменения в эффективности использования корма приблизительно на 0,8 той величины, которая достигается при селекции по самому эффекту кормления.

Проведенные нами исследования о взаимосвязи Показатели мясной продуктивности крупного рогатого скота базируются на сложной полифакторной обусловленности наследственности. Поэтому в процессе проведения племенной работы селекционер должен знать о степени наследуемости того или иного признака, которая выражается десятичной дробью от нуля до единицы или в процентах от 0 до 100.

Коэффициент наследуемости по большинству признаков имеет большой размах колебаний. Тем не менее, совершенно четко выделяется ряд показателей, по которым наследуемость больше связана с природными особенностями пород и возможностью отдельных особей или их наследственностью, в то время как другие признаки в значительной степени обусловлены факторами кормления и содержания. Следовательно, чем выше наследуемость признака или комплекса признаков, тем эффективнее может быть организована племенная работа на основе суммарного наследования.

Приведенные генетические параметры по важнейшим признакам должны лежать в основе селекции. Признаки откормочной и убойной продуктивности, к которым можно отнести живую массу в 15 и 18 мес., среднесуточный прирост, массу ценных частей туши, площадь мышечного глазка, могут быть улучшены при помощи селекции по использованию суммарного действия генов.

Имеющиеся отечественные и зарубежные данные указывают на целесообразность и возможность создания линий и семейств, передающих по наследству высокую скорость роста и относительно небольшое количество трудных отелов.

В мясном скотоводстве США, Канады, Англии и некоторых других стран стали разводить комолых животных. Кроме абердин-ангусского мясного скота создан комолый тип герефордского и шортгорнского скота, новые породы бивбилд, брангус, бифмастер и др. Этот признак имеет не только морфологическое, но и хозяйственное значение. При беспривязном содержании животных зимой, при откорме его группами на площадках и

нагуле на пастбищах, перевозке на скотовозах комолые животные ведут себя спокойнее рогатых, не травмируют друг друга.

Среди казахской белоголовой породы в племсовхозе «Красный Октябрь» Волгоградской области имеется ценная группа комолых животных, полученная от быка Боровика. Стада комолых животных созданы в племсовхозах «Чапаевский» и «Анкатинский» Уральской области. Успешно ведется работа по созданию комолого скота шаролеизской породы в племсовхозе «Кумской» Ставропольского края.

Комолость - доминантный признак. При скрещивании комолых пород скота с рогатыми, как правило, в первом поколении все животные не имеют рогов и лишь иногда встречаются у отдельных особей зачаточные рога; во втором поколении при разведении комолых помесей «в себе» наблюдается такое соотношение: 75 % комолых и 25 % рогатых.

3.2. Основные и дополнительные селекционные признаки

Для племенного разведения и создания комолого типа или линии необходимо использовать гомозиготных по комолости животных.

При организации племенной работы в мясном скотоводстве необходимо по возможности учитывать известные коррелятивные связи, которые имеются между отдельными показателями мясной продуктивности. По данным Коха и Кларка, коэффициент корреляции у герефордского скота между массой при рождении и приростом при отбивке равен 0,46, а между массой при рождении и живой массой взрослых животных - только 0,17. Существует между отдельными показателями мясной продуктивности и качества мяса молодняка в целом и отдельно с учетом пола дают возможность учитывать характер ожидаемых изменений качественных особенностей молодняка крупного рогатого скота. Эти закономерности, как и биотехнологические показатели отдельных пород, следует учитывать при организации племенной работы и разработке дифференцированных научно обоснованных интенсивных технологий производства мяса, обеспечивающих максимальное использование потенциальных возможностей скота.

По данным американских исследователей, коэффициент корреляции между массой животного и массой ценных частей туши равен +0,8; между среднесуточным приростом и расходом кормов на единицу привеса — 0,9; между массой животного и расходом кормов на прирост — 0,71. Это указывает на то, что отбор по величине массы и высокому приросту будет сопровождаться выходом ценных частей туши и более эффективным использованием кормов при выращивании и откорме молодняка.

В последние годы в селекции мясного скота большое внимание стали уделять оценке легкости и трудности отелов. Это вызвано тем, что при легких отелах снижаются потери телят в первые дни их жизни и повышается экономическая эффективность разведения мясного скота, так как основной продукцией мясной коровы является теленок. Проблема отелов возникла в связи с широким использованием в мясном скотоводстве при скрещивании крупных пород (шароле, мен-анжу, кианской, симментальской, лимузинской), приплод которых имеет высокую массу при рождении.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что трудные отелы встречаются среди всех пород, однако степень их выраженности значительно колеблется. Такие породы, как абердин-ангусская, герефордская и лимузинская, отличаются благополучными отелами, в то же время шаролеизская и симментальская породы отличаются трудными отелами с гибелью телят. Следует отметить, что среди крупных мясных пород кианская характеризуется сравнительно небольшим количеством трудных отелов, несмотря на большую массу телят при рождении. Что касается животных лимузинской породы, то и среди них встречаются трудные отелы, но их значительно меньше, чем у шароле, мен-анжу и симменталов.

Наиболее остро стоит проблема трудных отелов и потерь телят у первотелок; потери телят у первотелок могут составлять от 3 до 15 %, по второму отелу и выше — от 2 до 7,6 %.

Для снижения трудных отелов у шаролеизской породы во Франции разработана схема селекции, которая предусматривает отбор коров с высокой воспроизводительной способностью и без осложнений при отелах; отбор быков по воспроизводительной способности, мясной продуктивности и качеству потомства; подбор животных для чистопородного разведения и скрещивания.

В нашей стране регулярно проводится оценка хода отелов у коров в ведущих племенных стадах шаролеизской породы и полученные данные используются для оценки производителей по качеству потомства. Включение этого показателя в систему племенной работы позволило выявить ценных быков, широко их использовать и тем самым снизить процент трудных отелов.

Ход отелов оценивают по 4-балльной шкале: 1 балл - отелы легкие, без посторонней помощи и без осложнений у матери или теленка; 2 балла - при отеле оказана помощь, осложнений не было; 3 балла - отелы очень трудные, оказана ветеринарная помощь, были осложнения или у матери, или у теленка, или у обоих; 4 балла — отелы очень трудные, оказана ветеринарная помощь, в результате трудных отелов был падеж или матери, или теленка, или обоих.

Основные факторы, влияющие на ход отелов: происхождение по отцу, масса теленка при рождении, сезон отелов, система содержания и размеры тазового прохода у матери.

3.3. Наследуемость и взаимосвязь хозяйственно-полезных признаков

Для относительного учета влияния наследственности (генетических факторов) и условий среды на общее фенотипическое разнообразие признаков вычисляют коэффициент наследуемости (h^2). Количественное выражение этого коэффициента показывает долю наследственности во влиянии всех факторов, создающих фенотипические различия по любым признакам в пределах определенной группы животных, находящихся в известных родственных отношениях. Иначе говоря, коэффициент наследуемости показывает ту часть фенотипической изменчивости какого-либо признака, которая обусловлена не влиянием внешней среды, а наследственностью. В настоящее время имеется большой материал по изучению наследуемости молочности, содержания жира, белка в молоке и другим признакам.

Высокие показатели коэффициента наследуемости оказались по содержанию жира и белка в молоке, а сравнительно низкие — по лактационной кривой и удою. Большой коэффициент наследуемости указывает, с одной стороны, на сильную устойчивость признака к внешним воздействиям, а с другой — на значительное разнообразие генетической информации. Средний коэффициент наследуемости по содержанию жира и белка в молоке составляет 0,5-0,75; по удою — 0,3-0,45. Данный коэффициент используют для прогнозирования эффективности отбора, что позволяет оптимизировать планы племенной работы.

Коэффициент изменчивости удоев коров разных пород колеблется от 20 до 31%, содержания жира и белка 3,0-10,5%.

Лекция № 10 (2 часа)

Тема: Генетические основы селекции свиней

1. Вопросы лекции:

- 1.1. Основные племенные ресурсы свиноводства
- 1.2. Цитогенетика свиньи
- 1.3. Наследственные аномалии
- 1.4. Генетический полиморфизм и группы крови свиней

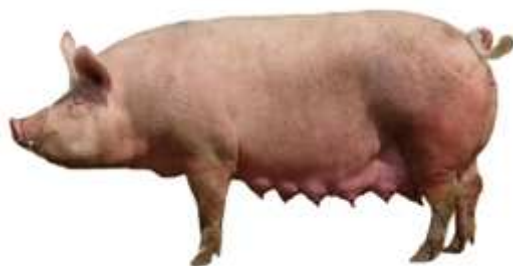
3. Краткое содержание вопросов

3.1. Основные племенные ресурсы свиноводства

В мировом свиноводстве сейчас активно разводят чуть более 100 **пород свиней**. В странах СНГ распространены 32 породы отечественной и зарубежной селекции свиней, это связано с большими климатическими разнообразиями, условиями откорма и некоторыми другими условиями. В свиноводстве все **породы свиней** условно делят на три группы по продуктивности. К самой многочисленной первой группе относят *свиней* универсального (мясо-сального) направления продуктивности. Ко второй группе относятся породы мясного и беконного направлений продуктивности. В третьей группе находятся породы по [мясным и откормочным характеристикам](#) очень похожие на первую группу, но многоплодие их ниже. При выборе той или иной **породы свиней**, в первую очередь, следует учитывать их приспособленность к вашей местности. Высокий результат в откорме можно получить только от животных полностью адаптированных к вашим кормовым условиям и климатической зоне.

ПОРОДЫ СВИНЕЙ ПЕРВОЙ ГРУППЫ.

Породы свиней первой группы — это представители *крупной белой породы* и производные от нее потомки (сибирская северная, украинская степная белая, литовская белая).



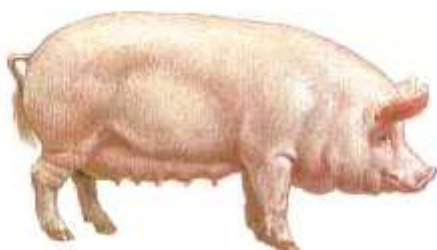
Свинья крупной белой породы

Крупная белая порода — самая известная в России. В результате долгой отечественной селекции английский тип крупных белых свиней кардинально изменен и улучшен. За период селекции фактически создана новая отечественная порода, которая по многим параметрам превосходит английскую крупную белую. Животные белого окраса, прекрасно сложены, у них крепкое здоровье. Корпус широкий, длинный, глубокий, с широкой спиной без «перехватов» за лопатками. Окорока хорошо выполненные. Конечности относительно небольшие, без складок кожи, с крепкими копытами и короткими упругими бабками. Кожа крепкая, эластичная, без складок. Щетина не грубая,

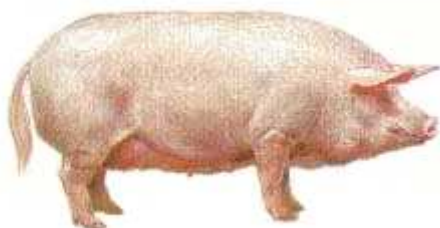
гладкая, густо покрывает весь корпус. Вес взрослых хряков 340—360 кг, свиноматок — 230—260 кг. Длина хряков 175—185 см, свиноматок 161—165 см. Многоплодие маток от 10 до 12 поросят при среднем весе каждого 1,1—1,3 кг, живая масса опороса на 21 день примерно 48—50 кг. К 2 месяцам, масса каждого поросенка примерно 16—18 кг. При интенсивном откорме молодняк в возрасте 7 месяцев имеет вес в 100 кг при затрате 4—4,5 корм. единицы на 1 кг прироста. Более подробно об [английской крупной белой породе свиней и ее современном развитии](#) можно прочитать перейдя по этой ссылке.



Белорусская черно-пестрая порода свиней создана селекцией местных свиней с крупной белой, крупной черной, беркширской и породой ландрас. Эта порода характеризуется черно-пестрой мастью, длинным и глубоким туловищем, широкой и прямой спиной, умеренно развитыми окороками, немного короткими конечностями. Вес хряков 320—350 кг, свиноматок — 210—250 кг. В каждый опорос свиноматок приносят от 10 - 11 поросят. Среднесуточный прирост при откорме примерно 730—750 г, затраты 3,9—4,0 корм. единиц на 1 кг прироста. Эти животные широко распространены в Белоруссии.

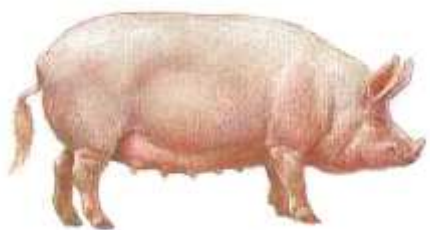


Латвийская белая порода создана в Латвии на основе скрещивания местных свиней с крупными белыми и частично с белыми короткоухими свиньями. По типу сложения и экстерьеру латвийские белые свиньи похожи с крупными белыми. Взрослые хряки имеют вес 310—340 кг, свиноматки — 210—240 кг. Молодняк при откорме имеет вес в 100 кг уже к 7 месяцам и среднесуточном приросте около 700 г. При этом на 1 кг прироста затрачивается около 4 корм. единиц. В тушах свиней содержится 54—55 % мяса. Порода в основном распространена в Латвии.



Украинская степная белая порода свиней выведена на юге Украины селекцией местных свиней Херсонской области с кабаном крупной белой. Животные хорошо приспособлены

к засушливому климату, имеют белую масть, крепкое телосложение и хорошую оброслость туловища. Показатели продуктивности не уступают показателям свиней крупной белой породы, кроме скороспелости, которая у этой породы ниже. В тушах содержится 52—54 % мяса и 34—36 % сала. Порода выращивается на юге Украины, а также в Ростовской, Харьковской, Донецкой, Астраханской, Волгоградской областях и Северном Кавказе.



Литовская белая создана в Литве селекцией местных свиней с крупной белой, немецкой длинноухой и короткоухой пород. Эти животные белого окраса, по конституции и экстерьеру очень похожи на крупную белую породу. Вес хряков составляет 310—340 кг при длине корпуса 170—175 см, свиноматки около 240 кг и 152—155 см. Эту породу разводят в основном в Литве, но для промышленной селекции используют также в Молдавии, Белоруссии и Украине.

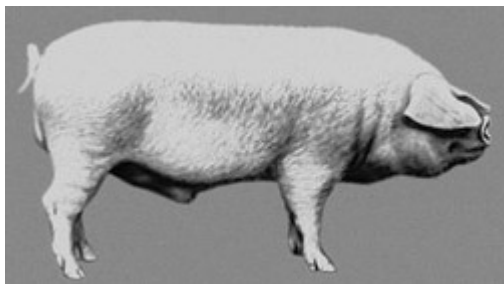
Муромская порода выведена во Владимирской области путем скрещивания местных животных с литовской белой и крупной белой. Свиньи белой окраски, крепкого телосложения. Отличительная черта муромских свиней — адаптированность к употреблению большого количества объемистых кормов с малым количеством в рационах концентратов и обраты. Вес хряков 250—280 кг, маток 200—220 кг. Многоплодие свиней составляет 10 поросят на опорос. Молодняк при откорме весит 90—100 кг уже к 6—7-месяцам, при затрате 3,9—4,0 корм. единиц на 1 кг прироста. Мясность туш 57 %. Животных этой породы выращивают в хозяйствах Владимирской области.



Северокавказская порода выведена методом воспроизводительной селекции местных кубанских пород с такими породами как крупная белая, белая короткоухая и беркширская. Животные пестро-черной окраски, большие, массивного телосложения. Взрослые кабаны имеют вес 260—310 кг, свиноматки — 210—235 кг. В опорос свиноматка приносит 10—11 поросят. На откорме, прирост молодняка составляет 670—700 г в сутки, при затратах 3,9—4,1 корм. единицы на 1 кг прироста. Порода выращивают в Ростовской, Волгоградской обл., Краснодарском и Ставропольском краях.

Сибирская северная порода свиней получена в результате скрещивания местных короткоухих свиней с крупной белой. Представители сибирских северных свиней отличаются крепким строением, большой выносливостью и приспособленностью к суровым условиям содержания. Животные белого окраса, с прекрасно развитой грудью,

широкой и прямой спиной и хорошо выраженными окороками. Щетина длинная, густая. Взрослые хряки имеют вес 310—370 кг, свиноматки—230—250 кг. Многоплодие свиноматок —11 и более. Среднесуточный прирост молодняка при откорме около 760 г в сутки, при затратах 4,0—4,2 корм. единицы на 1 кг прироста, выход мяса в тушах—53—54 %. Сибирскую северную породу выращивают в Новосибирской области, Красноярском крае и Бурятской республике.



Ливенская выведена в Орловской области селекцией местных свинок с беркширской, крупной белой и польско-китайской пород. Животные ливенской породы бывают как чисто белой, так и пестро-черной масти, но встречается и пестро-рыжий цвет. Костяк массивный. Голова короткая с изогнутым профилем. Уши свислые большие. Животные — ширококлетые. Кожа очень рыхлая, часто в складках, оброслость сильная. Вес взрослых хряков около 320 кг, свиноматок примерно 240 кг. Длина корпуса хряков 170—175 см, свиноматок—160—165 см. Многоплодие свиноматок—10—11 поросят, среднесуточный прирост молодняка на откорме составляет 750—780 г при затратах корма 3,8—3,9 корм. единицы на 1 кг прироста. Мясность - 52—53 %. Культивируют ливенскую породу в Орловской, Липецкой и Воронежской областях.

Семиреченская выведена в Казахстане селекцией животных кемеровской и крупной белой пород с диким свиньями. Животные хорошо адаптированы к местным условиям, выносливы, обладают крепкой конституцией. В климате Северного Казахстана эта порода даже превосходит, по продуктивности, крупную белую и кемеровскую породы. Живая масса хряков 250—285 кг, свиноматок—210—250 кг, многоплодие — 10—11 поросят. Среднесуточный прирост около 700 г, затраты 4,0—4,1 корм. единицы на 1 кг прироста, убойный выход—58—60 %. Породу выращивают в Талды-Курганской и Алма-Атинской областях Казахстана.

Кемеровская порода свиней выведена в Кемеровской области на базе скрещивания местных сибирских свиней с кабанами крупной белой, беркширской и крупной черной. Животные черной масти с маленькими белыми пятнами на корпусе и белыми отметинами на конечностях, хвосте и голове. Конституция крепкая, туловище удлиненное, грудь глубокая и широкая, окорока хорошо выполненные. Живая масса взрослых хряков—295—350 кг, свиноматок—210—245 кг, многоплодие свиноматок —10—11 поросят. Среднесуточный прирост молодняка составляет 720—740 г при затратах 3,9—4,0 корм. единиц на 1 кг прироста. Возраст достижения 100 кг —190—200 дней. Имеет распространение в Кемеровской и Омской областях, Красноярском крае и частично в Казахстане.



Порода свиней Пьетрен

Новая **порода свиней пьетрен**, была выведена в начале 19 века в Бельгии. Названа так, была потому, что эта порода свиней была выведена около моря Пьетрен, при скрещивании английской крупной белой свиньи и бекширской.

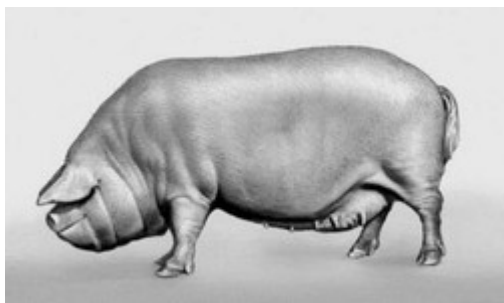
Свиньи породы пьетрен имеют широкое туловище, мясные и большие окорока, не склонные к ожирению, и развитыми мышечными суставами. Вес кабанов породы пьетрен составляет примерно 230-270 кг, а свиноматок 210-240 кг.

Эти свиньи не очень плодовиты - 7-8 голов за опрос. Молодняк к 7 -8 месяцам набирает вес 100-120 кг. Расход корма при этом составит на 1кг прироста - 5,4-6 корм.единиц.

Свиней этой породы используют при скрещивании в таких странах, как Нидерланды, Англия и Франция, для улучшения мясистой других пород.

Масть свиней в основном белая с серыми или чёрными пятнами. Визитной карточкой свиней породы пьетрен есть короткие стоячие уши. Этих свиней, в Германии, разводят в основном на севере.

Свиньи пьетрен требовательны к качеству пищи и быстро возбуждаются в стрессовых ситуациях по сравнению с другими породами.



сальная брейтовская порода

Брейтовская порода свиней получена в Ярославской области в результате скрещивания местных свинок с датскими ландрасами, средними белыми, крупными белыми и полесскими. Животные белого окраса, хорошего телосложения. Голова средняя, уши большие, свисающие. Грудь глубокая и широкая. Поясница и спина большие. Прекрасно выраженные окорока. Живая масса взрослых кабанов около 260—310 кг, длина корпуса 161—173 см, свиноматок соответственно 220—245 кг и 130—160 см. Многоплодие—10—11 поросят. Молодняк на откорме дает среднесуточный прирост 630—700 г, при затратах 4,0—4,2ед.корм на 1 кг прироста. единиц. Убойный выход - 53—55%. Мясность туш достигает 56—59%. *Брейтовскую породу* разводят в Ленинградской, Ярославской, Ивановской, Смоленской, Псковской, Костромской и Мурманской областях.

3.2. Цитогенетика свиньи

У свиньи 38 хромосом. В кариотипе домашней свиньи иметься 2n- 38 хромосом, из которых 36 ауто-сом и 2 половые хромосомы X и Y, причём размер X-хромосомы больше чем размер Y-хромосомы. По расположению центромеры хромосомы подразделяются на 8 пар субметацентриков, 6 пар акроцентриков и 5 пар метоцентриков (сюда же относятся

половые хромосомы). Наибольший размер имеет первая пара субметацентрических хромосом.

3.3. Наследственные аномалии

В Международный список летальных дефектов свиней включено 18 генетических аномалий. Основная часть их обусловлена аутосомными рецессивными генами. Обозначения: ар - аутосомный рецессивный; д - доминантный; нд - неполный доминантный; п - полигенный. Согласно данным Оливье, у свиней описано 7 генетических аномалий кожного покрова, 17 - скелета, 3 - глаз, 13 - нервно-мышечных, 6 - крови, 6 - гормонально-обменных, 5 - пищеварительной системы, 9 - мочеполовой. Основными аномалиями были крипторхизм, грыжи, псевдогермафродитизм и др. Наблюдения показывают, что причиной нарушения плодовитости у хряков нередко бывает гипоплазия семенников. Частота этой аномалии, по данным исследователей из Германии, составила 19,6 %. 30 таких хряков были оставлены для воспроизводства, каждым из них было покрыто от 4 до 40 маток (всего 439 голов), но лишь четыре из них дали потомство. Анализ показал, что патологические формы спермиев у этих хряков составляют 80-100 %. Все 30 аномальных животных имели общих предков, что указывает на наследственный характер гипоплазии семенников и дефектов спермиогенеза. Наличие кратерных сосков у свиней - один из серьезных дефектов, поскольку поросята не получают от них молока. По данным Баварского института животноводства (Германия), частота этой аномалии у немецких ландрасов составила 6,6 %. Поросята, которым достаются кратерные соски, погибают.

3.4. Генетический полиморфизм и группы крови свиней

У свиней обнаружены 50 антигенов, образующих 14 систем. К наиболее простым системам групп крови свиней относят системы В, Y, I, обуславливаемые двумя аллелями (в каждой системе по три группы крови). Более сложны в иммуногенетическом отношении полиаллельные системы АО, Е, Н, К и др. У овец найдено семь систем групп крови; наибольшее количество антигенных факторов в системе В (52), наименьшее в системах А и Д. Интересно, что при наличии системы В у животных обнаруживают наиболее низкую активность фермента аденозинтрифосфатазы и наименьшее содержание калия в эритроцитах. У лошадей открыто 10 естественных агглютиногенов, с помощью иммунизации у них удалось получить еще 19 агглютиногенов, а агглютинины в плазме выявляют редко (до 6%). Агглютиногены лошадей образуют восемь систем групп крови. В системах А, D, Р по четыре группы крови. Система Q – наиболее сложная (восемь групп крови). Системы С, К, Т и U представлены одним антигенным фактором, имеющим два аллеля, обуславливающих две группы крови. У кур найдено 60 антигенных факторов, сгруппированных в 14 систем. В каждой известно по одному (системы К, Р), два (системы Н, I, L, N) и более 20 (система В) антигенов, от которых зависит групповая дифференциация этого вида. Все эти данные пока нельзя считать окончательными.

Лекция № 11 (2 часа)

Тема: Генетические основы селекции овец

1. Вопросы лекции:

- 1.1. Основные племенные ресурсы в овцеводстве
- 1.2. Наследуемость и взаимосвязь селекционируемых признаков
- 1.3. Наследование генетических аномалий и предрасположенности к заболеваниям

3. Краткое содержание вопросов

3.1. Основные племенные ресурсы в овцеводстве

В настоящее время самой лучшей породой является – тонкорунная. Овцы этой породы используются для получения качественной шерсти. С алтайской породы настриг составляет до 12 кг шерсти. Волокно длиною до 8 см. К тонкорунным овцам относятся алтайскую, ставропольскую, кавказскую и породу меринос.

Шерсть из мясо-шерстных овец – полутонкая. Разделяются на длинношерстных и короткошерстных овец. Овцы таких пород в среднем весят 70-80 кг. К полутонкорунным овцам относятся: куйбышевская, русская длинношерстная, ромни-марш, тянь-шаньская, северокавказская породы. К короткошерстным – латвийская, литовская и эстонская породы. Ихнее главное отличие – скороспелость и отличные вкусовые качества мяса.

Мясо-шерстные полутонкорунные породы – цигейская и грузинская, их используют для изготовления технического сукна, искусственного меха и высококачественных ковров.

Для получения качественной овчины используют шубные породы. Овчина, получена из романовских овец, ценится прочностью, легкостью, красотой и теплозащитными свойствами. Самой лучшей из смушковых пород – является каракульская.

Самой крупной пород овец считается гиссарская, вес животных этой породы может достигать 200 кг. Эти овцы относятся к курдючным. Они используются для производства сала и мяса, а шерсть – для производства войлока.

Породы тушинская, балабас и карачаевская, ценятся мясо-молочно-шерстными характеристиками. Ихняя шерсть пускается для производства шуб и бурок. Молоко и мясо довольно высокого качества.

3.2. Наследуемость и взаимосвязь селекционируемых признаков

У овец отмечают довольно высокие коэффициенты повторяемости, особенно по настригу и качеству шерсти. Однако следует учитывать, что романовские и каракульские овцы наиболее высококачественную продукцию дают только в молодом возрасте (овчины, шкурки).

В овцеводстве довольно резко выражена как положительная, так и отрицательная коррелятивная изменчивость по ряду признаков. Так, положительная корреляция существует между величиной тонкорунных овец и их шерстной продуктивностью (0,36), в то же время повышенная мясность животных оказывает отрицательное влияние на шерстную продуктивность и ее качество, поэтому мясо-шерстные овцы значительно уступают тонкорунным по качеству шерсти.

Повышенная складчатость кожи у мериносовых овец хотя и сопровождается повышением настрига шерсти, но приводит к уменьшению длины и снижению уравниности по толщине волоса. Выход чистой шерсти положительно коррелирует с длиной штапеля, но имеет отрицательную зависимость с числом извитков.

Бонитировка овец. В овцеводстве различают два вида бонитировки: классную и индивидуальную.

При классной бонитировке животных оценивают по тем же хозяйственно полезным признакам, что и при индивидуальной, но записи в журнале не делают. В романовском овцеводстве классной бонитировке подлежит весь приплод в возрасте 8-9 мес, полученный в неплеменных хозяйствах. Индивидуальной бонитировке подлежат бараны-производители (основные, резервные и пробники) во всех категориях хозяйств; весь приплод в возрасте 8-9 мес, полученный в племенных хозяйствах и фермах, а также приплод, полученный от баранов, проверяемых по качеству потомства в пользовательских хозяйствах.

3.3. Наследование генетических аномалий и предрасположенности к заболеваниям

Генетические аномалии. У овец отмечают несколько генетических аномалий, степень проявления которых зависит от породы природно-климатических условий и других факторов.

Мышечная контрактура. У новорожденных ягнят отмечают сильное сокращение мускулатуры конечностей, подвижность суставов очень ограничена. Ягнята слаборазвитые, нежизнеспособные. Аномалия описана как летальный рецессивный признак у австралийских мериносов.

Недоразвитие ушной раковины и волчья пасть. Овцы, лишённые ушных раковин, совершенно глухие. В отдельных случаях наблюдали сочетание безухости с расщеплением нёба. Признаки наследуются по моногенному рецессивному типу.

Адактилия. Полное или частичное отсутствие ротовой подошвы или недоразвитие копытного рога, фаланг на отдельных, чаще задних, или всех конечностях зарегистрировано у мериносовых овец в Германии, Нидерландах и Франции. Тип наследования — рецессивный.

Летальная серая окраска каракульских овец. Специальные скрещивания показали, что аномалия связана с летальным действием доминантного гена в гомозиготном состоянии. В гетерозиготе этот ген обуславливает серую окраску каракуля (тип ширази), пользующуюся особым спросом на мировом рынке. В СССР и Румынии было впервые установлено, что при скрещивании серых (гетерозиготных) каракульских овец наблюдают снижение выхода ягнят за счёт ранних эмбриональных потерь или гибели ягнят через несколько недель после рождения вследствие недоразвития или полного отсутствия рубца, недостатка сычужного фермента. Профилактика потерь молодняка в данном случае заключается в скрещивании серых овец с баранами черной или другой окраски.

Карликовость. Аномалия возникает вследствие нарушения функции щитовидной железы - недостатка коллоида в фолликулах. Она обусловлена одним рецессивным геном. Описана у мериносов.

Светочувствительность (печеночная порфирия). Клиническое проявление аномалии наблюдают при переходе ягнят на зелёный корм в возрасте 4-6 недель. На участках кожи, не покрытых шерстью, в том числе на слизистой глаз, появляются воспаления и некрозы, приводящие к слепоте ягнят. Животные погибают от вторичных инфекций.

Летальная мышечная дистрофия. Аномалия обнаружена у австралийских мериносов. Кроме дистрофии мышц у ягнят наблюдают искривление конечностей, позвоночника, грудины и рёбер. Дефект носит летальный характер. Наследуется как моногенный рецессивный признак.

Синдром агнатии. Аномалия характеризуется отсутствием нижней челюсти и включает изменения ротовой полости, глотки, языка, ушей, глаз и других лицевых частей головы. Сопровождается непроходимостью пищевода. Этот летальный рецессивный дефект распространён у мериносовых овец Австралии.

Атрезия ануса. Непроходимость ануса — летальный признак с моногенным рецессивным наследованием, причиняет значительный экономический ущерб.

Врожденное расщепление позвоночника (спина бифида). Аномалия зарегистрирована у овец исландской породы. Сопровождается повышенной пренатальной смертностью баранчиков, более низкой живой массой при рождении. Признак является наследственной рецессивной аномалией.

Хромосомные aberrаций. У овец наиболее изучены робертсоновские транслокации, однако не выявлено эффекта на воспроизводительную функцию или другие признаки. Также обнаружены реципрокные транслокации, заметно снижающие плодовитость животных.

В овцеводстве имеет значение и выявление носителей химеризма половых хромосом, так как химеризм связан с нарушением репродуктивной функции.

Цитогенетический контроль aberrаций особенно оправдан в отношении интенсивно используемых в искусственном осеменении баранов-производителей.

Генетически обусловленная устойчивость или восприимчивость овец к болезням. Одной из распространенных болезней овец является контагиозная копытная гниль. Установлены межпородные различия по устойчивости к ней. Так, овцы породы корридель реже болевают копытной гнилью, чем овцы породы коимбатор.

В Англии для проверки гипотезы о генетически обусловленной устойчивости овец к заражению нематодами валухов пород шотландская черномордая и финский дорсет заражали личинками нематод. Животные шотландской черномордой породы оказались более устойчивыми к заражению, чем овцы породы финский дорсет. Кроме того, анализ клинических и патофизических отклонений через 22 дня после введения личинок показал, что овцы с гемоглобином типа А более устойчивы к заражению, чем овцы с гемоглобином типа В.

Лекция № 12 (2 часа)

Тема: Генетические основы селекции лошадей

1. Вопросы лекции:

- 1.1. Основные племенные ресурсы в коневодстве
- 1.2. Цитогенетика лошади
- 1.3. Наследуемость и взаимосвязь основных селекционируемых признаков
- 1.4. Особенности селекции лошадей

3. Краткое содержание вопросов

3.1. Основные племенные ресурсы в коневодстве

Породы лошадей - группы домашних лошадей, которые обладают генетически обусловленными биологическими и морфологическими свойствами и признаками, причём некоторые из них специфичны для группы и отличают её от других пород лошадей.

Пород домашних лошадей в мире множество. Выделяют и несколько типов лошадей, каждый из которых имеет своё предназначение. Для досуга - развлечений, конных прогулок на природе - используют прогулочных лошадей «хобби-класса». Для туризма, верховой езды - спортивных лошадей, для ипподромных испытаний - скаковых и рысистых. В России к ним относится пятая часть от 2-миллионного поголовья лошадей. В рабоче-пользовательных - около 1,5 млн, хотя потребность в них раза в три-четыре выше.

3.2. Цитогенетика лошади

Генетика мастей лошадей — одно из направлений исследований в коневодстве. Изучение механизмов наследования мастей важно в том числе и для выведения пород заводчиками, специализирующихся на получении жеребят определённого окраса. Также необходимо помнить, что с определёнными генами-модификаторами, особенно осветлителями, связаны некоторые наследственные болезни. Своевременное тестирование ДНК производителей или изучение родословных на предмет возможного наличия неблагоприятных генов поможет избежать ошибок при подборе будущих родителей.

В настоящее время в вопросе наследования мастей лошадей доминируют две основные теории наследования, созданные американскими учёными Доктором Филлипом Споненбергом и Энн Боулинг. Согласно первой (теории Споненберга), все лошади делятся на генетически вороных, генетически гнедых и генетически рыжих. Согласно второй (теории Боулинг), все лошади делятся на генетически вороных и генетически рыжих. Указанные масти выделены учеными в качестве основных, или базовых. Все остальные масти являются производными от базовых мастей.

3.3. Наследуемость и взаимосвязь основных селекционируемых признаков

Исследование изменчивости и наследуемости показателей резвости и характеристик экстерьера, которые в основном определяют работоспособность лошадей рысистых пород, дает возможность прогнозировать и планировать направление селекционной работы, а также установить эффективность отбора животных по фенотипу. Для повышения уровня работоспособности лошадей орловской рысистой породы значительное внимание при отборе необходимо уделять правильности экстерьера как биомеханической основе движения лошади. Введение. Исследования изменчивости и наследуемости хозяйственно полезных признаков, по которым ведется селекция лошадей, были начаты за рубежом еще в 30-х годах и наибольшее развитие получили в 50-60-х, а на территории бывшего Союза - в основном в 70-х годах. Были получены довольно обширные материалы о наследуемости резвости (0,2-0,3), промеров (0,3-0,5 до 0,7), плодовитости (0,1-0,2) и других хозяйственно полезных признаков [1-4]. Также были

установлены коэффициенты изменчивости для селектируемых признаков у разных пород, семейств, линий. Так, в частности, изменчивость хозяйственно полезных признаков у лошадей орловской рысистой породы составила: резвости - 6,4-7,3%, промеров - 1,8-3,7%, плодовитости 19,7%.

Показатели наследуемости у лошадей оказались весьма разнообразными как у различных, так и у одних и тех же пород, что не давало надежной основы для их использования в племенной работе. Однако вычисление коэффициентов наследуемости для определенной популяции при определенных условиях внешней среды позволяет не только выразить степень надежности селекционной ценности особей по их фенотипу, но и указывает на величину влияния факторов среды-паратипа на фенотип особи и степень реализации генотипа. Коэффициент вариации позволяет судить о том, насколько легко закрепить величину селектируемого признака или насколько широко поле отбора животных, а также о консерватизме наследственности у животных и для выявления пластичности признака к воздействиям внешней среды.

3.4. Особенности селекции лошадей

Большое разнообразие форм использования лошадей (рабочее направление, продуктивное, конноспортивное и др.) предъявляет различные требования к ним. Эти требования определяют и направление племенной работы в массовом коневодстве. Состояние, массового коневодства за последние десятилетия изменилось в сторону сокращения поголовья лошадей в связи с механизацией сельскохозяйственного производства. Этот процесс проходил за счет отбраковки беспородных и худшей части поголовья существующих местных пород, в результате численность лошадей местных пород стала ограниченной. Это требует иного подхода к проблеме их улучшения. Если раньше при большой численности лошадей местных пород было оправданным скрещивание их с другими породами, то теперь интересы сохранения генофонда местных пород, хорошо приспособленных к определенным климатическим условиям, требуют в племенной работе с ними шире использовать метод чистопородного разведения со строгим отбором и подбором животных, улучшением условий их выращивания, кормления и содержания. В противном случае можно потерять ценные местные породы, имеющие небольшую численность поголовья.

Племенная работа в массовом коневодстве не может быть всюду одинаковой. В одних районах она должна быть направлена на производство достаточно массивной лошади укрупненного типа для сельскохозяйственного производства, в других местах отдельные породы и внутривидовые типы будут совершенствоваться в специализированном продуктивном направлении (кушумская джабе, якутская, новокиргизская, башкирская). В некоторых зонах племенная работа должна быть направлена на воспроизводство лошадей местных пород, имеющих относительно некрупный рост, обладающих специфическими качествами, хорошо отвечающими локальным условиям. Эти породы необходимо улучшать методом чистопородного разведения. В массовом коневодстве для каждой местной породы определяют плановые задания по селектируемым признакам и устанавливают методы разведения.

Производство лошадей для транспортных и сельскохозяйственных работ, массового конного спорта, туризма, а также продуктивного назначения может быть с успехом достигнуто путем чистопородного разведения и скрещивания местных кобыл с жеребцами заводских пород, выбор которых зависит от назначения и целей использования потомства. Улучшение заводских пород лошадей осуществляется, как правило, путем чистопородного разведения по линиям и семействам с тщательным отбором и индивидуальным подбором пар, строгой оценкой генотипических и фенотипических свойств, регулярным испытанием лошадей, выполнением технологии выращивания молодняка. Методы разведения лошадей. К ним относятся чистопородное разведение и

скрещивание.

Лекция № 13 (2 часа)

Тема: Генетические основы селекции птицы

1. Вопросы лекции:

- 1.1. Селекционные признаки
- 1.2. Кариотип, сцепление генов
- 1.3. Генетические аномалии
- 1.4. Полиморфные системы белков и групп крови

3. Краткое содержание вопросов

3.1. Селекционные признаки

Селекционный признак - это общий показатель племенной ценности животного. Он устанавливается путем сложения бонитировочных баллов по каждому учитываемому при отборе признаку с учетом взаимосвязи между отдельными признаками. Селекционный признак может быть основан на показателях племенной ценности оцениваемого животного, а также на сочетании этих показателей с показателями племенной ценности родственников оцениваемого животного. Показатели оцениваемого животного и показатели его родственников комбинируются так, чтобы оценка племенных качеств животного как можно ближе совпадала с его действительными племенными достоинствами. Таким образом, величина селекционного признака должна быть пропорциональна показателю общей племенной ценности особи, определяемой обычными, традиционными приемами оценки животного: по конституции, развитию, продуктивности, происхождению, качеству потомства и др. Для вычисления оптимального селекционного признака необходимо знать относительную хозяйственную и биологическую значимость отдельных признаков, их наследуемость, а также фенотипические и генотипические корреляции между ними.

Простейшим примером селекционного признака может быть суммарный бонитировочный класс собаки. Отбор по селекционным индексам считается наиболее эффективным, так как позволяет компенсировать недостатки в одних признаках большими достоинствами в других. Отбор племенных собак необходимо вести с учетом наследственных болезней, которые обуславливаются разными типами действия генов. Все наследственные аномалии собак нужно тщательно фиксировать в племенных карточках. В зависимости от типа действия генов собак отбирают на или против доминантных и рецессивных генов, по генам с эпистатическим и аддитивным действием, а также с эффектом сверхдоминирования. При этом ставится задача избавиться в популяции собак от генов, вызывающих наследственные аномалии (крипторхизм, катаракта, дисплазия бедра, гемофилия, бесшерстность, укорочение челюсти, расщепленное небо и многие другие). Многие научно-исследовательские учреждения, изучая морфо-физиологические и другие особенности высокоценных животных, ищут тесты для косвенного отбора, пользуясь которыми можно было бы прогнозировать продуктивные качества животных в раннем возрасте, когда они еще не достигли хозяйственной зрелости.

Применительно к служебным собакам одним из таких тестов для ранней оценки возможных служебных качеств является определение типа высшей нервной деятельности. После того, как произведен отбор животных на племя, следующий чрезвычайно важный этап селекционной работы - племенной подбор. Под ним понимают наиболее целесообразное составление из отобранных животных родительских пар для получения потомства с желательными качествами. От того, с какими партнерами спаривается одно и то же животное, в значительной степени зависит ценность получаемого приплода. Проблема подбора является наиболее сложной и теоретически наименее разработанной. В целом причины неодинаковой сочетаемости при подборе отдельных животных, различных заводских линий и семейств хорошо известны. С генетической точки зрения

удачная и неудачная сочетаемость объясняется различными комбинациями генов и особенностями их функционирования в разных генотипах.

Конкретных данных непосредственно о генотипах животных пока мало. В последнее время благодаря развитию иммуногенетики появилась возможность судить о генотипе по генам, контролирующим синтез полиморфных белков, ферментов и эритроцитарных антигенов. Для определения которых разработан ряд сравнительно несложных лабораторных методик. По-видимому, скоро появится возможность маркировать каждую хромосому определенными аллелями полиморфных локусов и точно устанавливать, какие из имеющихся у животного хромосом получены им от каждого родителя и более далеких предков. Предпринятые в научных исследованиях попытки прогнозировать результативность подбора по иммуногенетическим факторам оказались обнадеживающими. Однако пока еще зоотехникам-селекционерам приходится находить благоприятную сочетаемость главным образом эмпирически, методом проб и ошибок

3.2. Кариотип, сцепление генов

Кариотип - диплоидный набор хромосом, свойственный соматическим клеткам организмов данного вида, являющийся видоспецифическим признаком и характеризуется определенным числом, строением и генетическим составом хромосом. Каждый вид хромосом в кариотипе, содержащий определенный комплекс генов, унаследованными от родителей с их половыми клетками. Двойной набор генов, заключенный в кариотипе, генотип – это уникальное сочетание парных аллелей геномов. В генотипе содержится программа развития конкретной особи.

Кариотипом называют совокупность хромосом характерную для соматической клетки конкретного биологического вида. Кариотип - это диплоидный набор хромосом, обладает видовой специфичностью. Для каждого определенного вида характерно определенное число хромосом. У человека 46, шимпанзе 40. Отличаются по форме и размерам. Кариотип- генетический паспорт.

Томас Морган 1911г. доказал хромосом, как основного субстрата наследственности 1) наличия в них основной части клеточной ДНК 90% 2) способность хромосом к самоудвоению на основе редупликации ДНК. 3) способность равномерно распределяться при делении 4) Видовое постоянство хромосом 5) соотношение количества хромосом в половых и соматических клетках 6) видовое постоянство численности т.е. генетическая стабильность вида.

Для всех видов кариотип характеризуется 4 свойствами (Правило хромосом) 1. видовое постоянство числа – у всех особей принадлежащих к одному биологическому виду число хромосом одинаково. 2 правило парности – в диплоидных наборах хромосомы образуют идентичные пары, каждая из которых одна хромосома отцовская, а другая материнская. 3) индивидуальные хромосомы каждой пары отличаются от другой пары по форме, размерам и содержанию информации 4) непрерывность хромосом: обладает способностью к делению и при делении клетки давать свою копию.

Сцепление генов (gene linkage) [греч. *genos* - род, происхождение] - взаимосвязанная передача от клетки к клетке генов, локализованных в одной хромосоме (в одной группе сцепленных генов). Сцепление генов как функция расстояния между ними может быть оценено по частоте рекомбинаций на этом участке хромосомы.

Впервые сцепление генов было установлено У Бейтсоном и Р. Пеннеттом в 1906 г.

3.3. Генетические аномалии

Генетические аномалии - это морфофункциональные нарушения в организме, возникающие в результате генных и хромосомных мутаций. Генные мутации могут нарушать морфогенез органов и тканей на разных этапах онтогенеза, отсюда столь широкий спектр врождённых аномалий, связанных с изменением молекулы ДНК. Изменение числа хромосом в клетках или их структуры приводит обычно к прекращению развития эмбриона, или рождению особи с тяжёлыми пороками развития, нарушению функций воспроизводства.

Основная роль в этиологии врождённых аномалий принадлежит летальным и сублетальным генам. Так, у человека известно более 2000 аномалий, обусловленных мутантными генами с летальным или сублетальным действием. Большое число таких же признаков изучено у животных. За последнее время значительно расширились знания о хромосомных абберациях и их связи с нарушением жизненно важных функций организма.

У всех видов сельскохозяйственных животных встречаются наследственные дефекты, которые отрицательно влияют на жизнеспособность, хозяйственно полезные признаки и воспроизводительную способность. Это генетические аномалии, обусловленные мутациями. По степени влияния на жизнеспособность наследственные дефекты, или факторы, подразделяются на летальные, полулетальные и субвитаальные.

Летальными, или смертоносными, факторами называют такие, которые вызывают смерть особи до достижения ею стадии половой зрелости. К полулетальным (сублетальным) факторам относят такие мутации, при которых погибает не менее 50 % особей с летальными задатками. Если частота смертности аномальных особей ниже 50 %, такой фактор называют субвитаальным.

Понятия о генетических, наследственно-средовых и экзогенных аномалиях. Исследования показали, что причина одних аномалий - в основном генетические факторы, других - сочетание генетических факторов с определенными условиями внешней среды, третьих - внешнесредовые, или экзогенные (ненаследственные), факторы. В соответствии с этим аномалии подразделяют: 1) на генетические; 2) наследственно-средовые; 3) экзогенные.

Генетические аномалии — это морфофункциональные нарушения в организме животных, возникающие в результате генных и хромосомных мутаций. Генные мутации могут нарушать морфогенез органов и тканей на разных этапах онтогенеза, отсюда столь широкий спектр врожденных аномалий, связанных с изменениями молекулы ДНК. Изменения числа хромосом в клетках или их структуры приводят обычно к прекращению развития эмбриона или рождению особей с тяжелыми пороками развития, нарушению у животных воспроизводительной функции.

Основная роль в этиологии врожденных аномалий принадлежит летальным и сублетальным генам. Так, у человека известно около 2000 аномалий, обусловленных

мутантными генами с летальным или сублетальным действием. Большое число таких же признаков изучено у животных. За последнее время значительно расширились знания о хромосомных aberrациях и их связи с нарушениями жизненно важных функций организма животных.

Генетические аномалии представляют собой признаки, контролируемые одной парой аллельных генов (главных генов по Мазеру). Характерной особенностью наследования для этой категории аномалий является мендельский тип распределения, соответствующий доминантным и рецессивным качественным признакам. Для проявления генетической рецессивной аномалии достаточно наличия в обеих хромосомах двух одинаковых мутантных генов.

3.4. Полиморфные системы белков и групп крови

Генетический полиморфизм белков тканей, растений и животных обусловлен множественным аллелизмом отдельных генов. Он определяет потенциальное разнообразие морфологических и физиологических свойств организмов внутри генетически родственных групп (вид, популяция, стадо и т.д.) и индивидуальную норму реакции организма на внешнее воздействие. Совокупность и взаимодействие аллельных вариантов полиморфных систем играют решающую роль в формировании генотипа в конкретных условиях среды.

Считается, что у животных около 30% генов полиморфны. Анализ полиморфных белков систем крови позволяет маркировать отдельные генотипы и отбирать животных желательного типа, так как определенные аллели связаны с хозяйственно-полезными признаками.

У с.-х. животных чаще проводят анализ следующих белковых систем:

- **эритроциты** : гемоглобин (Hb), X-белок (X-PRO), карбоангидраза (Ca), эстераза (Es), кислая фосфатаза (Acp), каталаза (Cat), глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа (Gpd), пептидаза (Per), арилэстераза эритроцитов (Als), лактатдегидрогеназа (ЛД и ЛДГ), малатдегидрогеназа (MDH), диафараза (DP);

- **сыворотка крови** : гаптоглобин (Hp), альбумин (Al), преальбумин (PA), трансферрин (Tf), посттрансферрин (Pti), арилэстераза (Es-I), церулоплазмин (Cp), амилаза (Am), щелочная фосфатаза (Pp), постальбумин (Pa);

- **молоко**: α -лактоальбумин (α La), β -лактоглобулин (β Lg), α ₁ — казеин (α ₁Cn), β -казеин (β Cn), κ -казеин (κ Cn), γ -казеин (γ Cn).

В последние годы активно изучаются аллотипы иммуноглобулинов (Ig) с.-х. животных.

Группа крови — это индивидуальная антигенная характеристика эритроцитов. Определяется методами идентификации специфических групп белков и углеводов, которые включены в мембраны эритроцитов у животных. Таким образом, происходит разделение представителей одного биологического вида по особенностям их крови. Переливание крови разноименных групп вызывает групповую несовместимость. Групповая несовместимость обусловлена тем, что взаимодействие одноименных агглютининов и агглютиногенов вызывает склеивание эритроцитов и последующий

гемолиз. Перед переливанием крови необходимо исследовать совместимость крови реципиента и донора крови.

У разных животных разное количество групп крови. У собак – 8, у кошек – 3, у свиней – 16, у лошадей – 8 или 10, у кур – 14 и т.д. Наиболее изучены группы крови сельскохозяйственных животных и птиц, а также наиболее распространенных домашних животных. В ветеринарии определение групп крови необходимо не только в медицинских целях, а как правило для определения отцовства, для линейного разведения, для того, чтобы установить структуру породы, для проверки породы предназначенной на импорт или экспорт.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

3.1 Практическое занятие № 1 (2 часа)

Тема: Наследуемость хозяйственно-полезных признаков.

3.1.1 Задание для работы:

1. Изучить методы расчета коэффициента наследуемости
2. Рассчитать коэффициент наследуемости для различных признаков

3.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Изучить методы расчета коэффициента наследуемости
2. Рассчитать коэффициент наследуемости для различных признаков
3. Делаются вводы и предложения

3.1.3 Результаты и выводы:

Проанализировать особенности селекции животных разных видов и сделать
выводы.

3.2 Практическое занятие № 2 (2 часа)

Тема: Теоретические основы отбора

3.2.1 Задание для работы:

1. Изучить методику расчета эффекта отбора.
2. Рассчитать коэффициент наследуемости.
3. Рассчитать эффект отбора различных признаков

3.2.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. По материалам лекции изучить методику расчета эффекта отбора.
2. Рассчитать коэффициент наследуемости.
3. Рассчитать эффект отбора различных признаков

3.2.3 Результаты и выводы:

Проанализировать особенности селекции животных разных видов и сделать
ВЫВОДЫ.

3.3 Практическое занятие № 3 (2 часа)

Тема: Подбор в животноводстве

3.3.1 Задание для работы:

1. Изучить формы подбора
2. Изучить вклад доли подбора в эффект отбора
3. Сделать выводы

3.3.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Изучить формы подбора
2. Изучить вклад доли подбора в эффект отбора
3. Сделать выводы

3.3.3 Результаты и выводы:

Проанализировать особенности селекции животных разных видов и сделать
ВЫВОДЫ.

3.4 Практическое занятие № 4 (2 часа)

Тема: Оценка животных по происхождению

3.4.1 Задание для работы:

1. Оценить по происхождению животные разных видов
2. Сравнить 2 группы методов оценки. Описать недостатки и преимущества

3.4.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Оценить по происхождению животные разных видов
2. Сравнить 2 группы методов оценки. Описать недостатки и преимущества

3.4.3 Результаты и выводы:

Проанализировать особенности селекции животных разных видов и сделать
ВЫВОДЫ.

3.5 Практическое занятие № 5 (2 часа)

Тема: Оценка производителей по качеству потомства

3.5.1 Задание для работы:

1. Оценить по происхождению животные разных видов
2. Сравнить 2 группы методов оценки. Описать недостатки и преимущества

3.4.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Оценить по происхождению животные разных видов
2. Сравнить 2 группы методов оценки. Описать недостатки и преимущества

3.5.3 Результаты и выводы:

Проанализировать особенности селекции животных разных видов и сделать
ВЫВОДЫ.

3.6 Практическое занятие № 6 (2 часа)

Тема: Оценка животных по продуктивности

3.6.1 Задание для работы:

1. Провести оценку молочной продуктивности
2. Провести оценку мясной продуктивности
3. Провести оценку шерстной продуктивности

3.6.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Провести оценку молочной продуктивности
2. Провести оценку мясной продуктивности
3. Провести оценку шерстной продуктивности

3.6.3 Результаты и выводы:

Проанализировать особенности селекции животных разных видов и сделать
ВЫВОДЫ.

3.7 Практическое занятие № 7 (2 часа)

Тема: Селекционно-генетическая характеристика стад с.-х. животных

3.7.1 Задание для работы:

1. Изучить и рассчитать по заданию селекционно-генетические параметры стада
2. Изменяя численность и значения продуктивности подобрать оптимальные параметры эффекта отбора.

3.7.2 Краткое описание проводимого занятия:

На примере задания рассчитать в электронных таблицах селекционно-генетические параметры стада. Исследовать данные показатели.

3.7.3 Результаты и выводы:

Проанализировать особенности селекции животных разных видов и сделать выводы.

3.8 Практическое занятие № 8 (2 часа)

Тема: Генетические основы селекции молочного скота

3.8.1 Задание для работы:

1. Рассчитать коэффициенты наследуемости для признаков молочной продуктивности
2. Исследовать генерации матерей и дочерей стада
3. Рассчитать показатель эффекта отбора.

3.8.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Рассчитать коэффициенты наследуемости для признаков молочной продуктивности
2. Исследовать генерации матерей и дочерей стада
3. Рассчитать показатель эффекта отбора.

3.8.3 Результаты и выводы:

Проанализировать особенности селекции животных разных видов и сделать выводы.

3.9 Практическое занятие № 9 (2 часа)

Тема: Генетические основы селекции мясного скота

3.9.1 Задание для работы:

1. Рассчитать коэффициенты наследуемости для признаков мясной продуктивности.

2. Исследовать селекционно-генетические параметры.

3. Рассчитать показатель эффекта отбора.

3.8.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Рассчитать коэффициенты наследуемости для признаков мясной продуктивности

2. Исследовать селекционно-генетические параметры

3. Рассчитать показатель эффекта отбора.

3.9.3 Результаты и выводы:

Проанализировать особенности селекции животных разных видов и сделать выводы.

3.10 Практическое занятие № 10 (2 часа)

Тема: Генетические основы селекции свиней

3.10.1 Задание для работы:

1. Рассчитать коэффициенты наследуемости для селекционных признаков

2. Исследовать селекционно-генетические параметры

3. Рассчитать показатель эффекта отбора.

3.8.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Рассчитать коэффициенты наследуемости для селекционных признаков

2. Исследовать селекционно-генетические параметры

3. Рассчитать показатель эффекта отбора.

3.110.3 Результаты и выводы:

Проанализировать особенности селекции животных разных видов и сделать выводы.

3.11 Практическое занятие № 11 (2 часа)

Тема: Генетические основы селекции овец

3.11.1 Задание для работы:

1. Рассчитать коэффициенты наследуемости для селекционных признаков

2. Исследовать селекционно-генетические параметры
3. Рассчитать показатель эффекта отбора.

3.8.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Рассчитать коэффициенты наследуемости для селекционных признаков
2. Исследовать селекционно-генетические параметры
3. Рассчитать показатель эффекта отбора.
4. Выводы и предложения

3.11.3 Результаты и выводы:

Проанализировать особенности селекции животных разных видов и сделать выводы.

3.12 Практическое занятие № 12 (2 часа)

Тема: Генетические основы селекции лошадей

3.12.1 Задание для работы:

1. Рассчитать коэффициенты наследуемости для селекционных признаков
2. Исследовать селекционно-генетические параметры
3. Рассчитать показатель эффекта отбора.

3.12.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Рассчитать коэффициенты наследуемости для селекционных признаков
2. Исследовать селекционно-генетические параметры
3. Рассчитать показатель эффекта отбора.
4. Сделать выводы и предложения

3.12.3 Результаты и выводы:

Проанализировать особенности селекции животных разных видов и сделать выводы.

3.13 Практическое занятие № 13 (2 часа)

Тема: Генетические основы селекции птицы

3.13.1 Задание для работы:

1. Рассчитать коэффициенты наследуемости для селекционных признаков
2. Исследовать селекционно-генетические параметры
3. Рассчитать показатель эффекта отбора.

3.8.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Рассчитать коэффициенты наследуемости для селекционных признаков
2. Исследовать селекционно-генетические параметры
3. Рассчитать показатель эффекта отбора.
4. Сделать выводы и предложения

3.13.3 Результаты и выводы:

Проанализировать особенности селекции животных разных видов и сделать выводы.