

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

**Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

**Племенное дело в молочном скотоводстве**

**Направление подготовки: Зоотехния**

**Профиль подготовки: «Кормление животных и технология кормов. Диетология»**

**Форма обучения: очная**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Конспект лекций .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Лекция №1</b> <i>Организация племенной работы в молочном скотоводстве.</i>	
<b>1.2 Лекция №2</b> Основные направления НТП в селекции молочного скота	
<b>1.3 Лекция №3</b> Селекционно - племенная работа в молочном скотоводстве.	
<b>1.4 Лекция №4</b> Отбор в молочном скотоводстве. Организация и проведение бонитировки в молочном скотоводстве.	
<b>1.5 Лекция №5</b> Оценка и отбор коров молочных и молочно-мясных пород.	
<b>1.6 Лекция №6</b> Подбор в молочном скотоводстве.	
<b>1.7 Лекция №7</b> Методы разведения молочного и молочно-мясного скота.	
<b>1.8 Лекция №8</b> Биологические основы иммуногенетического контроля.	
<b>1.9 Лекция №9</b> Использование молекулярногенетических маркеров в селекции молочных и молочно – мясных пород скота.	
<b>2. Методические указания по выполнению лабораторных работ .....</b>	<b>55</b>
<b>2.1 Лабораторная работа №1</b> Организации по племенной работе в молочном скотоводстве	
<b>2.2 Лабораторная работа №2</b> Деятельность организации по племенному животноводству.	
<b>2.3 Лабораторная работа №3</b> Планы селекционно-племенной работы.	
<b>2.4 Лабораторная работа №4</b> Особенности работы в племенных хозяйствах.	
<b>2.5 Лабораторная работа №5</b> Племенная работа в товарных хозяйствах.	
<b>2.6 Лабораторная работа №6</b> Зоотехнический и племенной учет в молочном скотоводстве	
<b>2.7 Лабораторная работа №7</b> Оценка и отбор быков – производителей молочных молочно-мясных пород.	
<b>2.8 Лабораторная работа №8</b> Построение линий быков – производителей молочно-мясных пород.	
<b>2.9 Лабораторная работа №9</b> Роль семейств в племенной работе молочного скота.	
<b>2.10 Лабораторная работа №10</b> Инбридинг в молочном скотоводстве.	
<b>2.11 Лабораторная работа №11</b> Вычисление коэффициента инбридинга в молочном скотоводстве	
<b>2.12 Лабораторная работа №12</b> Вычисление коэффициента генетического сходства.	
<b>2.13 Лабораторная работа №13</b> Гетерозис в молочном скотоводстве	

- 2.14       Лабораторная работа №14** Современные системы информационных технологий в молочном скотоводстве- СЕЛЭКС, BLUP)
- 2.15       Лабораторная работа №15** Использование компьютерных программ в молочном скотоводстве
- 2.16       Лабораторная работа №16** Разработка и оптимизация программ селекции по породе по производству молока.
- 2.17       Лабораторная работа №17** Биохимический полиморфизм и группы крови.

## 1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

### **1. 1 Лекция №\_1 ( 2 час).**

**Тема:** «Организация племенной работы в молочном скотоводстве».

#### **1.1.1 Вопросы лекции:**

1. Структура организации в области племенного дела.
2. Основное направление деятельности государственной племенной службы.
3. Отделы департамента племенного дела.

#### **1.1.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Структура организации в области племенного дела.

Правильное размещение пород сельскохозяйственных животных на той или иной территории имеет большое значение. Оно и составляет основное содержание плана породного районирования, предусматривающего разграничение направлений хозяйственного использования животных и целесообразное в экономическом отношении размещение пород. Так в районах с развитой промышленностью планируется разведение молочных пород скота, тогда как в отдаленных от городов степных районах – мясных пород.

Формы племенной работы. Углубленную работу по улучшению породного состава животных ведут специальные хозяйства: племенные совхозы, племзаводы, станции по племенной работе и искусенному осеменению. Здесь сосредоточена лучшая часть животных всех пород. Основное назначение этих хозяйств – совершенствование имеющихся и создание новых пород. Предназначены они для быстрого повышения продуктивности животных всех видов путем широкого использования выдающихся животных-производителей.

#### **Выставка животных**

Значительная роль в популяризации передовых методов работы в животноводстве играют выставки. Выставки проводят для показа достижений хозяйств по улучшению племенных и продуктивных качеств животных. Выставки могут быть специализированы по одному виду или породе животных и общие – с показом животных всех видов. На выставке проводят комплексную оценку животных, присваивают им установленные племенные категории, выдают на лучших животных соответствующие свидетельства. Результаты выставок используют для разработки мероприятий по племенной работе.

#### **Бонитировка животных**

Бонитировка животных – это комплексная оценка животных с отнесением их к определенному классу. Ее проводят чаще всего в конце года для определения племенной ценности животных и дальнейшего их использования. Бонитировку же овец проводят весной до стрижки. Для проведения бонитировки создаются соответствующие комиссии. Перед началом бонитировки проверяют инвентарный номер у животных, обобщают данные о их кормлении и содержании, заполняют бонитировочные ведомости проводят другую подготовительную работу. Животных оценивают по комплексу признаков в соответствии с требованиями специальных инструкций по бонитировке. На основании данных всесторонней оценки каждое животное относят к определенному классу. Высшим классом для овец, свиней и лошадей считается элита, а для крупного рогатого скота – элита-рекорд. Низшими являются 2-ой и 3-й. Промежуточное значение занимает 1-й класс. Для каждого класса установлены минимальные показатели по продуктивности, живой массе, экстерьеру и другим оцениваемым признакам. Для молодняка установлены

классы в зависимости от пола и возраста. По результатам бонитировки всех животных распределяют по группам: племенное ядро, пользовательная группа, на продажу (пользовательный или племенной скот), на откорм. После бонитировки составляют план подбора, то есть годовой случной план, в котором предусматривается покрытие всех маток случного возраста.

## 2. Основное направление деятельности государственной племенной службы.

Государственная племенная служба в соответствии с настоящим Федеральным законом:

проводит единую научно-техническую политику в области племенного животноводства;

организует разработку и реализацию федеральных программ развития племенного животноводства и соответствующих территориальных (региональных) программ; обеспечивает надлежащую экспертизу племенной продукции (материала);

утверждает стандарты, нормы и правила в области племенного животноводства;

регистрирует племенных животных и племенные стада соответственно в государственной книге племенных животных и государственном племенном реестре;

выдает лицензии на осуществление деятельности в области племенного животноводства;

выдает сертификаты (свидетельства);

определяет условия применения селекционных и биотехнологических методов в области племенного животноводства;

устанавливает перечень видов животных, особи которых используются в качестве племенных животных;

определяет виды организаций по племенному животноводству;

разрабатывает предложения о мерах по государственному стимулированию племенного животноводства, в том числе по сохранению генофонда малочисленных и исчезающих пород, сельскохозяйственных животных, полезных для селекционных целей;

координирует международное сотрудничество Российской Федерации в области племенного животноводства.

## 3. Отделы департамента племенного дела.

### 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Департамент животноводства и племенного дела Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (далее - Департамент) является структурным подразделением Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (далее - Министерство).

1.2 Департамент руководствуется в своей деятельности Конституцией Российской Федерации, федеральными конституционными законами, федеральными законами, актами Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации, международными договорами Российской Федерации, Положением о Министерстве,

утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 12.06.2008 № 450, правовыми актами Министерства, а также настоящим Положением.

1.3 Департамент осуществляет в установленном порядке свою деятельность во взаимодействии со структурными подразделениями Министерства, подведомственными Министерству Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору (далее- федеральная служба), Федеральным агентством по рыболовству (далее - федеральным агентством), с другими федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, общественными объединениями и иными организациями.

## 2. ПОЛНОМОЧИЯ

2.1 Департамент осуществляет практическую реализацию возложенных на Министерство функций по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию, оказанию государственных услуг в сфере животноводства (в том числе разведение одомашненных видов и пород рыб, включенных в Государственный реестр охраняемых селекционных достижений), селекционных достижений в области животноводства, а также участвует в управлении государственным имуществом предприятий, подведомственных Министерству, организациям, закрепленным в установленном порядке за Департаментом.

2.2 В целях реализации функций Департамент:

2.2.1 подготавливает:

- проекты федеральных законов, проекты нормативных правовых актов Президента; Российской Федерации и Правительства Российской Федерации, проекты приказов Министерства, проекты иных нормативных правовых актов, а также материалы и обоснования к ним, в части полномочий Департамента, , в том числе проекты приказов Министерства на основании и во исполнение Конституции Российской Федерации, Федеральных Конституционных законов, Федеральных законов, актов Президента Российской Федерации, и Правительства Российской Федерации, устанавливающие:
- порядок и условия проведения бонитировки племенной продукции (материала);
- условия применения селекционных и биотехнологических методов в области племенного животноводства;
- правила и нормы в области племенного животноводства, включая разведение одомашненных видов и пород рыб, включенных в Государственный реестр охраняемых селекционных достижений;
- проекты нормативных правовых актов в целях регулирования отношений в сфере интеллектуальной собственности, связанных с селекционными достижениями; справочные и Аналитические материалы для руководства Министерства по вопросам, относящимся к полномочиям Департамента;
- предложения и представления в установленном порядке руководству Министерства по привлечению научных организаций и союзов (ассоциаций), а также по созданию рабочих групп для проработки вопросов, относящихся к полномочиям Департамента;
- предложения в установленном порядке по повышению квалификации сотрудников Департамента по вопросам, относящимся к полномочиям Департамента;

2.2.2 осуществляет:

- реализацию «Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 14.07.2012 №717 (далее - Госпрограмма), федеральных целевых, ведомственных и иных программ, в части полномочий Департамента;
- организацию проведения регистрационных испытаний, экспертизы результатов регистрационных испытаний селекционных достижений в области племенного животноводства;
- регистрацию племенных животных и племенных стад соответственно в государственной книге племенных животных и государственном племенном регистре;
- выдачу сертификатов (свидетельств) на племенную продукцию (материал);
- определение видов организаций, осуществляющих деятельность в области племенного животноводства;
- координацию взаимодействия департаментов Министерства по реализации мероприятий, предусмотренных подпрограммой «Развитие мясного скотоводства» Госпрограммы;
- координацию взаимодействия департаментов Министерства и Россельхознадзора по реализации мероприятий, предусмотренных подпрограммой «Развитие подотрасли животноводства, переработки и реализации продукции животноводства» Госпрограммы;
- разработку сводов правил по вопросам, относящихся к полномочиям Департамента;
- обобщение практики применения законодательства в области агропромышленного комплекса, в части полномочий Департамента;
- рассмотрение и согласование проектов нормативных правовых актов и других документов, поступающих в Министерство, в части полномочий Департамента; взаимодействие в установленном порядке с органами государственной власти, отраслевыми союзами и ассоциациями, саморегулируемыми организациями в установленной сфере деятельности Департамента;
- систематический комплексный анализ данных государственной статистической отчетности, информации отраслевых союзов и ассоциаций в части полномочий Департамента;
- координацию деятельности подведомственным Министерству учреждений и предприятий, закрепленным в установленном порядке за Департаментом;
- разработку проектов уставов подведомственных Министерству и закрепленных в установленном порядке за Департаментом учреждений и их подготовку для утверждения;
- формирование государственных заданий подведомственным Министерству учреждениям, закрепленным в установленном порядке за Департаментом на выполнение государственных работ и услуг;
- заключение соглашений о порядке и условиях предоставления субсидий на финансовое обеспечение выполнения государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) с подведомственными Министерству учреждениями, закрепленными в установленном порядке за Департаментом;
- заключение соглашений о порядке и условиях предоставления субсидий на иные цели с подведомственными Министерству учреждениями, закрепленными в установленном порядке за Департаментом;
- утверждение в установленном порядке сметы подведомственных учреждений Министерству и закрепленных в установленном порядке за Департаментом;

- контроль за соблюдением получателями субсидий, подведомственных учреждений Министерству и закрепленных в установленном порядке за Департаментом, условий установленных при их предоставлении;
- анализ деятельности подведомственных унитарных предприятий, закрепленных в установленном порядке за Департаментом, и утверждает экономические показатели их деятельности;
- своевременное и регулярное представление необходимой информации для размещения на сайте Министерства;
- разработку форм ведомственной статистической отчетности и порядка их заполнения в части полномочий Департамента в установленном порядке;
- участие в организации и проведении заседаний балансовой комиссии Министерства, в части полномочий Департамента;
- работу по комплектованию, хранению, учету и использованию документов в установленном порядке, образовавшихся в процессе деятельности Департамента, а также подготовку дел для передачи в архив Министерства;
- подготовку и участие в советах директоров отраслевых акционерных обществ, пятьдесят и более процентов акций которых принадлежит государству;
- прием граждан, в пределах своей компетенции, своевременное и полное рассмотрение устных и письменных обращений граждан в установленный законодательством Российской Федерации срок;
- обеспечение в пределах компетенции Департамента защиты сведений, составляющих государственную тайну;
- обеспечение проведения мероприятий мобилизационной подготовки Департамента;
- проведение мероприятий гражданской обороны Департамента;
- иные полномочия Департамента, если они предусмотрены федеральными законами, нормативными правовыми актами Президента Российской Федерации, Правительства Российской Федерации, Министерства.

**2.2.3** ведет:

- государственную книгу племенных животных и государственный племенной регистр;
- перечень видов животных, особи которых используются в качестве племенных;

**2.2.4** участвует:

- в формировании единой государственной политики в сфере регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия с целью повышения конкурентоспособности сельскохозяйственного сырья и продовольствия;
- в реализации мероприятий Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации, Госпрограммы, в части полномочий Департамента;
- в реализации мер по государственной поддержке конкурентоспособности отечественных производителей продукции, сырья и продовольствия на внутреннем и внешнем рынках, в части полномочий Департамента;
- совместно со структурными подразделениями Министерства в подготовке предложений по формированию позиции Министерства на двусторонних и многосторонних переговорах по вопросам сельского хозяйства в рамках Всемирной торговой организации, в части полномочий Департамента;
- совместно со структурными подразделениями Министерства в разработке и реализации федеральных и ведомственных целевых программ по развитию отраслей агропромышленного комплекса, в части полномочий Департамента;
- в установленном порядке в подготовке предложений Министерства, на основании которых Федеральным агентством по управлению государственным имуществом

осуществляются права акционера в акционерных обществах с государственной долей в уставном капитале, в части полномочий департамента;

- в установленном порядке в осуществлении международного сотрудничества в сфере агропромышленного комплекса в части полномочий Департамента;

- в управлении государственным имуществом на подведомственных предприятиях и учреждениях;

- в проведении проверок деятельности и использования имущественного комплекса в подведомственных учреждениях и предприятиях Министерства, закрепленных в установленном порядке за Департаментом;

- в организации проведения противоэпизоотических мероприятий в рыбоводческих хозяйствах, занимающихся аквакультурой, в части полномочий Департамента;

- в разработках программ переподготовки и повышения квалификации специалистов агропромышленного комплекса подотрасли животноводства, в части полномочий Департамента;

- в подготовке и проведении региональных, национальных и международных мероприятий (конгрессов, конференций, конкурсов, семинаров, выставок) в части полномочий Департамента;

- в согласовании назначения, продления полномочий или освобождения от должности руководителей подведомственных Министерству учреждений и организаций, закрепленных в установленном порядке за Департаментом;

- в согласовании программ деятельности и рассмотрении отчетов подведомственных Министерству и закрепленных в установленном порядке за Департаментом организаций;

- в разработке текущих, среднесрочных и долгосрочных прогнозов социально-экономического развития агропромышленного комплекса, в части полномочий Департамента;

- в подготовке предложений по формированию федерального бюджета на очередной финансовый год и среднесрочный период, в части полномочий Департамента;

- в работе Научно-технического совета Министерства, в части полномочий Департамента;

- в постановке задач, разработке и внедрении прикладного программного обеспечения, необходимого для реализации полномочий Департамента;

## 2.2.5 готовит:

проекты официальных отзывов, заключений Правительства Российской Федерации на проекты федеральных законов, поправок Правительства Российской Федерации к законопроектам, относящимся к полномочиям Департамента;

- предложения по проектам технических регламентов, относящихся к полномочиям Департамента;

- предложения по созданию, реорганизации и ликвидации организаций Министерства, закрепленных в установленном порядке за Департаментом;

- предложения по включению и исключению подведомственных Министерству организаций, закрепленных в установленном порядке за Департаментом, в прогнозный план (программу) приватизации;

предложения' по использованию федерального имущества подведомственных Министерству и закрепленных в установленном порядке за Департаментом учреждений и предприятий;

- предложения по участию федеральных государственных гражданских служащих Департамента в формировании советов директоров и ревизионных комиссий открытых акционерных обществ агропромышленного комплекса, акции которых находятся в федеральной собственности;

2.3 Департамент с целью реализации своих полномочий имеет право:

- 2.3.1 запрашивать и получать в установленном порядке сведения необходимые для принятия решений по отнесению к компетенции Министерства вопросам у органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, общественных объединений и иных организаций;
- 2.3.2 привлекать с согласия руководителей структурных подразделений Министерства и подведомственной Министерству федеральной службы работников этих подразделений для разработки и осуществления мероприятий, проводимых Департаментом в соответствии с возложенными на него функциями;
- 2.3.3 привлекать в установленном порядке для проработки вопросов, отнесенных к сфере деятельности Департамента, научные и иные организации, ученых и специалистов;
- 2.3.4 в пределах своей компетенции проводить семинары и совещания с работниками структурных подразделений Министерства, подведомственной Министерству федеральной службы, иных организаций;
- 2.3.5 вносить руководству Министерства предложения, направленные на улучшение деятельности подведомственной Министерству федеральной службы, по вопросам, в части полномочий Департамента;
- 2.3.6 вносить руководству Министерства предложения о создании координационных и совещательных органов (советы, комиссии, группы), в установленной сфере деятельности Департамента;
- 2.3.7 участвовать в работе комиссий, совещательных и координационных органов, создаваемых в Министерстве, подведомственной Министерству федеральной службе;
- 2.3.8 давать юридическим и физическим лицам разъяснения по вопросам, отнесенными к полномочиям Департамента.

### 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1 Руководство деятельностью Департамента осуществляют директор Департамента животноводства и племенного дела Министерства (далее - директор Департамента), который назначается на должность и освобождается от должности Министром.

3.2 Директор Департамента имеет заместителей.

3.3 Структурными подразделениями Департамента являются отделы по основным направлениям деятельности Департамента.

3.4 Директор Департамента:

- 3.4.1 распределяет должностные обязанности между своими заместителями;
- 3.4.2 согласовывает проекты нормативных правовых актов и других документов, представляемых на подпись Министру, по вопросам, относящимся к компетенции Департамента;
- 3.4.3 участвует в подготовке проектов положений о Департаменте, отделах, должностных регламентов гражданских служащих Департамента;
- 3.4.4 вносит Министру предложения о поощрении или о привлечении к дисциплинарной ответственности федеральных государственных гражданских служащих Департамента;
- 3.4.5 несет персональную ответственность перед Министром и его заместителями за выполнение возложенных на Департамент полномочий;
- 3.4.6 принимает участие в совещаниях, проводимых руководством Министерства и подведомственной Министерству федеральной службы;

3.4.7 в установленном порядке докладывает Министру об обнаруженных нарушениях законодательства Российской Федерации в работе Министерства и подведомственной Министерству федеральной службы.

## **1. 2 Лекция №\_2 ( 2 час).**

**Тема:** «Организация племенной работы в молочном скотоводстве».

**1.2.1 Вопросы лекции:** Основные направления НТП в селекции молочного скота

1. Негосударственные структуры племенного животноводства.
2. Государственное регулирование племенного животноводства.
3. Основные породы и использование мирового генофонда в молочном скотоводстве

### **1.2.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Негосударственные структуры племенного животноводства.

К числу негосударственных структур относят:  
- ассоциации (союзы, объединения) племенных организаций по совершенствованию пород животных (разработка селекционных программ, осуществление сертификации и другие услуги);

- информационно-селекционные центры породного уровня управления (разработка и ведение баз данных животных, информационно-аналитические услуги ассоциациям и другим племенным организациям);

- региональные организации по племенному делу (организация внедрения селекционных программ в регионе, консультационные и другие услуги);

- региональные вычислительные центры (сбор данных племенного и зоотехнического учета для формирования баз данных регионального уровня, подготовка аналитических сводок в регионе);

- организации по искусственно осеменению сельскохозяйственных животных (обеспечение генетическим материалом (спермой, эмбрионами) владельцев маточных стал);

- лаборатории иммуногенетической экспертизы происхождения (контроль достоверности происхождения);

- лаборатории по определению качества молока (измерение селекционных характеристик молока: жир, белок, соматические клетки и т. д.);

- племенные заводы и репродукторы (воспроизведение племенных ресурсов, получение животноводческой продукции).

2. Государственное регулирование племенного животноводства.

Объектами государственной регистрации являются племенные животные и племенные стада.

Государственная регистрация племенных животных и племенных стад осуществляется посредством внесения записей соответственно в государственную книгу племенных животных и государственный племенной регистр.

В государственную книгу племенных животных и государственный племенной регистр заносятся данные о племенных и продуктивных качествах племенных животных, племенных стадах, а также другие данные, необходимые для идентификации племенных животных, племенных стад, определения их происхождения и хозяйственной ценности. Указанные данные должны быть доступными для заинтересованных лиц.

Государственная книга племенных животных и государственный племенной регистр ведутся соответствующими органами государственной племенной службы. Положение о государственной книге племенных животных и положение о государственном племенном регистре утверждаются специально уполномоченным Правительством Российской Федерации государственным органом по управлению племенным животноводством.

### 3. Основные породы и использование мирового генофонда в молочном скотоводстве

Порода — категория историческая и вечно существовать не может. Чем интенсивнее животноводство, тем сильнее происходит процесс межпородной конкуренции, в результате которого породный состав обновляется. Так, за последние 80—100 лет в мире исчезло 150 пород, из них 30 — крупного рогатого скота, 80 — овец, 30 — лошадей, 10 — свиней. Долголетие у разных пород различно, оно зависит от объема пород, ареала, уровня селекционной работы с ней. Расширение ареала лучших пород привело к резкому сокращению поголовья, поставило под угрозу исчезновения многие местные породы.

По данным ЕАЖ, в Европе при обследовании 1200 пород установлено, что 200 пород не доживут до конца XX в., 70 % пород находятся на грани исчезновения. Аналогичное положение имеет место в СССР: из 19 аборигенных пород крупного рогатого скота численность 13 доведена до критического предела Ограничение генофонда всего вида Bos taurus в мировом масштабе недопустимо. Так, по данным ВНИИРГЖа, в 1988 г. в СССР поголовье ценнейшего якутского скота сократилось до 650, серого украинского — до 600, юринского — до 856, хев-сурского — до 250.

В экстренных охранных мерах нуждаются не только аборигенные породы, но и породы заводские отечественные, не утратившие еще племенной ценности. Речь идет о ярославском, холмогорском, сером украинском, красном горбатовском, бестужевском скоте и др.

В поронообразовании важное значение имеет использование мирового генофонда. Велика роль голштинского скота в создании новых типов молочного скота. Это один из путей интенсификации молочного скотоводства. Лучшие же отечественные породы и тем более в ведущих племзаводах должны разводиться методом чистопородного разведения. Одностороннее увлечение скрещиванием не даст нужного ускорения научно-техническому прогрессу в отрасли. Более того, исчезновение указанных выше пород приведет к обеднению отечественного генофонда из-за утери ценнейших комплексов генов, обусловливающих у животных высокую резистентность к заболеваниям, приспособленность к экстремальному климату и др. Восстановить ценные генетические качества исчезающих пород даже с помощью генной и клеточной инженерии будет невозможно, так как погибнут живые образцы животных, их создавшие.

Генофонд отечественных пород — общегородное достояние и относиться к нему надо бережно, по-государственному.

Для сохранения генофонда исчезающих пород предусматривается создание специальных генофондных хозяйств (ферм-коллекционариев): в молочном скотоводстве — 25 (красная белорусская, местная эстонская, карельская, серая украинская, красная горбатовская, красная тамбовская, хевсурская, мен-грельская, якутская, сибирская, суксунская, юринская); в свиноводстве — 3; в овцеводстве — 11; в коневодстве — 6; в оленеводстве — 4; в птицеводстве — 7 (дополнительно к существующим). Формирование генофондных ферм проводится на основании отбора чистопородных животных, отвечающих типу и стандарту породы и экстерьера. Предпочтение нужно отдать животным, обладающим оригинальными группами крови и другими интерьерными тестами.

Сеть генофондных хозяйств должна охватить все зоны страны. В основе разведения генофондных стад должно быть замкнутое чистопородное разведение с аутбредным

групповым типом подбора пар и ротацией линий. В стаде нужно иметь 3—5 разных генеалогических линий по 2 быка в каждой. Инбридинг в замкнутых популяциях крайне нежелателен

Для пород заводских с небольшим поголовьем в целях восстановления численности необходимо применять возвратное скрещивание с использованием производителей, полученных в последние годы. Целесообразно разработать методы селекционного использования местных пород, комплекса их генов для повышения резистентности вновь создаваемых пород к заболеваниям и стрессам. В генофонде аборигенных пород — большой резерв для селекции по резистентности.

Вторым путем сохранения генофонда исчезающих пород является организация генофондных хранилищ с длительным хранением в них глубокозамороженных гамет, зигот, эмбрионов и последующим их воспроизведением.

Необходимо разработать организационные, экономические и правовые основы ведения генофондного дела как составляющего звена племенного дела. Защита государственным правом генофондного дела — важнейшая жизненная проблема государства, связанная с глобальной проблемой окружающей среды. В генетическом отношении исчезающие непарнокопытные аборигенные породы отечественного происхождения сейчас необходимо рассматривать как ценнейшее генетическое наследие всего человечества.

### **1. 3 Лекция №\_3( 2 час).**

**Тема:** «Селекционно - племенная работа в молочном скотоводстве».

#### **1.3.1 Вопросы лекции:**

1. Районирование скота молочных и молочно-мясных пород по зонам страны.
2. Направление использования генетического материала молочных и молочно-мясных пород.
3. Организация селекционно – племенной работы в молочном скотоводстве.

#### **1.3.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Районирование скота молочных и молочно-мясных пород по зонам страны.

За последние десятилетия наблюдается быстрое увеличение удельного веса черно-пестрого скота за счет сокращения симментальского, красного степного, а также ряда местных пород узкого ареала.

Следует иметь в виду, что высокопродуктивные молочные и мясные породы скота проявят свой наследственный потенциал только при благоприятных условиях кормления и содержания. В противном случае любая порода потеряет свои ценные качества в течение жизни 1-2 поколений и окажется хуже, чем аборигенный скот.

В этой связи заслуживает внимания один важный вопрос. В нашей стране имеются обширные регионы с экстремальными условиями, исключающие применение прогрессивных технологических систем, но располагающие значительными запасами кормов. Очевидно, что использование таких зон, хотя и с меньшей интенсивностью, целесообразно. Для этого нужны иные, чем в зонах интенсивного земледелия, породы и типы животных. Так, для обширных горных районов Карпат, Кавказа, Киргизии,

Казахстана и Алтая нужен скот типа пинцгау, хевсурского скота, а возможно, и гибрид с яком, способный использовать альпийские пастбища, каменистые склоны, адаптированный к низкому парциальному давлению кислорода и резким колебаниям температуры.

Для не менее обширных северных зон страны с ограниченной инсоляцией, низкой зимней температурой и наличием гнуса в летний период, по-видимому, нужен скот с повышенной эйрисомностью, с достаточно обильным подкожным жироотложением и хорошей оброслостью туловища и вымени.

Все эти районы должны быть источниками значительного количества продукции животноводства, получаемой от аборигенных пород. Улучшение этих пород возможно главным образом путем выведения линий в племенных хозяйствах методом вводного скрещивания с сохранением у помесей не менее 3/4 крови улучшаемой породы. Наряду с этим необходимо сохранение в чистоте и исходных аборигенных пород в численности, обеспечивающей их разведение без массового инбридинга.

Порода скота как средство производства продуктов питания приобретает исключительную актуальность в период научно-технического прогресса при интенсивных методах производства продукции в условиях развивающейся концентрации и специализации животноводства.

В нашей стране проведена большая работа по качественному преобразованию скотоводства. В настоящее время в нашей стране разводят 48 пород и породных групп крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направления продуктивности. Некоторые породы с высокой продуктивностью, обладающие широким спектром акклиматационных способностей (черно-пестрый, симментальский, породы бурого скота, красная степная), широко распространены в разных географических зонах; ряд других пород (красная горбатовская, юринская, ярославская) разводят только в определенных административных районах.

За истекшее столетие свойства и качества пород крупного рогатого скота значительно изменились: повысилась продуктивность, улучшились формы телосложения.

С изменением требований, предъявляемых сельскохозяйственным производством, менялось и направление племенной работы с породами скота. Особое влияние на преобразование пород оказывают социально-экономические условия.

Там, где первостепенное значение приобретает снабжение населения цельным молоком и молочными продуктами (промышленные зоны), развивается скотоводство молочного и комбинированного направления.

В районах, богатых естественными пастбищами, развивается в основном мясоное скотоводство.

В связи с переводом скотоводства на промышленную основу к породам предъявляются еще более серьезные требования.

Современная технология производства молока и говядины предусматривает концентрацию молочного скотоводства, использование прогрессивных способов содержания животных, создание крупных ферм и комплексов промышленного типа, оснащение их различными машинами и механизмами для обеспечения высокой производительности.

В целях планового распределения пород и направленного их совершенствования в нашей стране разработан план породного районирования. При разработке плана породного районирования крупного рогатого скота исходили из естественно-исторических, экономических предпосылок. Наиболее важными из них считаются экономические условия, сложившиеся в районах скотоводства.

Породное районирование, являясь основой разведения и совершенствования лучших по продуктивности пород скота, не является раз и навсегда установленным мероприятием. Оно может изменяться в связи с интенсификацией зон, освоением новых земель, введением новой индустриальной технологии и другими причинами.

## 2. Направление использования генетического материала молочных и молочно-мясных пород.

Следует отметить, что под генетическим разнообразием понимается не наличие у животных или групп животных разного количества генов или разного набора генов. Их количество у всех животных одного вида одинаково. Под генетическим разнообразием понимается наличие в популяции различных состояний (аллелей) одних и тех же полиморфных генов. Мировой опыт показывает, что степень разнообразия полиморфных генов является на сегодняшний день наиболее объективным и информативным критерием оценки уровня генетической изменчивости в популяциях.

В научно-исследовательских учреждениях России выявляются у крупного рогатого скота 13 полиморфных систем крови, 17 систем белков и ферментов сыворотки крови, 23 полиморфных локуса в эритроцитах и лейкоцитах, локусы белков молока и многое другое. Только в одной В-системе групп крови крупного рогатого скота у разных пород выявлено около 1000 различных аллельных вариантов, что позволяет даже по одной этой системе проводить необходимые оценки с большой степенью достоверности. Если же при этом учесть, что исследования групп крови животных проводятся в России достаточно продолжительное время, за которое накоплена обширная информационная база, а также освоенность и доступность этого метода, то степень разнообразия и другие расчитываемые параметры аллельных вариантов групп крови могут на данном этапе стать основными оценочными критериями в работе по сохранению, восстановлению и рациональному использованию генофонда отечественных пород скота.

Помимо указанного, данные о группах крови позволяют более обоснованно подойти к определению необходимого количества генофондных хозяйств и численности животных-репродукентов генов. Эти показатели могут быть многократно сокращены, поскольку генетический контроль позволит не допустить комплектования генофондных стад сходными в генетическом отношении животными.

Помимо постоянного генетического мониторинга в генофондных хозяйствах должна осуществляться и селекционная работа, однако цель этой работы будет существенно отличаться от традиционной. Здесь основным селекционируемым признаком должна быть не молочная или иная продуктивность, а аллельный вариант гена. Если мониторинг показывает, что какие-то варианты групп крови имеются в стаде в критической концентрации, должны быть приняты меры к их тиражированию. Нецелесообразно иметь в стаде и избыточную концентрацию каких-либо аллельных генов.

Интенсивное использование в последние годы производителей высокопродуктивных импортных пород обусловило тревожную ситуацию и в таких относительно малочисленных породах скота, как ярославская, костромская, бестужевская, сычевская, тагильская, красная горбатовская, курганская. Аналогичная ситуация имеет место и в печорском отродье холмогорского скота. Здесь также, помимо постоянного генетического мониторинга, необходима организация специальных генофондных хозяйств и ферм, работа которых должна осуществляться по типу вышеописанной.

Все более остро встает вопрос и относительно сохранения генофонда пока еще широко распространенных пород скота. Многочисленными исследованиями установлено, что в последние годы, благодаря усилию отрицательного воздействия факторов внешней среды, использованию генофонда импортных пород и ряду других причин широта генетической изменчивости во всех этих породах резко сократилась. Так, в симментальской породе за последние 15-20 лет количество аллельных вариантов В-локуса групп крови уменьшилось на 15-20%, в черно-пестрой породе - на 30-35%, в холмогорской - на 40-50%, в айрширской - на 50-60%. Тот факт, что численность животных черно-пестрой и айрширской пород за последние 10 лет увеличилась, ни в коей мере не компенсирует сужения их генофондов. Это наглядно подтверждает, что численность поголовья той или иной породы не может служить надежным критерием оценки состояния их генофондов. Уровень разнообразия полиморфных генов, выявляемый иммуногенетическими исследованиями, показывает гораздо более объективную картину.

Острейшее положение сложилось у контингента производителей многих пород скота. Эта категория животных по широте генетической изменчивости почти в 2 раза беднее маточного поголовья и несет в стада те аллельные варианты генов, которые там и так находятся в избыточных количествах. Степень генетического сходства между производителями и маточным поголовьем в основных по численности породах скота составляет в настоящее время 0,950-0,990, что исключает возможность улучшающего влияния производителей на стада и породы. Расчеты показывают, что в сложившихся в большинстве хозяйств условиях кормления и содержания животных улучшающее влияние производителей может быть лишь в том случае, если эти различия составят величину порядка 0,600-0,700. В противном случае поток генов производителей будет уравновешен отрицательным вектором естественного отбора.

Недостаточное генетическое разнообразие в разводимых породах скота обуславливает не только высокую степень сходства между производителями и маточным поголовьем, в результате чего эффективность использования производителей резко снижается. Оно в существенной мере затрудняет ход всего селекционного процесса. При низком уровне генетической изменчивости селекционный отбор не в состоянии воздействовать на генетическую структуру стад и в поле его деятельности попадает, в основном, не генетическая, а модификационная изменчивость, которая не наследуется.

Все это вызывает необходимость организации постоянного генетического мониторинга и в основных по численности породах скота. Такой контроль позволит в зависимости от складывающейся ситуации подбирать к стадам таких производителей, которые способствовали бы расширению генетической изменчивости и оптимизировали бы структуру их генофондов. Имеющийся опыт показывает, что комплектование контингента производителей с редкими в породах группами крови в сочетании с гетерогенным подбором по генетическим маркерам, позволяет сравнительно быстро увеличить широту генетической изменчивости у маточного поголовья, повысить эффективность его оплодотворения, обеспечить более интенсивный рост и развитие молодняка, улучшить продуктивные и адаптационные качества животных.

В странах с развитым животноводством давно поняли целесообразность сохранения генофонда местных малочисленных пород животных. Там они являются своеобразным "золотым фондом" для генной инженерии и других перспективных направлений в селекции. В нашей стране, где условия кормления и содержания скота еще долго будут отставать от оптимальных, уникальные адаптационные качества локальных пород могут играть роль своего рода моста между требовательной к условиям среды генетической информацией высокопродуктивных импортных пород и теми условиями, которые мы в ближайшие годы в состоянии обеспечить

### 3. Организация селекционно – племенной работы в молочном скотоводстве.

Для организации племенной работы и прогнозирования ее результатов в молочном и мясном скотоводстве особое значение имеет величина коррелятивной изменчивости признаков и свойств, так как в практических условиях оценку этих животных обычно проводят по комплексу признаков, что нашло свое наиболее яркое выражение при бонитировке животных с использованием балльной оценки показателей. Особенно важна коррелятивная зависимость между основными признаками у молочного скота, к которым относят взаимосвязь между живой массой и удоем коров, удоем и жирностью молока, удоем и содержанием белка в молоке, жирностью и содержанием белка в молоке, развитием вымени и удоем и т. д. Прежде всего интерес представляет взаимосвязь между живой массой и удоем коров, поскольку известно, что крупные коровы обладают более высокой продуктивностью. Однако корреляция между живой массой и удоем коров имеет криволинейный характер. С повышением живой массы коров до оптимальных показателей для породы и стада удои, как правило, возрастают, в дальнейшем же повышение живой массы не сопровождается повышением удоя. Необходимо учитывать и то обстоятельство, что с повышением живой массы значительно увеличивается расход кормов на производство 1 кг молока. Поэтому для установления оптимального предела живой массы следует руководствоваться коэффициентами молочности (выход молока на 100 кг живой массы). Удой коров имеет, как правило, отрицательную корреляцию с жирностью молока и белковомолочностью. По жирномолочности коэффициент корреляции в зависимости от породы коров колеблется от -0,01 до -0,405; соответственно по белковомолочности — от -0,2 до -0,3. При одновременной селекции скота по удою и жирности молока в ряде хозяйств отмечают положительную корреляцию по этим показателям (до +0,41). Жирность молока обычно положительно коррелирует с белковомолочностью. Однако в стадах с высокой молочной продуктивностью отбор коров по жирномолочности не обеспечивает повышение белковомолочности. Поэтому в настоящее время на всех молочных фермах одновременно осуществляют контроль жирности молока и белковомолочности. Одновременная селекция скота по удою и содержанию жира в молоке приводит к уменьшению отрицательной корреляции по этим показателям. Коэффициент корреляции между продуктивностью и долголетием коров в отдельных стадах колеблется от 0,107 до 0,175. Положительная корреляция установлена между развитием вымени и удоем коров. У коров эйрширской породы коэффициент корреляции между объемом вымени и продуктивностью за 305 дней лактации составил 0,35. Для животных узкотелого типа характерны более высокие значения коэффициента корреляции: обхват вымени — удой — 0,52; ширина вымени — удой — 0,58. Корреляция признаков мясной продуктивности крупного рогатого скота характеризуется следующими показателями: масса при рождении и прирост массы до отъема — 0,46; живая масса и масса туши — 0,45—0,55; среднесуточный прирост и конечная масса — 0,77; масса телят при отъеме и молочность матерей — 0,7.

Таким образом, корреляционные связи между отдельными признаками не являются постоянными и меняются в процессе селекции, а также под влиянием факторов внешней среды.

В селекционной работе по скотоводству все большее значение приобретает использование достижений таких наук, как популяционная генетика, иммуногенетика, цитогенетика, и новейших методов биотехнологии.

#### **1. 4 Лекция №\_4( 2 час).**

**Тема:** «Отбор в молочном скотоводстве. Организация и проведение бонитировки в молочном скотоводстве».

##### **1.4.1 Вопросы лекции:**

1. Отбор. Общие принципы отбора в молочном скотоводстве.
2. Факторы, определяющие эффективность отбора.
3. Цель и значение бонитировки молочных и молочно-мясных пород
4. Организация бонитировки молочных и молочно-мясных пород.
5. Анализ материалов бонитировки и разработка мероприятий по улучшению племенной работы со стадом.

##### **1.4.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Отбор. Общие принципы отбора в молочном скотоводстве.

Отбор — это первая фаза селекции, подбор отобранных производителей и маток для спаривания его вторая фаза. Такая связь отбора и подбора обеспечивает, во-первых, оставление в стаде лучших животных и устранение из него худших; во-вторых, получение в каждом новом поколении более ценных животных.

У молочных коров количественные признаки, такие как выход молока, жира и протеина (белка), являются экономически важными для фермеров во всем мире. Эти признаки отличаются от качественных признаков, таких как цвет шерсти, потому что вместо попадания в раздельные категории (красный, белый, черный) проявления количественных признаков изменяются по непрерывной шкале бесконечных возможностей. Огромное число возможностей проявления количественных признаков имеет место благодаря:

- большому числу генов, участвующих в выражении данного признака, что дает множество возможных генотипов;
- значительному влиянию окружающей среды, придающей дополнительную изменчивость возможным проявлениям признака.

Целью генетического улучшения молочных коров является изменение пропорции определенных генов таким образом, чтобы при данных внешних условиях, в которых будет существовать животное, проявление желательных признаков максимально увеличивало прибыль фермера. Например, генетический отбор по молочной продуктивности старается усилить гены, дающие максимальное производство молока в данной окружающей среде (климат, питание, содержание и т.д.), в которой корова будет реализовывать свой потенциал.

2. Факторы, определяющие эффективность отбора.

На эффективность отбора определенное влияние оказывает ряд факторов, например *внешняя среда, условия кормления и содержания, технологические*

*процессы.* Это связано прежде всего с различным проявлением наследственных свойств и реализацией генотипа в тех или иных условиях. Следовательно, и оценка по продуктивности и племенной ценности будет смещенной. Резкое изменение природно-климатических, технологических условий вызывает изменение оценки животных и влияет на эффективность отбора.

*Число признаков*, по которым ведут отбор, также влияет на его эффективность.

На эффективность отбора влияет численность популяции животных, В большой группе животных легче выявить лучших, поскольку наблюдается большая изменчивость признаков, большее отклонение от х- по группе. При критическом уровне численности популяции (например, у аборигенных пород: якутская лошадь, якутский скот) нарастает инбридинг и действие стабилизирующего отбора затрудняет проведение направленного отбора и снижает ого эффективность.

Чем выше требования при отборе, тем он интенсивнее, тем лучшего качества животных мы оставляем на племя.

*Интенсивность* отбора выражают волях или процентах выбракованных животных. Например, при наличии 10 племенных петухов для репродукции нужно 10 петухов. Интенсивность отбора в этом случае равна нулю. Если же для репродукции оставляют 1 петуха, интенсивность отбора составит 0,9, или 90 %. Долю выбракованных особей называют *селекционным давлением*.

Эффективность отбора зависит от *интервала между поколениями (i)*. Чем меньше интервал между поколениями, тем выше плодовитость животных, тем эффективнее отбор. А это, в свою очередь, зависит от продолжительности беременности животных разных видов. Интервал между поколениями у лошадей составляет 10 лет, крупного рогатого скота молочного и мясного направления — 4—5, овец — 4, свиней — 2,5, кур — 1,5 года.

Чем раньше проведены оценка и отбор животных, тем эффективнее селекция. Важное значение для эффективности отбора имеют *объективный племенной учет и квалификация селекционера*. Невозможно вести результативный отбор, где генетической экспертизой выявлено 1—15 % ошибок в достоверности происхождения животных. При этом нельзя добиться точной оценки племенных качеств животных. Там, где ведут целенаправленную селекционно-племенную работу, где не меняют часто направление отбора, где «через руки» специалиста проходят несколько поколений, достигают значительных успехов.

В практической работе основное направление селекции — улучшение общей племенной ценности животного. Каждое животное от рождения до зрелого возраста должно пройти несколько этапов оценки и отбора. Желательно на любом этапе отбора иметь больше источников информации, чтобы точнее оценить его племенные качества.

### 3. Цель и значение бонитировки молочных и молочно-мясных пород.

Бонитировка - комплексная оценка животных. К началу бонитировки должна быть подготовлена вся документация: журнал случек и отелов, выращивания молодняка, племенные книги, бонитировочная ведомость коров прошедшего года - это первая часть работы. Вторая часть - работа со стадом. Организуют взвешивание, берут промеры у коров первого и третьего отелов, определяют упитанность, состояние здоровья, оценивают экстерьер и конституцию скота. Учитывают состояние стельности (ректально до начала бонитировки). Проводит бонитировочная комиссия, прежде всего бонитер. На основе этого каждое животное записывают в бонитировочную ведомость, дают ему общую оценку и относят к определенному классу, их разбивают на определенные группы:

Племенная группа - лучшие по продуктивности и племенным качествам животные для воспроизведения высокопродуктивного племенного молодняка.

Производственная группа - все остальные животные, пригодные для воспроизведения стада.

Брак - непригодные для воспроизведения и выбракованные для откорма животные.

Итоговую оценку животных по бонитировке проводят по следующим признакам: коров - по молочной продуктивности, экстерьеру и конституции, генотипу. По результатам итоговой оценки коров, быков и молодняк относят к классам: элита-рекорд (80 баллов и выше), элита (79-70 баллов), 1 класс (69-60 баллов), 2 класс (59-50 баллов). Животных, не отвечающих требованиям 2 класса, относят к неклассным. Если показатели продуктивности коровы одновременно по удою и содержанию жира выше требований 1 класса, к общему баллу за уровень продуктивности добавляют дополнительно 3 балла, а при одновременном повышении требований 1 класса по удою, содержания жира и белка - 3 баллов.

*Оценку коров по молочной продуктивности* проводят по удою, содержанию жира в молоке или количеству молочного жира за 305 дней лактации или укороченную законченную лактацию.

Минимальные требования по удою установлены для первотелок, отелившихся в возрасте 30 мес. При отеле в более позднем возрасте требования по удою повышаются на 10 %. При ускоренной лактации учитывают фактический удой и указывают продолжительность лактации в днях. Контрольное доение коров проводят не реже одного раза в месяц.

Первотелок оценивают по удою за законченную лактацию, коров двух отелов - по средней продуктивности за две лактации, коров полновозрастных - по средней продуктивности за любые три лактации.

При наличии у коровы одной и более дочерей класса элита она получает 3, а класса элита-рекорд - 5 баллов сверх предусмотренных в шкале. Дополнительно полученные баллы за качества потомства включаются в итоговую оценку коровы при определении класса по комплексу признаков.

Если удой превышает стандарт 1 класса на 40 % и более, присвоенный ей класс обозначается дополнительной буквой А, например, элита А. Если содержание жира в молоке коровы превышает стандарт 1 класса на 0,2 % и более, присвоенный ей класс обозначается дополнительной буквой Б. Если корова превосходит стандарты на указанную величину по обоим признакам, ее класса обозначается - АБ.

#### 4. Организация бонитировки молочных и молочно-мясных пород.

Выписка из инструкции по бонитировке крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород

1. В целях определения племенной ценности и назначения животных в хозяйствах, на станциях искусственного осеменения, племпредприятиях ежегодно проводят

бонитировку всех быков-производителей, коров, ремонтных телок и племенных бычков.

2. Крупный рогатый скот бонитируется в течение всего года: ремонтных бычков по достижении случного возраста, коров по окончании лактации, молодняк с 10-месячного возраста.,
3. Бонитировку скота проводят зоотехники-селекционеры хозяйств, госплемстанций (Госплемобъединений) и госплемрассадников. В отдельных случаях бонитировку могут проводить приглашенные специалисты и научные сотрудники сельскохозяйственных научно-исследовательских учреждений и учебных заведений, хорошо знающие породу.
4. Для проведения бонитировки подсчитывают удой каждой коровы за 305 дней последней лактации (или за укороченную лактацию) и вычисляют среднюю жирность молока; оценивают животных по экстерьеру и конституции; определяют пригодность коров к машинному доению; взвешивают каждое животное (коров на 2-5 месяц после отела); проверяют инвентарные номера у животных, неясные или утерянные возобновляют.
5. Анализ материалов бонитировки и разработка мероприятий по улучшению племенной работы со стадом.

По данным бонитировки крупного рогатого скота мясного направления продуктивности составляется сводная ведомость и отчет с анализом следующих вопросов:

- а) количество пробонитированного скота и распределения его по породности, классам, назначению и генетическим группам;
- б) характеристика стада и отдельно коров племенного ядра по живой массе, экстерьеру, выраженности типа телосложения, молочности, воспроизводительной способности и развитию молодняка;
- в) возраст и живая масса телок при первом осеменении;
- г) результаты испытаний бычков по собственной продуктивности;
- д) результаты оценки быков-производителей по качеству потомства;
- е) классность реализованного племенного молодняка;
- ж) выполнение плана селекционно-племенной работы.

Животноводство - одна из важнейших отраслей сельского хозяйства. Животноводство благоприятно влияет на развитие всего сельскохозяйственного производства: оно поднимает его общую продуктивность и эффективность, даёт возможность наиболее рационально использовать побочную продукцию и отходы продовольственных и технических культур, дает земледелию ценное органическое удобрение, способствует более полному использованию трудовых ресурсов в сельском хозяйстве. Формирование основного стада ОАО «Агротоповодстрой» симментальской породы крупного рогатого скота началось в 1992 году.

Для улучшения породных и продуктивных качеств стада завозилось семя и применялось искусственное осеменение от высокопродуктивных быков – производителей. Одновременно обращалось серьезное внимание на кормление.

От полученного молодняка отбирались особи для пополнения маточного стада по происхождению. В основном от родителей, имевших годовую продуктивность 5 тысяч килограмм и выше. При выращивании телочки обращалось внимание на их среднесуточные привесы. В основном выбирались для случки телки в 18-19 мес. Возраста с живой массой 400 килограмм и выше.

В результате проводимой селекционно-племенной работы создано высокопродуктивное стадо симментальской породы. На 1 корову надой составляет 3006 килограмма молока жирностью 4,1%. Живая масса коров в среднем 596-601 килограмм. Характеристика конституционно-экстерьерных особенностей коров племенного ядра дана на основе результатов бонитировки. По индексам телосложения коровы соответствуют молочному направлению продуктивности.

Крупнорогатый скот симментальской породы ОАО «Агротопвостстрой» по экстерьеру и конституции соответствует породному типу. Животные имеют палевую и палево-пеструю масть, массивные и рослые. Отличаются пропорциональностью телосложения, у них ровной линии спины и поясницы. Грудь глубокая и широкая. Брюхо объемистое, конечности средние по высоте, правильно поставленные, копыта крепкие.

Выражены признаки молочности. Вымя среднее по величине. На первом и третьем месяцах лактации оценивались морфофизиологические свойства вымени. У животных широкое и глубокое вымя с большим обхватом. Основной метод разведения, который применяется в ОАО «Агротопвостстрой» - это чистопородное разведение.

Отбор животных производится по комплексу признаков. Основными критериями служат молочная продуктивность, экстерьер и конституция, развитие коров и происхождение животных. Ежегодно проводится бонитировка с целью выявления лучших животных. По результатам бонитировки проводится назначение животных. Молодняк от лучших животных используется на ремонт стада. В случку поступают телки в возрасте 17-19 месяцев при живой массе 415 килограмм. Отбор можно вести по разнообразным признакам. Главные из них количественные (которые выражаются в сантиметрах, килограммах, процентах) – удой, содержание жира, белка, сухого вещества в молоке, живая масса, мясная продуктивность – экстерьер и конституция, воспроизводственная способность, качество потомства, устойчивость к

Основная форма подбора индивидуально-групповая, когда в группе коров применяется семя одного производителя. Применяется, как гомогенный, так и гетерогенный подбор основным признаком отбора. Для увеличения поголовья скота необходимо проводить комплекс зооветеринарных мероприятий, направленных на создание оптимальных условий для оплодотворяемости коров и телок. Желательно ежегодно получать от коровы 1 теленка.

Искусственным осеменением охвачено все поголовье коров и телок. Цель искусственного осеменения – интенсивное использование высокооцененных производителей, особенно оцененных по качеству потомства, для улучшения породных и повышения продуктивных качеств животных.

Нами предлагается для сохранения племенных и продуктивных качеств стада, регулярное проведение отбора и максимальное использование наиболее ценных животных. Основным методом совершенствования стада симментальской породы является чистопородное разведение с поддержанием структуры по линии и семействам, методическим отбором, индивидуальным подбором согласно плана селекционной работы.

Совершенствование пород крупного рогатого скота основывается прежде всего на отбора для племенного использования лучших животных. Отбор – это комплекс по всесторонней оценке и выделению в каждом поколении из общей массы разведения лучших животных и выбраковка худших.

Наиболее высокой изменчивостью характеризуется молочная продуктивность, затем содержание белка, в меньшей степени жирномолочность. Такая изменчивость удоя и белковомолочности дает возможность вести эффективный отбор и подбор коров по молочной продуктивности и улучшению качественных показателей молодняка.

Установлено, что коэффициент наследуемости молочности равен 20-25%, жирномолочности 30-50%, белковомолочности 30-50%, живой массы 20-30%.

Проведение селекционно-племенной работы по дальнейшему повышению продуктивности стада необходимо произвести из расчета биологических особенностей животных и зоотехнических факторов, сложившихся в хозяйстве. В конце года следует учитывать все поголовье коров и телок, подлежащих осеменению, и определять время отела коров и нетелей. В соответствии с этим на ферме нужно составлять помесячной план-график запуска, отелов и осеменения коров и телок. Учитывая это подготавливать родильные отделения и телятники, на основании этого плана намечать использование различных видов кормов по группам животных. Следует предусмотреть равномерное распределение отела в течение всего года, что обеспечит равномерное производство молока. Однако это возможно при хорошем кормлении и условиях содержания животных в течение года. На равномерный отел возможен переход через регулирование сроков осеменения телок.

Структура стада – это выраженное в процентах отношение количества скота разных половых и возрастных групп к общему поголовью в стаде. Структура стада зависит от его хозяйственного назначения (племенное или товарное), направление производства (молочное, мясное, комбинированное) и степень специализации его, характера воспроизводства (простое или расширенное). В структуре племенных хозяйств доля молодняка выше. В специализированных хозяйствах по производству молока количество коров может достигать 50-60%. Из этих хозяйств сверхремонтный молодняк в раннем возрасте передается в другие хозяйства. В племенных хозяйствах молочного направления поголовье коров составляет 40-50%, нетелей 10-15%, телок

Перспективная продуктивность рассчитывается по селекционному дифференциальному и эффекту селекции в год. Учитывается перспективы развития кормовой базы хозяйства и оформление земель в аренду для увеличения сельскохозяйственных угодий.

Углубленная племенная работа со стадом позволит создать животных с высокой энергией роста, хорошими показателями молочной продуктивности молока и отличающихся высокой оплатой корма продукции.

Высокая концентрация поголовья на ферме, новые технологические приемы содержания и кормления предъявляют более высокие требования к специалистам хозяйства в деле осуществления постоянного контроля над состоянием здоровья животных,

своевременного распознания болезней и необходимых профилактических мероприятий. Состояние здоровья животных зависит не только от целого ряда зоотехнических, организационных и инженерных вопросов. Заболевания, которые чаще наблюдаются на ферме, наносят большой экономический ущерб хозяйству.

На ферме необходимо выполнять основные санитарно-профилактические мероприятия:

- иметь ветеринарно-пропускной пункт;
- систематически проводить дезинфекцию животноводческих помещений, территории выгульных дворов;
- вновь завозимых в хозяйство животных ставить на 30-дневный карантин, где проводить осмотр и необходимые ветеринарно-профилактические обработки;
- все формирования и перегруппировки животных проводить только с разрешения и под контролем ветеринарных работников;
- проводить плановые ветеринарно-санитарные работы согласно имеющихся ветеринарных инструкций;
- вакцинацию всего поголовья против сибирской язвы, эмкара, стригущего лишая;
- ежегодные прививки молодняка крупного рогатого скота против парвифита, колибактериоза, других заболеваний;
- исследование дойных коров на бруцеллез, туберкулез, лептоспироз, лейкоз, мастит и т.д.

Своевременное проведение профилактических мероприятий на ферме позволит избежать ряда проблем, такие как падеж КРС, понижение продуктивности, гибель молодняка, обширное распространение инфекционных заболеваний, в итоге приводящие к экономическому упадку.

## **1. 5 Лекция №\_5( 2 час).**

**Тема:** « Оценка и отбор коров молочных и молочно-мясных пород».

### **1.5.1 Вопросы лекции:**

1. Оценка и отбор коров по происхождению удою, жирномолочности и белковомолочности.
2. Оценка и отбор коров по конституции и экстерьеру.
3. Оценка и отбор коров по пригодности их к машинному доению.
4. Оценка и отбор коров по воспроизводительной способности.
5. Оценка и отбор коров по качеству потомства.

### **1.5.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Оценка и отбор коров по происхождению удою, жирномолочности и белковомолочности.

Происхождение животных дает возможность судить о вероятности получения потомства с определенными размерами, а средовые факторы корректируют эту возможность. Оценку и отбор животных начинают с оценки их предков, первоначальным элементом которой является отбор по родословной. При анализе родословной представляется возможным определить породность животных, выяснить продуктивность предков, установить, какие методы разведения использовали, изучить историю формирования стада.

Оценка по родословной имеет особое значение для молодых животных, так как других источников оценки их нет. Такая оценка дает возможность предварительно определить назначение молодняка. Она важна для будущего быка производителя, так как сам бык не может быть один по удою, жирномолочности и белковомолочности. Поэтому первоначальная оценка его проводится по продуктивности материнских предков или же боковых родственников, определяя вероятную наследственную способность.

При оценке обычно учитывают четыре ряда предков, но наибольшее значение имеют два первых, так как влияние каждого ряда предков с отдаленностью его от оцениваемой особи уменьшается. Причем отцовская сторона оказывает большее влияние на удой и особенно на жирномолочность, чем материнская. Объясняется это более высоким уровнем селекции быков-производителей по сравнению с коровами.

Следует отметить, что оценка животных по происхождению не обладает высокой точностью, надежностью, является предварительной и имеет относительное значение. Поскольку большинство хозяйствственно полезных показателей имеет низкую наследуемость, то потомство от очень ценных родителей далеко не всегда проявляет продуктивность родителей и чаще приближается к среднему значению для породы. Поэтому нельзя переоценивать значение родословной, но она позволяет предопределить (предсказать) будущие племенные качества животных.

## 2. Оценка и отбор коров по конституции и экстерьеру.

Низкая корреляция между экстерьером и молочной продуктивностью не дает оснований считать отбор по конституции ненужным. Только здоровые животные, хорошего сложения, крепкой конституции, плотным прикреплением вымени и крепкими конечностями способны к высокой по жизненной продуктивности. Сочетание молочного типа с конституциональной крепостью животных, отсутствие экстерьерных недостатков и высокая плодовитость являются неотъемлемым условием в селекции крупного рога того скота.

При изменении технологии в молочном скотоводстве многие высокопродуктивные коровы оказались непригодными и были выбракованы из-за недовлетворительного строения вымени, формы и расположения сосков, слабых конечностей. Поэтому важнейшими элементами оценки коров стали качество вымени, крепость конечностей и копытного рога. К тому же селекция скота на равномерность развития долей вымени позволяет предупредить возникновение мастита. Следовательно, молочная продуктивность, особенно в условиях жесткой промышленной технологии, тесно взаимосвязана с конституцией и экстерьером животных.

Производители должны быть крупными с крепким и не грубым костяком, хорошо выполненной мускулатурой, развитой средней частью туловища, глубокой грудью, крепкими правильно поставленными конечностями, пропорционального телосложения, с хорошо выраженным мужским типом. Бычков с пороками и существенными недостатками экстерьера для ремонта стада не оставляют.

## 3. Оценка и отбор коров по пригодности их к машинному доению.

При использовании высокопроизводительной техники для машинного доения коров необходимы жи вотные с определенным качеством вымени. Одним из главных селекционных признаков улучшения пригодности вымени коров к машинному доению является отбор по форме вымени и сосков, которые хорошо наследуются по линии матерей и отцов, связанны с величиной надоя, скот ростью доения и молокоотдачей.

#### 4. Оценка и отбор коров по воспроизводительной способности.

Все сельскохозяйственные животные разводятся для получения от них того или другого вида продукции, поэтому оценка их по продуктивности является самой важной. Животные узкоспециализированных пород оцениваются только по той продуктивности, ради которой они разводятся. Так коровы ярославской породы молочного направления оцениваются только по молочной продуктивности, несмотря на то, что после их убоя получают мясо, шкуру и другие второстепенные виды продукции.

Животные разных видов и направленной продуктивности оцениваются по продуктивности в разном возрасте. Например, в смушково-молочном направлении овцеводства по продуктивности животные оцениваются на вторые (как правило) сутки жизни, а коровы молочного направления первый раз оцениваются лишь по окончании первой лактации, то есть в возрасте трех лет.

Специфичность оценки животных по продуктивности заключается в том, что одни животные оцениваются по продуктивности только один раз в течение жизни, а оценка других повторяется неоднократно. Выясните причины этого и покажите периодичность оценок по продуктивности животных разных видов и направлений продуктивности. Что такое повторяемость? Каково значение повторяемости как показателя надежности оценки?

Продуктивность сельскохозяйственных животных зависит от ряда факторов (наследственных и ненаследственных). Выясните эти факторы, определяющие уровень продуктивности животных разных видов и направлений продуктивности.

Для того чтобы оценить животных по продуктивности, необходимо вести учет этой продуктивности. Расскажите об особенностях учета продуктивности животных разных видов и направлений.

Продуктивность сельскохозяйственных животных является главным селекционируемым признаком. Расскажите, как можно, используя показатели продуктивности животных стада, определить эффект селекции.

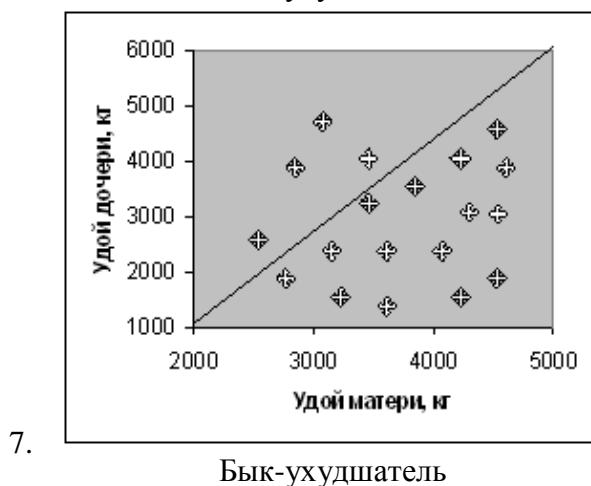
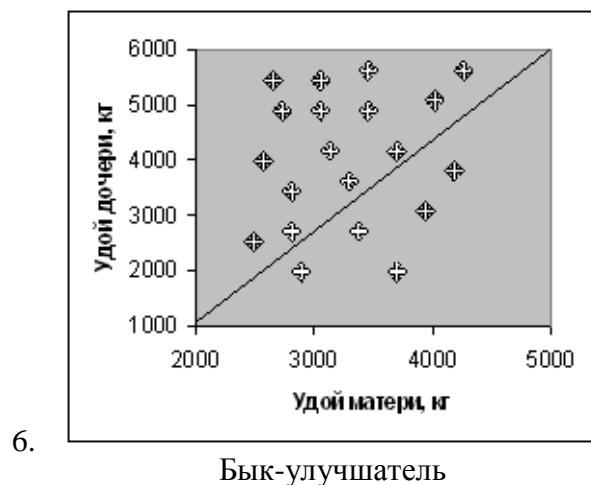
#### 5. Оценка и отбор коров по качеству потомства.

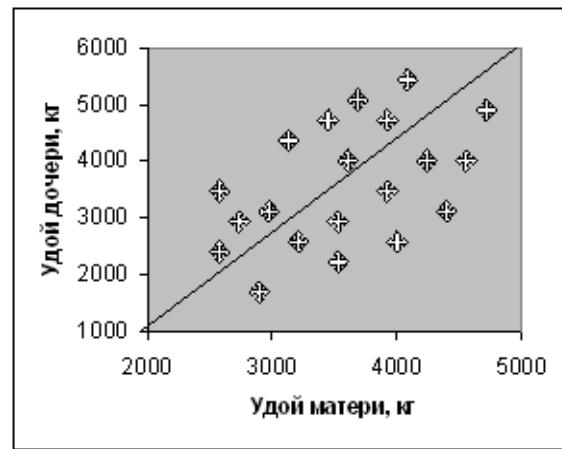
Оценка животных по качеству потомства дает возможность выявить лучших в племенном отношении производителей, то есть таких, которые при подборе к ним определенных маток способны давать высококачественное потомство, лучшее, чем потомство других производителей, находящихся в том же стаде. Таких производителей называют улучшателями. Чем раньше удается выявить таких производителей, тем шире их можно использовать, что положительно отразится на темпах совершенствования породы. Но также важно своевременно выявить и выбраковать производителей, которые дают потомство хуже других и хуже, чем были матери этого потомства. Таких производителей называют ухудшателями, а производителей, потомство которых не лучше и не хуже животных, с которыми их сравнивают, - нейтральными.

Существует ряд методов оценки производителей по качеству потомства.

**Сравнение продуктивности дочерей производителя с продуктивностью матерей** (метод "улучшатель - ухудшатель" и индекс производителя)

При применении этого метода показатели матерей сравнивают с соответствующими показателями их потомства, полученного от оцениваемого производителя. Для этого рекомендуется пользоваться корреляционной решеткой (решеткой наследственности). Строится она следующим образом: для размещения показателей каждого признака, по которому осуществляется оценка дочерей производителя, чертят квадрат. На левой вертикальной стороне квадрата наносят отметки величины продуктивных качеств дочерей, а на нижней стороне, в том же масштабе - показатели матерей. Из левого нижнего угла квадрата в правый верхний проводят диагональ, а затем на пересечении линий, проведенных от показателей каждой пары мать-дочь, ставят точку. Если большинство таких отметок расположено над диагональю, то быка считают улучшателем, если под диагональю - ухудшателем. При оценке жеребцов по резвости их потомства все обстоит наоборот. Размещение большинства точек под диагональю будет характеризовать производителя как улучшателя, а не ухудшателя. Это обусловлено тем, что показатели резвости выражаются временем, затраченным для прохождения животными определенной дистанции, поэтому увеличение времени свидетельствует о меньшей резвости, и точка располагается над диагональю, а его уменьшение - о более высокой резвости потомства, и точка пересечения показателей окажется под диагональю.





8.

**Бык-“нейтральный”**

С помощью решетки можно оценивать животных по любым показателям (экстерьер, живая масса, продуктивность, оплата корма и др.) и видеть сочетаемость производителя с каждой отдельной маткой.

Вычисление индекса производителя (предложен шведским ученым Хансеном в 1913 году) основано на признаках промежуточного наследования количественных признаков (потомок получает половину хромосом с заключенной в них генетической информацией от матерей и половину от отца):

$$9. \quad \Pi = \frac{M}{2} + \frac{O}{2}$$

где  $\Pi$  - учитываемый показатель потомка, а  $M$  и  $O$  - соответствующий показатель матери и отца.

Используя эту формулу, можно определить наследственную ценность производителя ( $O$ ) по изучаемому показателю, которая выражается в абсолютных величинах. После соответствующих преобразований формула приобретает вид:

$$10. \quad O = 2\Pi - M,$$

т.е. племенная ценность производителя по данному признаку равна удвоенному среднему показателю признака потомков минус средний показатель того же признака их матерей.

**Сравнение продуктивности дочерей производителя с продуктивностью их сверстниц.** Это наиболее распространенный метод оценки производителей. Сверстницами называют тех животных, которые родились в одно и то же время с дочерьми оцениваемого производителя и, следовательно, росли и развивались в одинаковых условиях. Основным преимуществом этого метода является то, что не требуется вводить лишних поправок на возраст животного, на условия кормления и содержания, так как они одинаковы у дочерей производителя и их сверстниц.

Племенные категории быков присваиваются на основании шкал для оценки их по удою и жирности молока дочерей.

**Таблица 53 - Шкала для быков по удою дочерей**

Продуктивность сверстниц (кг)		Категории быков-производителей в зависимости от повышения удоя их дочерей над удоем коров-сверстниц (%)				
Группы по уровню удоя сверстниц	Группы пород		A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	Нейтральные
	I	II				
I	4501 и более	4001 и более	3 и более	2,9-2,0	1,9-1,0	+0,9- (-3,5)

II	4001-4500	3501-4000	4 и более	3,9-3,0	2,9-2,0	+1,9- (-3,0)
III	3401-4000	3001-3500	6 и более	5,9-4,0	3,9-2,5	2,4- (-2,5)
IV	800-3400	2500-3000		9 и более	8,9-3,0	2,9- (-2,0)

11.

12. \*Быкам, дочери которых сравниваются со сверстницами IV группы по удою, категория A1 не присваивается.

*Таблица 54 - Шкала для оценки быков по жирности молока дочерей*

Группы по содержанию жира в молоке	Жирность молока коров сверстниц (кг)		Категории быков-производителей в зависимости от превышения жирности молока их дочерей над жирностью молока коров-сверстниц (%)			
	Группы пород		B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	Нейтральные
	I	II				
I	4,40 и более	4,0 и более	0,05 и более	0,04-0,03	0,02-0,01	0,0- (-0,10)
II	4,20-4,39	3,80-3,99	0,10 и более	0,09-0,07	0,06-0,04	+0,01- (-0,09)
III	4,00-4,19	3,60-3,79	0,15 и более	0,14-0,10	0,09-0,06	+0,05- (-0,07)
IV	3,80-3,99	3,40-3,59	0,20 и более	0,19-0,15	0,14-0,08	+0,07- (-0,05)

13.

*Таблица 55 - Поправочный коэффициент для оценки быков по удою при разном числе дочерей*

Число дочерей	Значение коэффициента	Число дочерей	Значение коэффициента
15-19	0,58	60-69	0,83
20-24	0,64	70-79	0,85
24-29	0,70	80-89	0,87
30-34	0,73	90-99	0,88
35-39	0,75	100-199	0,90
40-44	0,77	200-299	0,95
45-49	0,79	300 и более	0,99
50-59	0,81	-	-

14.

15. Приложение 3

*Группы пород для присвоения быкам племенных категорий по удою дочерей*

I группа	II группа
Голландская	Джерсейская
Голштинская	Симментальская
Костромская	Сычевская
Тагильская	Швицкая
Холмогорская	Шортгорнская
Черно-пестрая	Ярославская

Красно-пестрая	
<b>Группы пород</b>	
I группа	II группа
Голландская	Симментальская
Джерсейская	Сычевская
Голштинская	Тагильская
Костромская	Холмогорская
	Черно-пестрая
	Швицкая
	Шортгорнская
	Ярославская

Быков, оцениваемых по качеству потомства и признанных улучшателями, используют интенсивно. На племенных заводах для осеменения коров и телок в первую очередь используют сперму быков, имеющих категорию А<sub>1</sub>Б<sub>1</sub>, в племпродукторах - сперму быков племенных категорий А<sub>2</sub>Б<sub>1</sub>, А<sub>2</sub>Б<sub>2</sub>, в прочих хозяйствах - сперму быков остальных категорий. При этом надо учитывать не только племенную категорию быков, но и абсолютные показатели удоя и жирности молока, развития вымени и интенсивность молокоотдачи их дочерей, а также имеющихся в стаде коров-сверстниц, за которыми закрепляют оцененных производителей.

Намечаемый к использованию бык должен иметь дочерей, превышающих по продуктивности первотелок стада. Сперму быков, отнесенных по результатам оценки к разряду "нейтральных", допускают к использованию в товарных хозяйствах с продуктивностью коров (удой и жирность молока) ниже, чем у дочерей быка.

## **1. 6 Лекция №\_6( 2 час).**

**Тема:** «Подбор в молочном скотоводстве».

### **1.6.1 Вопросы лекции:**

1. Подбор, основные принципы подбора в молочном скотоводстве.
2. Методы подбора в молочном скотоводстве
3. Инбридинг в молочном скотоводстве. Инbredная депрессия
4. Гетерозис

### **1.6.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Подбор, основные принципы подбора в молочном скотоводстве.

Совершенствование пород сельскохозяйственных животных можно ускорить, если отбор сопровождается подбором, то есть спариванием определенных животных с целью воспроизводства следующего поколения животных с желательными качествами. С помощью целенаправленного подбора обеспечивается непрерывное совершенствование стада и породы путем накопления и закрепления цепных наследственных качеств животных в каждом последующем поколении. Однако высокая эффективность подбора

достигается только путем глубокого и всестороннего анализа особенностей отдельных животных, стад и породы в целом, а также результативности племенного подбора прошлых лет. Бесцельные спаривания, как правило, успеха не имеют.

Подбор основывается на следующих основных принципах:

- четкое определение цели и способов ее достижения;
- превосходство производителя над матками, с которыми его должны спаривать;
- наследственное закрепление у потомства желательных качеств и исправление недостатков, имеющихся у родителей;
- регулирование родства между спариваемыми животными с целью недопущения инбридинг-депрессии;
- выявление и использование в повторных спариваниях наиболее удачных сочетаний животных (линий, семейств, потомства отдельных производителей), применяемых в прошлые годы.

Подбор может быть индивидуальным и групповым. Индивидуальный подбор заключается в том, что при решении вопроса о закреплении производителя за той или иной маткой наиболее полно учитывают индивидуальные качества спариваемых животных: продуктивность, конституцию, особенности экстерьера, происхождение, сочетаемость особенностей матки с качествами производителя. Обычно индивидуальный подбор обеспечивает получение приплода наилучшего качества от умело подобранных родителей. Индивидуальный подбор, как основной, используют в племенных хозяйствах для получения линейных животных, в неплеменных хозяйствах индивидуальный подбор следует применять в работе с отдельными, наиболее ценными матками, например, при создании и совершенствовании семейств.

Подбор называют групповым, когда к группе маток, относительно сходных по продуктивным качествам, телосложению или другим особенностям, подбирают одного или двух производителей определенного качества. Наиболее четко групповой подбор выражен в табунном коневодстве при формировании косяка маток и подбора к нему жеребца. В овцеводстве к отаре маток определенного бонитировочного класса подбирают барана-производителя, обладающего соответствующими качествами.

Подбор является продолжением отбора и преследует цель сохранения и усиления желательных особенностей, поэтому основное правило подбора — спаривание однородных по желательному признаку животных (гомогенный подбор). Гомогенный подбор применяют для закрепления и усиления в потомстве наиболее желательных качеств, а также для повышения в каждом последующем поколении однородности животных по тем или иным продуктивным качествам. Необходимость гомогенного, или однородного подбора, формируется как заводское правило «хорошее с хорошим дает лучшее».

Гомогенный подбор способствует усилинию консолидации наследственности и повышает степень наследуемости селекционных признаков, поэтому его применяют в основном в племенных стадах, где ведут углубленную племенную работу.

В ряде случаев невозможно и нецелесообразно подобрать к стаду маток сходного с ними по основным признакам производителя. К таким маткам подбирают самца лучшего качества, то есть подбор уже будет не гомогенным (однородным), а гетерогенным (разнородным). При этом спариваемые животные имеют существенные различия по продуктивным качествам, особенностям конституции и экстерьера, породности, происхождению и т. п.

Гетерогенный подбор позволяет получать потомство с улучшенными качествами, обладающее обогащенной, но менее устойчивой наследственностью. Такое потомство характеризуется меньшей однородностью и большей изменчивостью по сравнению с потомством гомогенного подбора. Повышенная изменчивость потомства по селекционным признакам, в свою очередь, повышает возможности отбора.

Гетерогенный подбор в ряде случаев обеспечивает повышение не только продуктивных качеств, но и жизнеспособности потомства.

Следует помнить, что степень сходства или различия между спариваемыми животными — понятие относительное. Животные могут различаться по одним признакам, а по другим — быть сходными. Поэтому при составлении и осуществлении подбора селекционеру следует руководствоваться основными признаками, которые необходимо закрепить или исправить.

Гетерогенный подбор не противопоставляется гомогенному, а сочетается с ним в том или ином соотношении в зависимости от конкретных особенностей стада, этапов племенной работы и наличия ценных племенных животных в стаде.

При организации воспроизводства сельскохозяйственных животных важно отобрать для дальнейшего размножения самцов и самок, отличающихся желательными качествами. При этом в результате наиболее благоприятного сочетания родительских особей намечают получить потомство требуемого качества.

## 2. Методы подбора в молочном скотоводстве

Однако классификация методов подбора настолько обширна и в ее разработке принимали участие многие как зарубежные, так и наши отечественные ученые, что считаем необходимым в кратких чертах дать их описание, не претендующее на детальное освещение. В зависимости от поставленных задач различают следующие варианты подбора и на этой основе Л.С. Жебровский (1987) построил следующую классификацию:

Подбор с учетом ценности спариваемых животных:

улучшающий - получение от маток лучшего, чем они, потомства путем спаривания с быками-производителями, превосходящими маток по племенной ценности;

уравнительный - подбор сходных между собой групп маток (групп аналогов) для спаривания их с производителями, проверенными по качеству потомства.

Подбор с учетом сходства и различий между животными:

однородный (гомогенный) - спаривания маток с быками-производителями, сходными с ними по основным признаком отбора;

разнородный (гетерогенный) спаривания маток с производителями, значительно отличающимися от них по основным признакам отбора.

Подбор с учетом «Возраста»:

возрастной - регулирование спаривания животных в зависимости от их возраста.

Подбор с учетом родства:

Инбридинг (родственное спаривание) и аутбридинг (неродственное спаривание).

Подбор с учетом групповой принадлежности:

разведение «в себе» - подбор животных внутри одной племенной группы;

внутрилинейное разведение - подбор производителей и маток, принадлежащих к одной линии;

межлинейное спаривание (кросс линий) - подбор животных, принадлежащих к различным линиям;

чистопородное разведение - подбор животных внутри одной породы;

межпородное скрещивание - подбор животных, принадлежащих к разным породам или полученным от скрещивания помесей с помесями или чистопородными животными одной из исходных пород или новой породы;

отдаленное (межвидовое, межродовое и т.д.) скрещивание или гибридизация - подбор животных, принадлежащих к различным видам, родам и так далее, а также полученным от такого скрещивания гибридов между собой или с представителями исходных или других видов.

Родственный подбор при работе с линией по направленности инбридинга:

внутрилинейный инбридинг - подбор животных, родственных между собой по родоначальнику или продолжателю линии;

подкрепляющий инбридинг - спаривание животных, родственных между собой по предкам родоначальника линий;

внутрисемейный инбридинг - подбор животных, родственных между собой по родоначальнице или продолжательнице семейства, к которому принадлежит матка;

инбридинг - подбор животных, родственных между собой по предку из третьей линии (не той, к которой принадлежит производитель или матка);

комплексный инбридинг - подбор животных, родственных по двум или нескольким предкам из разных линий или семейств;

стрен-кроссинг - спаривание животных, принадлежащих к разным линиям, но эти линии родственны друг другу.

Неродственный подбор (кроссы) при работе с линией:

топ-кроссинг - подбор инbredного производителя к неродственному ему аутобредным маткам;

освежение крови: а) подбор к инбредной матки неродственного ей производителя; б) спаривание инбредных животных неродственных друг другу;

реципрокный подбор - повторение сочетания, как бы в зеркальном отражении (быков линии А спаривают с матками В, а быков линии В спаривают с матками А, затем разводят потомков по группам «в себе» и лучших из них спаривают с животными А и В. Это повторяется до тех пор, пока не будут достигнуты максимально возможные результаты.

### 3. Инбридинг в молочном скотоводстве. Инбредная депрессия

Инбридинг -это система спаривания животных, находящихся в родстве. Учение об инбридинге возникло давно. Различают несколько этапов, отражающих различные толкования и отношение животноводов к этому методу спаривания. В прошлом родственное спаривание применялось в животноводстве бессознательно, стихийно. В древние времена, когда люди обнаружили вредные действия кровосмешения, существовали строгие законы, запрещающие родственное спаривание. У арабов уже в XIII в. Накопилось много фактов отрицательного влияния инбридинга на потомство племенных лошадей.

В период развития капитализма начался процесс бурного породообразования во многих странах. Создание новых пород, отвечающих требованиям рынка, осуществлялось с широким использованием инбридинга. Консолидация родоначальника породы в ряде поколений проходила, как правило, с применением тесного инбридинга. Так было с закреплением типа родоначальника (Губбака) шортгорнской породы скота, Барса 1 в орловской породе лошадей, Аскания 1 в украинской белой степной породе свиней и т.д. Известный селекционер прошлого Р. Беквелл основой создания новых пород считал использование инбридинга любых степеней с целью закрепления в потомстве выдающихся качеств родоначальника. Он и его ученики создали замечательные породы крупного рогатого скота (шортгорнская и герефордская), лошадей (шайрская), овец (лейстерская).

Умело пользовались инбридингом и при выведении орловского рысака А.Г.Орлов и В.И.Шишкин. Они использовали тесный инбридинг и разведение по линиям, а также прием повторного скрещивания помесей с одной из исходных пород (голландской) с целью изменения типа породы и ослабления вредных последствий родственного спаривания. Но очень широкое, непродуманное применение тесного инбридинга скоро обернулось для многих заводчиков большой бедой. Бессистемный тесный инбридинг привел к снижению продуктивности и плодовитости, крепости конституции животных. Лучшие стада стали хиреть, в том числе ухудшились качества и знаменитой шортгорнской породы скота, завезенной в другие страны мира. В результате этого взгляды на инбридинг стали меняться. В ту пору не существовало теорий, объясняющих причины вредных последствий родственного спаривания, но инбридинга стали избегать.

С начала 20 века вопрос о роли и значении инбридинга, его биологической сущности начинают решать генетики. Обширные исследования, проведенные учеными на различных видах животных, позволяют сделать вывод об отрицательном влиянии тесного инбридинга в ряде поколений на качество потомства, у которого наблюдается ухудшение ряда важнейших хозяйствственно-полезных признаков.

Вредные действия родственных спариваний называют инбредной депрессией, или инбредной дегенерацией. У животных, подверженных инбредной депрессии, наблюдается снижение скорости роста, плодовитости и продуктивности, общее ослабление организма, иногда появляются уродства. Не все виды животных одинаково переносят инбридинг, больше всего страдают от вредных последствий родственного спаривания свиньи и лошади. Еще Ч. Дарвин сформулировал великий закон жизни. Согласно ему все живые существа извлекают пользу из случайного спаривания с особями, не состоящими с ними в

кровном родстве, в то время как продолжительное родственное спаривание наносит вред. Главной причиной вреда инбридинга Ч.Дарвин считал очень большое сходство половых клеток родственных животных, дающих при слиянии бедную наследственную основу, суживающую приспособительные возможности организма к изменяющимся условиям среды. Недостаточная разнокачественность половых клеток у родственных особей - основная причина (по Дарвину) инbredной депрессии. С точки зрения современной генетики причина вредного действия родственного спаривания заключается в нарастании гомозиготности у инbredных особей. Генетики установили наличие в организме летальных генов и их обычное рецессивное состояние. В связи с резким возрастанием при инбридинге гомозиготности увеличивается вероятность перехода таких генов в гомозиготное состояние, что приводит к появлению аномалий у инbredных животных. У сельскохозяйственных животных выявлено более 130 наследственных аномалий и заболеваний, имеющих генетическое происхождение. Так, у крупного рогатого скота обнаружено 46 аномалий и заболеваний, у лошадей - 10, у свиней - 18, у овец - 15, у кур - 45, у индеек -6, у уток - 3.

Несмотря на выявленные многими учеными вредные последствия родственного спаривания, инбридинг имеет важное значение в племенной работе. Трудно назвать хотя бы одну ценную породу животных , при выведении которой не применялся бы инбридинг.

Показателен пример творческого использования инбридинга при выведении украинской степной белой породы свиней. Получив путем скрещивания местных короткоухих украинских свиней с хряками крупной белой породы производителя Аскания I (родоначальника новой породы), М.Ф. Иванов для закрепления в потомстве типа этого уникального животного применил тесный инбридинг (кровосмешение). Аскания I покрывал своих сестер, дочерей и внучек. Проводя тесный инбридинг на отца помесного происхождения (Аскания I) и сочетая это со строгой выбраковкой животных по экстерьеру, конституции, типичности, продуктивности, автор устранил вредные действия тесного родственного спаривания. Затем М.Ф. Иванов прекратил инбридинг и, заложив пять неродственных линий хряков, стал применять неродственное спаривание. Сочетание инбридинга, целенаправленного отбора и подбора дало прекрасные результат.

Основная задача племзаводов - выращивание высокоценных производителей, стойко передающих свои качества потомству. При создании таких производителей, улучшающих качество породы, также применяют родственное спаривание. Большое значение приобрело сейчас родственное спаривание в мясном скотоводстве и особенно в промышленном птицеводстве.

Чтобы ликвидировать вредные последствия родственного разведения, необходимо заменить его неродственным. Затем проводят освежение крови, т.е. используют производителей той же породы, высокого класса, но не родственных стаду. Важной мерой ликвидации инbredной депрессии является строгий отбор животных, создание хороших условий выращивания. Хорошие результаты дает также и выращивание родственных животных, предназначенных для спаривания, в различных условиях кормления и содержания. Выращивание родственных животных в различных условиях среды повышает биологические различия в их половых клетках, создает известную разнотипичность в организме, что уменьшает вредные последствия инбридинга.

#### 4. Гетерозис

Гетерозис (в переводе с греческого языка — изменение, превращение) — увеличение жизнеспособности гибридов вследствие унаследования определённого набора аллелей различных генов от своих разнородных родителей. Это явление противоположно

инбредной депрессии, нередко возникающей в результате инбридинга (близкородственного скрещивания), приводящего к повышению гомозиготности. Увеличение жизнеспособности гибридов первого поколения в результате гетерозиса связывают с переходом генов в гетерозиготное состояние, при этом рецессивные полулетальные аллели, снижающие жизнеспособность гибридов, не проявляются. Также в результате гетерозиготации могут образовываться несколько аллельных вариантов фермента, действующих в сумме более эффективно, чем поодиночке (в гомозиготном состоянии). Механизм действия гетерозиса ещё не окончательно выяснен. Явление гетерозиса зависит от степени родства между родительскими особями: чем более отдалёнными родственниками являются родительские особи, тем в большей степени проявляется эффект гетерозиса у гибридов первого поколения.

### **1. 7 Лекция №\_7( 2 час).**

**Тема:** «Методы разведения молочного и молочно-мясного скота».

#### **1.7.1 Вопросы лекции:**

1. Чистопородное разведение.
- 1.1. Развитие теории разведения по линиям в селекции.
- 1.2. Роль линии и семейств в селекционном процессе.
2. Скрещивание. Виды скрещивания.
3. Гибридизация в молочном скотоводстве.

#### **1.7.2 Краткое содержание вопросов:**

##### **1. Чистопородное разведение.**

Чистопородное разведение - это система спаривания животных, принадлежащих к одной породе. Потомство, полученное от такого спаривания, называют чистопородным. Каждая порода - большая народнохозяйственная ценность. Сохранение и совершенствование породных качеств - главная задача чистопородного разведения. Биологические особенности этого метода разведения заключаются в сохранении и усилении наследственности животных желательного типа, которые используются для племенных целей в зоне распространения породы, а также для скрещивания с другими породами.

Чистопородным разведением созданы животные, давшие наивысшую продуктивность, то есть животные-рекордисты. Так, от коровы Россиянки черно-пестрой породы из госплемзавода «Россия» Челябинской области за 305 дней лактации надоено 18085 кг молока при жирности 4,18%. Высший суточный удой составил 82,5 кг. Выведены такие выдающиеся жеребцы орловской породы, как Улов, Пион, Турнир, резвость которых на 1600 м была равна 2,001 с.

При чистопородном разведении можно получать не только отдельные животных мирового класса, но и создавать целые стада, представляющие собой огромную племенную ценность. В нашей стране на многих племзаводах годовой удой на корову превышает 5500 - 6500 кг.

Во многих странах чистопородному разведению уделяют большое внимание. В США такие породы, как голштинская, джерсейская, гернсейская, воспроизводят только методом чистопородного разведения. Критериями генетического совершенствования молочных животных американские селекционеры считают уровень продуктивности, долголетие, легкость доения, резистентность к маститам.

Чистопородное разведение осуществляется с помощью различных методов отбора и подбора, - разведением по линиям и семействам. Чистопородные животные бывают

разными по своим племенным и продуктивным качествам, поэтому для совершенствования породы необходим целеустремленный отбор лучших из них. Для отбора наиболее ценных особей проводят сопоставление их качеств со стандартом породы. Каждая порода имеет свой стандарт - минимальные требования по продуктивности, типу телосложения и происхождению. Стандарт - это отправная точка отбора. Стандарт должен быть реальным, устойчивым, но его периодически пересматривают и изменяют, что обеспечивает прогресс породы. Стандартом также установлены требования к племенной ценности производителей, которую определяют по качеству (удой, жирность молока, мясные признаки и др.) их 15-20 дочерей, разработаны также требования к классности ремонтного молодняка.

Селекционеры выделили основные селекционные признаки племенных коров, на которые необходимо обращать внимание при чистопородном разведении многих пород. Например, для коров черно-пестрой породы предъявляются следующие требования: удой - 5500-7000 кг, содержание молочного жира - 200 кг при жирности молока 3,7-3,8%, молочного белка - 171 кг при белковости 3,5-3,7%. Удой за 1 мин. - 2 кг. Возраст первого отела - 27 месяцев. Кроме того, животные этой породы должны быть приспособлены к новой технологии содержания и кормления на молочных фермах и отличаться высокой резистентностью к заболеваниям.

Чистопородное разведение осуществляется двумя методами спаривания: неродственным (аутбридинг) и родственным (инбридинг). В общей системе племенной работы с любой породой, направленной на совершенствование ее продуктивных и племенных качеств, основное значение имеет неродственное спаривание. При этом сохраняется пластичность животных, а также их способность приспособливаться к новым условиям. Неродственное спаривание - основной метод разведения животных во всех неплеменных хозяйствах, где инбридинг, как правило, не применяют.

### 1.1. Развитие теории разведения по линиям в селекции.

Высшей формой чистопородного разведения считается селекция по линиям голубей, оно практикуется достаточно широко. Линия – это группа голубей, имеющих в начале общего выдающегося производителя. Его потомство характеризуется сходством с ним по основным конституционным признакам. По сути дела, разведение по линиям – это направленная селекция, закрепляющая и развивающая нужные человеку качества.

Заводская линия является плодом работы любителей, которые сумели у представителей этой группы голубей закрепить все положительные свойства родоначальника и устранили его недостатки. В заводских линиях все время осуществляется совершенствование потомков.

Заводская линия создается прежде всего путем подбора высококачественного производителя, устойчиво передающего свои положительные качества потомству. Второй член семейной пары выявляется путем тщательного рассмотрения качества потомства голубей, определения их фенотипа и происхождения. Эти признаки в определенной степени характеризуют генотип второго члена пары.

Далее из полученных потомков отбираются самцы или самки, более всего сходные с родоначальником линии либо превосходящие его лучшие качества. Последующая работа методом правильного подбора закрепляет и усиливает у потомства положительные характеристики. Это предполагает применение и умеренно родственных спариваний. Голуби из числа потомков, не отвечающие требованиям, заданным этой линии, жестко выбраковываются.

Выдающиеся потомки, в особенности обладающие новыми конституционными признаками, могут стать основателями новых линий.

В начале XX в. стала появляться специальная литература по голубеводству, которая значительно стимулировала его. В журналах заводчики сообщали о достижениях и делились опытом.

Начинающим голубеводам лучше приступить к делу с чистопородного разведения. Однотипность потомства и курс на его неизменное улучшение – основные отличия заводской линии от генеалогической.

Генеалогическая линия объединяет голубей только лишь общим происхождением, но птицы могут быть весьма разного типа. В генеалогических линиях нередко можно наблюдать утрату положительных качеств родоначальников.

Начинающему любителю следует приобретать чистопородных птиц с хорошей родословной, которые полностью соответствуют требованиям стандарта по конституции, окраске, летным способностям и прочим показателям, типичным для данной породы.

## 1.2. Роль линии и семейств в селекционном процессе.

История любой породы сельскохозяйственных животных подтверждает, что большую роль в создании каждой из них играли отдельные производители, выдающиеся по своим хозяйствственно полезным признакам.

Так, в формировании современного типа красного степного скота огромную роль сыграл бык-производитель Премьер, в симментальской породе - Франц, орловской рысистой - жеребец Барс I. Такая система характерна и для овцеводства: в асканийской породе чрезвычайно велика роль барана №1/24; алтайской - №1944, красноярской - №41340. Отсюда справедливо выражение Е.А. Богданова: "Основывают породу, а чаще ведут ее дальше не многие особи, иногда в буквальном смысле единицы". Причем, естественно, это не средние по своим качествам производители, а выдающиеся. Подмеченная зоотехниками роль выдающегося производителя, который стойко передавал свои качества потомству не только детям, но и внукам, правнукам и т.д., и послужила основанием для разработки нового метода разведения в животноводстве, получившего название линейного разведения. Это нашло отражение в работах П.Н. Кулешова, М.Ф. Иванова, Е.А. Богданова, Д.А. Кисловского и др.

Первым, кто начал в России разрабатывать теорию линейного разведения, были профессора Н.А. Дубовицкий, М.М. Щепкин и Е.А. Богданов. В практике линейного разведения животных до сих пор много неясного и много различий во мнениях.

Линия - ценная группа потомков в ряде поколений, происходящих от выдающегося предка-родоначальника и унаследовавших от него высокую продуктивность и тип.

Семейство - группа женских особей, связанных родством с родоначальницей прямой материнской стороны родословной.

## 2. Скрещивание. Виды скрещивания.

В зависимости от целей разведения скота различают поглотительное (преобразовательное), вводное, воспроизводительное (заводское), промышленное и переменное скрещивание.

Поглотительное скрещивание применяют для коренного улучшения одной породы с помощью другой, когда какая-либо порода не отвечает предъявляемым к ней требованиям, но и не может быть сразу полностью заменена другой, более совершенной. Оно используется также для увеличения поголовья плановой в данной области заводской породы путем получения высококровных помесей в результате спаривания быков-производителей этой породы с коровами и телками местной, улучшающейся породы. Поглотительное скрещивание может дать эффект лишь тогда, когда животные улучшающей породы легко акклиматизируются, а условия выращивания помесного молодняка способствуют развитию ценных свойств улучшающейся породы.

Вводное скрещивание, или прилитие крови, применяют в тех случаях, когда в общее удовлетворительная порода нуждается в усилении ее наиболее ценных свойств или в некоторых исправлениях, достигнуть которых при чистопородном разведении в короткие сроки нельзя. При вводном скрещивании стремятся сохранить основные качества улучшающейся породы. Это достигается путем умелого выбора улучшающейся породы и однократного использования ее производителей.

Воспроизводительное, или заводское, скрещивание применяют при создании новых пород скота. Необходимость в этом возникает, когда животные имеющихся пород не отвечают возросшим требованиям. При таком скрещивании из двух или большего числа пород стремятся создать новую, сочетающую в себе достоинства исходных пород и обладающую зачастую рядом ценных других качеств. Воспроизводительное скрещивание - метод довольно сложный, требующий вовлечения большого числа животных и связанный со значительными затратами. Путем воспроизводительного скрещивания в нашей стране созданы костромская, лебединская, алатаусская, сычевская и другие высокопродуктивные породы крупного рогатого скота.

Промышленное скрещивание применяется для получения только пользовательных животных. Сущность его сводится к скрещиванию животных двух или нескольких пород скота и получению помесей, используемых для производства молока и мяса. Промышленное скрещивание дает возможность использовать явление гетерозиса для повышения продуктивности скота при том же расходе кормов.

Эффективность промышленного скрещивания во многом зависит от особенностей подбора родительских пар. Однородный по характеру продуктивности подбор животных даже разных пород не дает того эффекта, какой получается при подборе разнородном. Необходимо помнить, что при промышленном скрещивании невозможно обойтись без чистопородного разведения животных исходных пород.

Переменное, или ротационное, скрещивание относится к разновидности промышленного скрещивания. Оно применяется также для получения пользовательных животных. При переменном скрещивании только для получения первого помесного поколения нужны коровы одной из используемых в скрещивании пород. В последующих поколениях с производителями исходных пород скрещивают помесных коров. Для переменного скрещивания используют две, три и более пород крупного рогатого скота.

### 3. Гибридизация в молочном скотоводстве.

Гибридизация - это спаривание животных разных видов. Гибридизацию применяют с целью: 1) получения пользовательных животных (мул); 2) выведения новых пород,

сочетающих в себе ценные свойства исходных пород (казахский архаромеринос); 3) восстановления некоторых видов животных. Потомство, полученное от сочетания двух видов животных, называют гибридом. Гибрид (от лат. слова *hybrida* - помесь).

В зависимости от степени родства скрещиваемых форм различают внутривидовую, межвидовую и межродовую гибридизацию.

В животноводстве различают четыре вида гибридизации животных: промышленная, поглотительная, вводная, воспроизводительная. Наибольшее распространение получила промышленная и воспроизводительная (породообразующая).

В отличие от чистопородных и помесных животных, гибридные животные зачастую с трудом могут быть получены, а полученные гибриды нередко оказываются частично или полностью бесплодными, что затрудняет или делает невозможным дальнейшее их развитие.

Проведение гибридизации связано с большими трудностями. Причины, затрудняющие проведение гибридизации:

\*Разница в строении половых органов, которая затрудняет акт спаривания.

\*Отсутствие полового рефлекса у самца одного вида на самку другого вида.

\*Несовпадение сезонов спаривания у животных разных видов (особенно у диких).

\*Слабая жизнеспособность или гибель сперматозоидов животных одного вида в половых путях самок другого вида.

\*Отсутствие реакции сперматозоидов на яйцеклетку самки другого вида и отсюда невозможность оплодотворения.

\*Гибель зиготы (в случае ее образования) в самом начале ее развития.

\*Бесплодие многих гибридов, полное или частичное.

Полное бесплодие связано с различным набором и структурой хромосом, из-за большого несходства - негомологичности и образованием нежизнеспособных гамет.

Частичное бесплодие связано с нарушением гормональной регуляции сперматогенеза (бесплоден один пол, у млекопитающих обычно самцы).

В настоящее время учеными разработан ряд методов преодоления нескрещиваемости отдельных видов. К ним относятся:

\*Переливание крови животных одного вида другому.

\*Смешивание спермы особей разных видов.

\*Применение реципрокного скрещивания.

\*Использование гормональных препаратов.

\*Использование специальных разбавителей спермы.

\*Создание необходимых условий для получения и выращивания потомства.

Гибридизация в молочном скотоводстве. Современные породы молочного и молочно-мясного скота нуждаются в повышении устойчивости к инфекционным, кровепаразитарным болезням и содержания жира и белка в молоке.

Большинство животных молочных и молочно-мясных пород, выведенных в благоприятных климатических условиях, плохо акклиматизируется в южных и юго-восточных районах страны.

Разведение в этих районах молочного скота, приспособленного к местным климатическим условиям, может способствовать выведению устойчивых гибридов на основе скрещивания молочных пород с зебу. Зебу обладает высокой устойчивостью ко многим заболеваниям, в том числе туберкулезу, бруцеллезу, ящуру, кровепаразитарным болезням. Молоко зебу отличается высоким содержанием жира, белка, сухих веществ и микроэлементов. Желательное сочетание признаков в породе при скрещивании достигается в тех случаях, когда подбирают породы сходного направления продуктивности. Кроме экстерьерных и физиологических отличий в сравнении с обычным крупным рогатым скотом, зебу обладает качествами, обуславливающими биологическую близость.

У зебу, как и у крупного рогатого скота, одинаковое число хромосом ( $2n=60$ ), поэтому от скрещивания этих животных получают плодовитое потомство во всех поколениях. Путем целенаправленной селекции гибридов можно вывести породу, отвечающую запланированным требованиям.

Выбор пород зебу и крупного рогатого скота является решающим условием для создания высокопродуктивных молочных гибридов.

Наибольшая молочная продуктивность выявлена у гибридов, полученных от скрещивания зебу с черно-пестрым скотом.

Получены гибриды азербайджанского зебу со швицкой, бурой латвийской, черно-пестрой, лебединской породами и мясной породой абердин-ангусской.

В Узбекистане в результате длительного скрещивания местного зебуидного скота с заводскими молочными породами выведена бушуевская порода.

### **1. 8 Лекция №\_8( 2 час).**

**Тема:** «Биологические основы иммуногенетического контроля».

#### **1.8.1 Вопросы лекции:**

1. Теоретические предпосылки интенсификации селекции молочных и молочно – мясных пород скота.
2. Использование иммуногенетических тестов в селекционном процессе.
3. Явление наследственного полиморфизма.

### **1.8.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Теоретические предпосылки интенсификации селекции молочных и молочно – мясных пород скота.

В условиях интенсификации мясного скотоводства несколько изменились направления селекции, кормления и требования к животным мясных пород. Прежде всего, к скорости.

Мясное скотоводство может быть высокорентабельным только с применением ресурсосберегающих технологий и интенсификации животноводства.

Для интенсификации производства говядины необходимо увеличение съемной живой массы до 500 – 600 кг. и более, большее распространение группового беспривязного содержания с подстилкой или без нее на решетчатых полах. Необходимо качественное преобразование систем микроклимата т.к. в северных зонах из-за неправильного микроклимата теряется до 30% прибыли.

Важным элементом ресурсосберегающей технологии мясного скотоводства являются туровые отели, когда телят получают непрерывно в течении 2-х месяцев. это обеспечивает высокую технологичность, слаженность полноценный контроль над осеменением, возможность

комплектования однородных гуртов молодняка. Нормирование кормления в зависимости от физиологического состояния маток и возраста молодняка, улучшения работы по профилактике заболеваний. В зоне Северного Казахстана лучшее время отелов февраль-март, у коров с выходом на пастбище нормализуются воспроизводительные функции, чему способствует солнечная инсоляция, мицелий, молодая растительность. К началу зимнего периода молодняк достигает большой массы. При наличии зимних пастбищ увеличивается пастбищный сезон. Важно, что молодняк появившийся весной мало использует дорогие корма, так как 2 сезона находится на летнем пастбище и один раз в зимнем стойле.

Производство говядины должно основываться на рациональной системе выращивания и откорма молодняка КРС. При этом в племенных хозяйствах необходимо обратить внимание на технологию и систему содержания с учетом природно-климатических условий региона. Одним из важнейших мероприятий по увеличению производства говядины является нагул. Безусловно, это наиболее доступный и дешевый способ подготовки скота к убою. Обобщая результаты научно-хозяйственного опыта ученых, можно отметить в условиях хозяйств Казахстана эффективной технологией производства говядины является доращивание молодняка с последующим переводом на пастбище после откорма на откормочных площадках. При дополнительной протеиновой подкормке добавочный привес 1 головы составит в среднем 40-50 кг массы.

Необходимо строго придерживаться классической технологии мясного скотоводства применяемой во многих странах мира. Так называемая система корова – теленок, главные принципы которой это воспроизводство стада – получение не менее 85 телят на 100 маток туровые отели, подсос телят до 6 – 8 мес. выбраковка маток, не оплодотворившихся в случной период, беспривязное содержание, максимальное использование культурных пастбищ и грубых кормов. Если выход телят в мясном скотоводстве менее

85%. то это не рентабельно. Выбраковка должна составлять не менее 25 – 30 %. Естественно при этом наиглавнейшей задачей является выращивание полноценных телочек нетелей.

Одним из путей увеличения объемов производства говядины должен стать интенсивный откорм скота до высоких весовых кондиций, с обеспечением среднесуточных привесов на уровне более 800 грамм. животноводства установлено, что наибольший выход мяса в возрасте 18 имеют животные с весом 400 кг и более, причем, чем больше был вес животных, тем больше был выход туши в процентах. Такие животные кроме максимального выхода мяса, имеют также, наилучшее качество мясной ткани.

Без создания своей собственной племенной базы эффективное ведение животноводства невозможно. С целью повышения экономической эффективности, необходимо повысить средний вес молодняка после откорма до 450 – 480 кг. таким образом происходит экономия 12 – 15% кормовых ресурсов.

Увеличение экономической эффективности мясного скотоводства в стране можно осуществить за счет качественного ухода за пастбищами с применением всех мер обработки почвы и рациональной пастьбы. Использование пастбищ экономит от 40 до 90% корма. (18)

Задачи, которые стоят перед специалистами в современном мясном скотоводстве таковы: максимальное превосходство процентного содержания мышечной ткани в мясе над жировой тканью. Мало того что на жировой прирост затрачивается значительно большее количество кормов, в первую очередь дорогостоящих, а жир не содержащий дефицитных и востребованных на рынке веществ, для человека не представляет особой ценности.

Чтобы казахская белоголовая порода полностью отвечала запросам хозяйства, племенная работа должна быть направлена на повышение

скорости роста животных за счет наращивания мышечной ткани, а не жировой. При отборе на племя предпочтение следует отдавать животным более крупного великорослого типа. Свойства длительного сохранения интенсивного роста, противоположные скорости созревания – один из важнейших признаков в селекции казахской белоголовой породы на современном этапе.

При отборе необходимо, учитывать важность того, или иного признака, и выделять среди них, только основные. Установлено, что эффект селекции обратно пропорционален количеству учитываемых признаков, по которым отбираются животные, тем ниже ожидаемый эффект селекции. С другой стороны, длительная селекция по одному или двум признакам может повлечь за собой ухудшение других.

Оплата корма приростом массы является важным показателем при отборе животных. Однако, для определения затраты корма необходим индивидуальный или групповой учет, что связано с трудоемкостью. Поэтому реальная возможность оценки признака лишь на ограниченном поголовье при испытании бычков по собственной продуктивности. Кроме того, между затратой корма и интенсивностью роста животных существует отрицательная корреляционная связь ( $r=-0,60-0,70$ ). Это дает основание для косвенной оценки признака – чем выше интенсивность роста, тем меньше затрат корма на единицу продукции. Такой способ оценки менее трудоемок.

Племенная работа должна быть направлена, прежде всего, на повышение интенсивности роста, с которой связана оплата кормом прироста и все основные показатели мясной продуктивности. Поэтому основным селекционируемым признаком при совершенствовании казахского белоголового скота должна быть интенсивность роста за период с 11 до 15 месячного возраста или живая масса молодняка в 15 мес. возрасте. Селекция

по интенсивности роста должна осуществляться преимущественно через линейных быков-производителей.

С целью более качественного и быстрого улучшения маточного стада необходимо отбирать и выращивать для ремонта на 15-20% больше телок, чем это требуется по плану взамен выбракованных животных.

Выращивание телок для ремонта стада рекомендуется проводить интенсивнее, с расчетом достижения ими к моменту случки (14-15 мес.) живой массы 340-350 кг. Предпочтение при этом будет отдаваться молодняку, происходящему из лучших проверенных родственных групп и семейств или от быков, оцененных по мясным качествам потомства.

Наиболее удобным в мясном скотоводстве являются сезонные отелы. При этом молодняк бывает одинакового возраста, что упрощает его выращивание, отъем от матерей, формирование новых групп и дальнейшего использования животных.

Многочисленные исследования показали, что растянутость, широкотелость и длинногость, т.е. великорослость животных связана с высокой мясностью и хорошей оплатой корма. Крупные животные интенсивно растут, и подавляющая часть их прироста состоит из мышечной ткани. Поэтому к желательному типу следует относить полновозрастных коров живой массы более 500 кг а быков не менее 950-1000 кг.

Животные должны иметь достаточное развитие всех широтных промеров длинное туловище и отличную выполненность мускулатуры. Оценка за конституцию и экстерьер не ниже 85 и 90 баллов.

Основным методом разведения при совершенствовании животных должен быть метод чистопородного разведения, при этом вся работа должна быть направлена на создание стада, обладающего высокой интенсивностью роста, большой массой тела, при высокой молочности и хороших мясных качествах с меньшим отложением жира.

Создавая и совершенствуя стадо племенных хозяйств, необходимо определять свой желательный тип скота казахской белоголовой породы, который должен быть всесторонне приспособлен к местным природно-климатическим условиям. По живой массе должен быть не ниже требований стандарта породы класса элита, элита-рекорд, а молочность коров должна способствовать развитию телят на уровне требования первого класса и выше.

## 2. Использование иммуногенетических тестов в селекционном процессе.

Иммуногенетика -- молодой раздел науки о наследственности и изменчивости животных. Большинство иммуногенетических лабораторий проводят исследования, направленные на производство реагентов, их идентификацию, открытие и определение принадлежности новых антигенов к генетическим системам, изучение их специфики, закономерностей синтеза антител против разных антигенов.

Группы крови животных определяют путем постановки реакций гемолиза эритроцитов проверяемых образцов с моноспецифическими сыворотками-реагентами, которые выявляют соответствующие эритроцитарные антигены. Производство реагентов -- сложный процесс, связанный с изоиммунизацией и анализом выработанных антител. Полученные в иммуногенетических лабораториях антигены проходят специальную проверку в сравнительных испытаниях, которые систематически проводят Международное общество по изучению групп крови животных. Благодаря идентификации реагентов результаты тестирования всех лабораторий отличаются лишь набором использованных реагентов.

Совокупность комбинаций разных генетических систем создает строго индивидуальный тип крови. Это обеспечивает дифференциацию всех особей в пределах популяции, стада, линии и позволяет идентифицировать каждую из них.

Доказано строгое наследование группы крови. Животное может иметь только тот антиген, который был хотя бы у одного из родителей. В свою очередь оно способно передать потомству антигены, содержащиеся в его эритроцитах. Набор антигенов не изменяется в течение всего периода постэмбрионального развития. Это имеет большое значение, так как дает возможность установить соответствие характеристик животного данным племенного свидетельства.

Методика проверки достоверности происхождения предусматривает генетический анализ групп крови животного и его родителей. При этом учитывают, что в каждом локусе группы крови потомок наследует один аллель от отца, другой -- от матери, поэтому у него не может быть группы крови, которой не имел ни один из родителей.

В нашей стране первые проверки соответствия записей о происхождении результатам иммуногенетического анализа провел П.Ф. Сороков, который определил неправильную регистрацию данных у четверти изученных животных.

Основные причины ошибок в племенном свидетельстве -- недосмотр обслуживающего персонала и биологические особенности размножения животных. Чаще всего неточности в родословной появляются из-за путаницы при получении, расфасовке, криоконсервации и хранении спермы или ее подмены при осеменении. Бывает, что путают и телят из-за зарастания ушного номера или потери метки, ошибочной записи в журнале регистрации приплода. При повторном осеменении спермой других быков менее чем через 21 день после первого, когда точно установить отца невозможно, им считают быка, семя которого использовали при втором осеменении.

Задача иммуногенетического контроля заключается не только в том, чтобы зафиксировать ошибки в записях о происхождении, он должен еще и способствовать налаживанию племенного учета.

### 3. Явление наследственного полиморфизма.

Полиморфизм - одновременное присутствие двух или более генетических форм одного вида в таком численном отношении, что их не отнести к повторным мутациям. Ген, представленный более чем одним аллелем, называют полиморфным геном. Основными

методами изучения полиморфизма белков и ферментов являются электрофорез в крахмальном геле и иммуноэлектрофорез.

Система:

- 1) Гемоглобин. Аллели гемоглобинового локуса обозначаются так: HbA, HbB и т. д., а генотип – HbAHbA, HbBHbB и т. д., фенотип – HbB, HbA. Замещение аминокислот в белке может вызвать функциональные различия полиморфных форм. Сбалансированный полиморфизм - когда приспособленность гетерозигот выше, чем гомозигот, а оба аллеля сохраняются в популяции с промежуточной частотой. Функция гемоглобина – перенос кислорода из органов дыхания к тканям и перенос углекислого газа от тканей в органы дыхания.
- 2) Трансферрин. Функции: переводит железо плазмы в десорбированную форму и переносит его в костный мозг, где оно используется вновь для кроветворения и подавляет размножение вирусов в организме.
- 3) Белок церулоплазмин играет роль в обмене меди в организме, являясь основным переносчиком ее в ткани. Генетически детерминируемые антигенные варианты сывороточных белков, по которым различают особей одного вида, называют аллотипами. Аллогруппа - совокупность аллотипов, наследуемых как одна группа. Совокупность сцепленных генов одной хромосомы, контролирующих аллогруппу, называют гаплотипом.

Значение полиморфизма:

- 1) изучение причин и динамики генотипической изменчивости, составляющей основу эволюционной генетики;
- 2) уточнение происхождения отдельных животных;
- 3) определения моно- и дизиготных двоен;
- 4) построение генетических карт хромосом;
- 5) использование биохимических систем в качестве генетических маркеров в селекции животных.

### **1. 9 Лекция №\_9( 2 час).**

**Тема:** «Использование молекулярно-генетических маркеров в селекции молочных и молочно – мясных пород скота».

#### **1.9.1 Вопросы лекции:**

1. Определение типов крови по иммуногенетическим факторам.
2. Иммуногенетические методы, используемые при оценке генофонда скота молочных и молочно – мясных пород.
3. Диагностика мутации ВЛАД крупного рогатого скота.

### **1.9.2 Краткое содержание вопросов:**

#### **1. Определение типов крови по иммуногенетическим факторам.**

В последнее десятилетие важное место в интерьерных исследованиях заняло изучение групп крови и других полиморфных систем крови (а также молока) животных. Начало учению о группах крови было положено врачами-медиками, еще в прошлом столетии заметившими, что при переливании крови одного человека другому иногда происходит агглютинация (склеивание) эритроцитов, приводящая к тяжелым осложнениям и даже смерти больного. В начале XX века ученые установили, что это явление зависит от наличия в сыворотке крови особых веществ белкового характера -- антител.

Дальнейшее изучение этого вопроса привело к возникновению науки иммунологии. С 1910 г. начали проводить изучение иммунологических явлений у крупного рогатого скота и у сельскохозяйственных животных других видов. Учение о группах крови сводится в кратком изложении к следующему. Когда в кровь животного попадают чужеродные (то есть не свойственные данному животному) белки или иные высокомолекулярные соединения, то для их обезвреживания организм вырабатывает специфические защитные антитела.

Вещества же, вызывающие образование антител, принято называть антигенами. У сельскохозяйственных животных наиболее хорошо изучены антигены (или так называемые факторы крови), расположенные в оболочках эритроцитов, а также вырабатываемые против них антитела. Несмотря на то, что химический состав антигенов и антител исследован еще недостаточно, взаимодействие между ними изучено весьма детально. Оно протекает чаще всего в виде реакций гемолиза и агглютинации. Если смешать в пробирке эритроциты одного животного с сывороткой крови другого животного, в которой имеется одно или несколько антител против антигенов, находящихся в этих эритроцитах, то при соответствующих условиях антитело связывается с антигеном, что вызовет разрушение оболочек эритроцитов. Произойдет гемолиз, то есть выход гемоглобина из разрушенных эритроцитов в сыворотку крови, вследствие чего она окрасится в интенсивно красный цвет. Такая реакция называется гемолитическим тестом (гемолитической пробой).

Для протекания гемолиза необходимы определенная температура (20--26°) и присутствие в пробирке комплемента -- вещества не выявленного пока состава, содержащегося в большом количестве в сыворотке крови кроликов и морских свинок. Гемолиз является основным типом реакции между антителами и антигенами у крупного рогатого скота и овец. Взаимодействие антигена и антитела может приводить также к агглютинации (склеиванию) эритроцитов. Реакция агглютинации применяется при исследовании групп крови у лошадей, свиней, кроликов и кур. Во всех случаях важнейшим свойством антител является их специфичность. Антитело всегда реагирует только со "своим" антигеном, против которого оно выработано, и не реагирует ни с какими другими антигенами; то же можно сказать и об антигене. Такая высокая специфичность и дает возможность проводить анализ групп крови с большой точностью.

Антитела делятся на естественные и иммунные. Естественные антитела содержатся в крови животных (а также человека) с самого рождения или образуются в течение короткого периода после рождения и присутствуют в организме большей частью в течение всей его жизни. К этой группе принадлежит несколько антител крупного рогатого скота, лошадей и свиней.

Естественные антитела встречаются далеко не у всех животных данного вида, они немногочисленны и поэтому играют в учении о группах крови весьма ограниченную роль. Гораздо большее значение имеют иммунные антитела, которые удается получать посредством иммунизации животных, то есть введения эритроцитов одних животных (доноров) в кровяное русло или в мускулы других животных (реципиентов). После нескольких инъекций в сыворотке крови реципиента появляются иммунные антитела, выработанные организмом против соответствующих антигенов донора. Конечно, антитела образуются только против тех антигенов, которых нет в эритроцитах самого реципиента. Антигены донора, имеющиеся и у реципиента, не являются для последнего "чужими" веществами, и поэтому против них не вырабатываются антитела. Донор и реципиент лишь в редких случаях отличаются друг от друга каким-либо одним антигеном. В большинстве случаев в эритроцитах донора имеется несколько антигенов, которых нет у реципиента. Вследствие этого в организме реципиента вырабатывается не одно антитело, а несколько, против всех "чужих" антигенов, и сыворотка его крови дает гемолитическую реакцию не с одним антигеном, а с несколькими. Такая сыворотка называется сырой сывороткой, и для анализа групп крови она непригодна. С целью удаления ненужных антител ее подвергают абсорбции, то есть последовательно смешивают с эритроцитами, содержащими соответствующие антигены, которые связываются с этими антителами (гемолиза при этом не происходит, так как к сыворотке не добавляют комплемент). После такой обработки в сыворотке остается антитело только против одного фактора крови. Такая сыворотка называется специфической антисывороткой и является чувствительным реагентом, с помощью которого в эритроцитах любого животного данного вида (а иногда и других видов) можно обнаружить наличие соответствующего антигена. Специфические сыворотки можно хранить в замороженном или высушенном виде в течение длительного времени.

До настоящего времени в эритроцитах крупного рогатого скота выявлено около 100 факторов крови, которые обозначаются большими буквами латинского алфавита. Когда алфавит был исчерпан, стали обозначать факторы буквами с апострофом или штрихом (например, A') или цифрами (X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>). Большинство этих факторов было открыто посредством иммунизации животных. У лошадей было найдено 8 антигенов, у свиней--30, у овец--26, у кур --60. При изучении наследования групп крови установлена важная закономерность: потомки могут иметь только такие факторы крови, которые есть хотя бы у одного из его родителей; если у потомка имеется хотя бы один фактор, которого нет ни у отца, ни у матери, это означает, что происхождение данного животного установлено по записям неверно. К этому нужно еще добавить, что у потомка совершенно не обязательно должны быть все факторы, имеющиеся у родителей; если родители являются гетерозиготными по каким-либо из факторов, эти антигены потомок может и не унаследовать. Если бы потомки наследовали все антигены родителей, то у всех особей данного вида имелся бы полный набор факторов крови и иммуногенетический анализ происхождения животных был бы невозможен. Указанная закономерность и лежит в основе проверки происхождения животных путем анализа групп крови. У потомка и его предполагаемых родителей берут небольшое количество крови (по 10 мл), отделяют при помощи центрифугирования эритроциты, готовят 2%-ную суспензию в физиологическом растворе производят определение имеющихся в эритроцитах антигенов. Для этого каплю суспензии эритроцитов смешивают в отдельных пробирках с двумя каплями каждой специфической сыворотки и каплей комплемента. Наличие гемолиза в пробирке свидетельствует о том, что в эритроцитах имеется этот антиген; если гемолиза нет, то эритроциты данного антигена не содержат. После окончания анализа сравнивают наборы факторов крови потомка и его родителей и делают тот или иной вывод о происхождении животного. В настоящее время на многих зарубежных станциях искусственного осеменения используют быков, происхождение которых проверено путем анализа группы

крови. Если вспомнить, что от быка получают за год несколько тысяч потомков и что ошибки в племенных записях о происхождении быков могут привести к большим ошибкам в племенной работе, становится очевидной важность такой проверки.

Наследование факторов крови у каждого вида животных контролируется несколькими генами. Большинство факторов крови наследуется по типу аллеломорфных признаков: наличие в хромосомах различных аллелей обусловливает наследование тех или иных антигенов. При этом факторы крови могут наследоваться как поодиночке, так и целыми группами или комплексами, включающими от 2 до 8 антигенов каждая. Так, например, передается по наследству как обособленная единица группа факторов BO1QT1 дающая гемолитическую реакцию со специфическими сыворотками: анти-B, анти-Q1, анти-Q и анти-T1. Такие, наследуемые как одно целое, факторы получили название групп крови. Группа крови может состоять из одного или нескольких факторов. Отсюда следует, что в иммунологии сельскохозяйственных животных понятие группы крови несколько отличается от привычного для нас понятия, принятого в медицине.

Каждый ген (точнее, группа аллелей, находящихся в определенном локусе определенной хромосомы) управляет наследованием одной системы крови, включающей от одного до нескольких десятков факторов крови, которые, как уже было сказано, могут образовывать комплексы или группы. У крупного рогатого скота выявлено 12 систем крови. Наиболее простые системы: J, L, N и Z; каждая из них состоит из одного фактора крови.

Генотипически эти системы могут быть представлены в виде трех возможных комбинаций: животные-гомозиготы, имеющие в каждой из парных хромосом ген данного фактора (например, L/L); гетерозиготы с наличием гена в одной хромосоме и при отсутствии его в другой (обозначение L--) и, наконец, животные, у которых данный ген полностью отсутствует (-- --). По существу к таким системам можно отнести и систему M, состоящую из двух подгрупп -- M1 и M2. Система Z интересна в том отношении, что разработаны специфические антисыворотки, которые позволяют различить животных гомозиготных по фактору Z (Z/Z) и гетерозиготных (Z--). Система FV состоит из двух факторов, которые могут встречаться в комбинациях F/F, F/V, V/V. Из двух факторов состоит также система R'S'. Система A включает в себя четыре фактора, система SU -- пять. Гораздо более сложной является система C, состоящая из десяти антигенов, комбинации которых могут составлять 35 групп крови. Самая сложная система -- это система B, включающая свыше 40 антигенов, которые могут образовать около 300 групп крови; каждая из них содержит от 1 до 8 факторов (например, BGK, BO2Y2, D').

Определение групп крови, входящих в систему В и С, дает больше всего данных для племенного анализа и при установлении происхождения животных. Наличие многочисленных групп крови создает возможность для образования огромного числа комбинаций аллелей, вследствие чего животные, у которых группы крови совершенно одинаковы, практически не встречаются. Исключение составляют лишь одногенетические двойни, имеющие одинаковый тип крови (то есть совокупность всех групп крови). В литературе принято обозначать ген соответствующей группы крови большой буквой системы с обозначением аллеля, написанным рядом сверху. Например, аллель группы крови BO1YoD' системы В обозначается как BO1Y2D. Некоторые факторы систем крови представлены в таблице 1.

Таблица 1

Система групп крови	Антиген
---------------------	---------

A	A1 A2 Z	
F	F V	
L	L	
N	N	
J	J	
Z	Z	

У овец установлено 7 систем крови, у свиней -- 16, у лошадей -- 8, у кур -- 14. Поскольку учение о группах крови животных еще очень молодо, исследователи продолжают открывать новые антигены и системы крови. Работа по изучению и практическому применению групп крови возможна только в условиях хорошо оборудованной лаборатории, при достаточно большом количестве животных (взрослых или молодых) для иммунизации и получения специфических сывороток. У иммунизированных животных приходится брать много крови (4--5 л) для приготовления сывороток, поэтому с этой целью ценных маток и производителей стараются не использовать. Накопление знаний о группах крови и других полиморфных системах привело к возникновению новой науки -- иммуногенетики, данные которой все шире используются при разведении животных. Уже говорилось об уточнении происхождения животных путем анализа групп крови. Такое уточнение возможно и для животных, потерявших свой номер (конечно, если типы их крови были определены еще до потери). Анализ групп крови дает возможность отличить однояйцевые (монозиготные) двойни, образовавшиеся из одной оплодотворенной яйцеклетки, от дизиготных однополых двоен. Во время эмбрионального развития разнополых двоен иногда устанавливаются связи (анастомозы) между их кровеносными системами. При этом в организм телочки попадает вместе с кровью бычка мужской половой гормон, вследствие чего нарушается нормальное развитие ее половых органов. По группам крови можно в самом раннем возрасте выявить таких телок -- фримартинов и не планировать их использование для размножения.

## 2. Иммуногенетические методы, используемые при оценке генофонда скота молочных и молочно – мясных пород.

Ценность информации о генотипе зависит от способности маркера предсказывать генотип животного.

Свойства ДНК-маркеров:

- Возможность тестирования любых последовательностей генома.

- Повсеместность распространения.
- Возможность анализа материнского типа наследования (митохондриальная ДНК).
- Возможность анализа отцовского типа наследования (Y-хромосома).
- Стабильность наследования.
- Отсутствие плейотропного эффекта.
- Множественность аллелей.
- Информативность о природе генетических изменений. - Возможность проведения ретроспективных исследований.
- Возможность определения в любых тканях.
- Возможность определения на любых стадиях развития.
- Длительность хранения образцов ДНК.
- Возможность использования гербарного материала, ископаемых остатков и т.п.

#### *Полиморфные ДНК-маркеры*

Открытие и выделение рестригирующих эндонуклеаз , расщепляющих ДНК в участках со строго определенной последовательностью, позволило разработать маркеры на основе анализа рестрикционного полиморфизма ДНК (**ПДРФ, англ. RFLP - Restriction Fragment Length Polymorphism**). Впервые ПДРФ был использован как генетический маркер в 1974 г. при идентификации термочувствительной мутации в геноме аденоовириуса. Однако широкое применение вариантов полиморфизма ДНК в качестве генетических маркеров началось с 1980 г. после выхода работы Ботштейна, в которой изучены свойства ПДРФ как генетического маркера, дано теоретическое обоснование его использования и предложен метод оценки уровня информативности. ПДРФ используют для анализа полиморфизма конкретных локусов (генов). С использованием ПДРФ-маркеров были получены первые успешные результаты по построению молекулярно-генетических карт многих видов растений и животных, накоплены обширные сведения о генетическом полиморфизме различных организмов, выявлены ассоциации с хозяйственно-полезными признаками. Важным достоинством данного типа маркеров является высокая воспроизводимость результатов, а также кодоминантный тип наследования. ПДРФ-локусы могут обладать множественными аллелями, что повышает их информативность.

#### *Полимеразные ДНК-маркеры*

Были изобретены в 1983 году, основаны на методе увеличения числа копий определенных участков ДНК. в процессе повторяющихся температурных циклов полимеразной реакции(**ПЦР - полимеразная цепная реакция, англ. PCR - Polymerase Chain Reaction**). Метод ПЦР позволяет быстро и с небольшими затратами материальных ресурсов и времени получить более 10 миллионов копий определенной последовательности ДНК, первоначально представленной одной или несколькими молекулами. Различные

модификации метода ПЦР легли в основу создания разнообразных типов ДНК-маркеров, широко используемых в настоящее время в различных областях биологии и медицины.

### *Мономорфные ДНК-маркеры*

**STSs-маркеры** - в 1989 году Ольсоном с соавторами была сформулирована идея создания системы STS-маркеров, которая была призвана стандартизовать все обозначения маркированных последовательностей ДНК в геноме и включить в себя все типы картированных последовательностей.

#### -Использование в возвратном скрещивании

Маркерная селекция после каждого возвратного скрещивания позволяет вести наблюдение за дальнейшим распространением желательного генотипа и на основании этого вести селекцию. Посредством маркерной селекции может быть значительно сокращено число необходимых возвратных скрещиваний, не препятствуя при этом симультативной селекции по признакам продуктивности в исходной популяции.

#### - Нахождение влияния генов на свойства продукции

Путем генной диагностики можно выяснить влияние генов на животноводческую продукцию. Например, влияние казеиновых генов на качество молока.

#### - Повышение эффективности оценки племенной ценности

При маркерной селекции можно не дожидаться фенотипического проявления, селекция может проводиться уже на эмбриональных стадиях, а для признаков, ограниченных полом, выполняться у обоих полов. Маркерная селекция делает возможным предселекцию индивидуумов, при которой, исходя из продуктивности родоначальниц и продуктивности сибсов, теоретически рассчитывается племенная ценность, и способствует усилению интенсивности селекции и к избеганию нежелательных эффектов селекции.

#### -Повышение эффекта гетерозиса

Эффект гетерозиса взаимосвязан с долей гетерозиготных генотипов в скрещиваемой популяции. Если известно достаточно полиморфных маркерных генов, то возможна относительно надежная оценка различных скрещиваний по ожидаемой степени гетерозиготности. Эти данные могут быть использованы для отбора пород или линий в программы по скрещиванию. Благоприятные комбинации аллелей могут быть достигнуты посредством соответствующих спариваний. Таким путем впервые удалось предсказать специфическую комбинативную изменчивость. При разведении популяций может использоваться прогнозирование средней степени гетерозиготности потомства от запланированных спариваний.

### 3. Диагностика мутации ВЛАД крупного рогатого скота.

Генетическая диагностика основана на идентификации фрагмента гена BLAD (Bovine Leukocyte Adhesion Deficiency - дефицит адгезивности лейкоцитов крупного рогатого скота), ответственного за состояние иммунной системы, из генома животного. Идентификация осуществляется с помощью специфических праймеров или затравок, ограничивающих данный фрагмент. Ген BLAD может содержать в своей структуре

точковую мутацию, являющуюся причиной иммунодефицита, предрасположенности животных к респираторным инфекциям, диарее и низкой естественной резистентности организма к бактериальным инфекциям. Носители мутантного гена в гомозиготе не поддаются лечению. Наличие мутации в выделенном фрагменте определяется с помощью специфического фермента, реагирующего на измененный мутацией фрагмент.

Генетический тест включает в себя следующие этапы:

1. взятие проб биологического материала для тестирования (кровь, ткань или сперма);
2. выделение и оценка качества ДНК;
3. проведение амплификации (метод ПЦР - полимеразная цепная реакция) фрагмента гена BLAD и оценка качества амплификата;
4. обработка полученного продукта специфическими ферментами (метод ПДРФ - полиморфизм длин рестриктных фрагментов);
5. оценка результатов реакции.
- 6.

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

### **2.1 Лабораторная работа №1 ( \_2 \_ часа).**

**Тема:** «Организации по племенной работе в молочном скотоводстве».

**2.1.1 Цель работы:** Ознакомить студентов с племенной работой в молочном скотоводстве.

#### **2.1.2 Задачи работы:**

1. Управление племенным животноводством в условиях рыночных отношений.
2. Принцип разделения исполнительных и контрольных функций между государственными органами и негосударственными предприятиями

#### **2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Мультимедиа проектор

#### **2.1.4 Описание (ход) работы:**

Студенты просматривают презентации и видеофильмы потому, как проводится племенная работа в молочном скотоводстве. Правильное размещение пород сельскохозяйственных животных на той или иной территории имеет большое значение. Оно и составляет основное содержание плана породного районирования, предусматривающего разграничение направлений хозяйственного использования животных и целесообразное в экономическом отношении размещение пород. Так в районах с развитой промышленностью планируется разведение молочных пород скота, тогда как в отдаленных от городов степных районах – мясных пород.

**Формы племенной работы.** Углубленную работу по улучшению породного состава животных ведут специальные хозяйства: племенные совхозы, племзаводы, станции по племенной работе и искусственноому осеменению. Здесь сосредоточена лучшая часть

животных всех пород. Основное назначение этих хозяйств – совершенствование имеющихся и создание новых пород. Предназначены они для быстрого повышения продуктивности животных всех видов путем широкого использования выдающихся животных-производителей.

## **2.2 Лабораторная работа №2 ( 2 часа).**

**Тема:** «Деятельность организации по племенному животноводству».

**2.2.1 Цель работы: Ознакомить студентов с деятельностью организации по племенному животноводству.**

### **2.2.2 Задачи работы:**

**1.** Размножение и проверка племенного материала

### **2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

**1.** Мультимедиа проектор

### **2.2.4 Описание (ход) работы:**

Студенты просматривают презентации и видеофильмы потому как проводится деятельность организации по племенному животноводству.

В зависимости от направления деятельности организации по племенному животноводству могут быть следующих видов:

племенной завод;

племенной репродуктор;

генофондное хозяйство;

организация по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных;

организация по трансплантации эмбрионов;

организация по учету, контролю, оценке уровня продуктивности и качества продукции, племенной ценности животных (контрольно-испытательная станция животноводства, ипподром, лаборатория селекционного контроля качества молока, шерсти, лаборатория иммуногенетической экспертизы, центр информационного обеспечения, лаборатория молекулярно-генетической экспертизы);

заводская конюшня;

селекционный центр (ассоциация) по породе; региональный информационно-селекционный центр; селекционно-гибридный центр;

племенное предприятие (региональное) по хранению и реализации семени животных-производителей;

селекционно-генетический центр.

Определение видов организаций по племенному животноводству проводится в целях совершенствования племенного дела, сохранения генофонда ценных, высокопродуктивных, а также редких и исчезающих пород сельскохозяйственных животных, создания и повышения конкурентоспособности племенных ресурсов страны, их эффективного использования путем оценки деятельности племенных организаций на основе норм и правил в области племенного животноводства.

## **2.3 Лабораторная работа №3 ( 3 часа).**

**Тема:** «Планы селекционно-племенной работы».

**2.3.1 Цель работы: Ознакомить студентов с планами по селекционно-племенной работе.**

**2.3.2 Задачи работы:**

1. Совершенствование существующих и создание новых пород, типов, заводских линий, семейств.
2. Выведение ценных быков-производителей

**2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Мультимедиа проектор

**2.3.4 Описание (ход) работы:**

Студенты просматривают презентации и видеофильмы по планам селекционно – племенной работе.

Перспективный план состоит из двух разделов: анализа предшествующей племенной работы и перспективного плана селекционно-племенной работы на очередное пятилетие.

**В первый раздел входят следующие вопросы:** 1) общие сведения о состоянии животноводства; 2) характеристика племенного стада по данным бонитировки; 3) история комплектования стада; 4) выходное племенное стадо на начало пятилетки; 5) характеристика основных семейств маток и генеалогический анализ стада; 6) племенные хозяйства; 7) анализ предшествующего подбора и характеристика линий; 8) характеристика кормления племенных животных; 9) условия содержания стада и характеристика; 10) эпизоотическое и санитарное состояние хозяйства.

**Вопросы второго раздела:** 1) задачи и направление работы с племенным стадом; 2) план развития животноводства на предстоящие годы; 3) план повышения качественных показателей племенного стада; 4) план завоза; 5) план проверки по потомству; 6) план работы с семействами маток; 7) план работы с линиями; 8) условия совершенствования стада; 9) план ветеринарно-профилактических мероприятий; 10) другие мероприятия.

Рекомендуемые разделы плана надо рассматривать как минимум, обязательный для составления во всех племенных хозяйствах. Специалисты хозяйств и работники научно-исследовательских учреждений могут дополнить план другими вопросами или расширить тот или иной раздел, если сочтут это необходимым.

**2.4 Лабораторная работа №4 (2 часа).**

**Тема:** «Особенности работы в племенных хозяйствах».

**2.4.1 Цель работы: Ознакомить студентов с особенностями племенных хозяйств.**

**2.4.2 Задачи работы:**

1. Определить роль чистопородного разведения в совершенствовании пород.
2. Значение инбридинга в селекции молочного и молочно-мясного скота.

3. Биологическая сущность скрещивания.
4. Роль межпородного скрещивания в создании новых пород и типов молочных и молочно-мясных пород скота

#### **2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

- 1.Мультимедиа проектор

#### **2.4.4 Описание (ход) работы:**

*Студенты просматривают презентации и видеофильмы по племенным хозяйствам и их особенностям.*

*В товарных животноводческих хозяйствах поголовье животных делят на две группы: племенное ядро и пользовательское стадо. В племенное ядро отбирают лучших животных, чтобы получить от них племенной молодняк. От животных пользовательского стада оставляют лишь очень хороший молодняк. В племенных хозяйствах продают на племя в другие хозяйства молодняк от всех животных стада. Для совершенствования своего стада лучших животных выделяют в селекционную группу. Селекционную группу, или племенное ядро, создают в каждой бригаде или на отдельной ферме.*

*К животным племенного ядра (селекционной группы) предъявляют определенные требования. Они должны быть лучшими по развитию хозяйствственно-полезных признаков (размеру, качеству и окраске опушения, показателям воспроизводства), устойчиво передавать эти качества своим потомкам. Оценивают племенные качества животных, учитывая развитие хозяйственно-полезных признаков у их потомков. Животных племенного ядра оценивают по происхождению и качеству потомства. Уровень племенной работы в племенных хозяйствах выше, чем в товарных.*

*В племенных хозяйствах и фермах составляют план племенной работы на 3-5 лет, в котором дают характеристику условий содержания и кормления животных, описывают процесс комплектования стада, его современное состояние, указывают желательный тип животных и направление, по которому ведется селекция. В плане также указывают задачи отбора и подбора животных, планируют структуру стада, процент выбраковки животных, размер племенного ядра, завоз новой партии животных.*

### **2.5 Лабораторная работа №5 ( 2 часа).**

**Тема:** «Племенная работа в товарных хозяйствах».

**2.5.1 Цель работы: Ознакомить студентов с племенной работой в товарных хозяйствах.**

#### **2.5.2 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Мультимедиа проектор

### **2.5.3 Описание (ход) работы:**

Студенты просматривают презентации и видеофильмы по племенной работе в товарных хозяйства.

Основная задача товарных свиноводческих хозяйств — увеличить производство высококачественных животных при минимальных затратах средств.

Племенная работа в этих категориях хозяйств сводится к решению следующих задач:

- выбор методов разведения с целью получения максимального эффекта гетерозиса;
- четкая организация комплектования стада поголовьем, закрепление за племенными хозяйствами;
- разделение маточного стада на племенную и производственную группы;
- получение, выращивание и оценка животных по собственной продуктивности;
- исключение близкородственного разведения;
- учет на племферме как в племенных хозяйствах;
- на племенной ферме индивидуальный подбор, на товарной — групповой.

### **2.6 Лабораторная работа №6 ( 2 часа).**

**Тема:** «Зоотехнический и племенной учет в молочном скотоводстве».

#### **2.6.1 Цель работы: Ознакомить студентов с зоотехническими и племенными учетами в молочном скотоводстве.**

#### **2.6.2 Задачи работы:**

1. Научиться проводить зоотехнический учет в молочном скотоводстве.
2. Научить проводить племенной учет в молочном скотоводстве

#### **2.6.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Мерная палка Лидтина
2. Циркуль Вилькенса
3. Мерная лента

#### **2.6.4 Описание (ход) работы:**

Студенты изучают приборы, их строение, использование на сельскохозяйственных животных, также знакомятся с зоотехническими и племенными учетами в молочном скотоводстве. Практика ведения высокопродуктивного скотоводства показала, что только в тех стадах, фермах, заводах, а также регионах добиваются выдающихся результатов, где имеется Хорошо налаженный зоотехнический и племенной учет. Прочный первичный зоотехнический учет является фундаментом для племенного скотоводства, который, в свою очередь, определяет эффективность всех селекционно-племенных мероприятий, связанных с совершенствованием разводимых пород, массивов, популяций крупного рогатого скота молочного, комбинированного и мясного направления продуктивности. Без правильно организованного учета невозможно вести работу по повышению и продуктивных, и племенных качеств животных.

Как зоотехнический, так и тем более племенной учет зиждется, в первую очередь, на мечении животных. Без достоверного, своевременного и четкого учета нельзя осуществлять эффективное производство продукции скотоводства, а без мечения невозможно проводить четкий учет. Важным элементом учета является идентификация каждого животного. В этом отношении разработка надежного метода мечения крупного рогатого скота пока остается нерешенной задачей, так как известные способы имеют существенные недостатки, снижающие их эффективность.

### **2.7 Лабораторная работа №7 ( 2 часа).**

**Тема:** «Оценка и отбор быков – производителей молочных молочно-мясных пород».

**2.7.1 Цель работы: Ознакомить студентов с оценкой и отбором быков – производителей молочных и молочно-мясных пород.**

**2.7.2 Задачи работы:**

1. Особенности проведения оценки быков – производителей по качеству потомства.
2. Особенности оценки быков в разных странах

**2.7.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Мультимедиа проектор

**2.7.4 Описание (ход) работы:**

Студенты просматривают презентации и видеофильмы по оценке и отбору быков-производителей молочных и молочно-мясных пород и формам племенного учета. Быков ставят на проверку по качеству потомства в возрасте 12 месяцев. Списки ремонтных быков и быков-производителей, отбираемых для проверки по потомству, составляют областные, краевые и республиканские госплемобъединения, госплемстанции или госплемрассадники по согласованию с соответствующим селекционным центром. На основании результатов проверки по качеству потомства специалисты племобъединений, госплемстанций или госплемрассадников, племенных заводов и племхозов совместно с соответствующим селекционным центром оценивают племенные качества быков, определяют их племенные категории по продуктивности за первую законченную лактацию не менее 15 дочерей; вносят предложения в вышестоящие организации по руководству племенным делом и соответствующим селекционным центрам о месте и объемах использования оцененных быков-производителей. Результаты оценки быков выражают в абсолютных и относительных показателях, характеризующих продуктивность их дочерей (удой - кг, содержание жира - %, молочный жир - кг, содержание белка - %, молочный белок - кг, скорость молокоотдачи - кгмин, индекс вымени - %), учитывают развитие и форму вымени, определяют разницу между соответствующими показателями дочерей и их сверстниц, а в племенных заводах и в племенных хозяйствах - и их матерей.

### **2.8 Лабораторная работа №8 ( 2 часа).**

**Тема:** «Построение линий быков – производителей молочно-мясных пород».

**2.8.1 Цель работы:** Ознакомить студентов с построением линий быков производителей молочно-мясных пород.

**2.8.2 Задачи работы:**

**1. Научиться строить линии быков производителей молочно-мясных пород.**

**2.8.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1.Мультимедиа проектор

**2.8.4 Описание (ход) работы:**

Студенты просматривают презентации и видеофильмы по построению линий быков – производителей молочно-мясных пород.

Линия быков — это определенная группа быков в пределах одной породы, имеющие одного выдающегося родоначальника.

Существует несколько видов линий:

Генеалогическая группа – объединяет в себя большое число животных, берущих начало от одного выдающегося предка. Животные такой группы неоднородны.

Генеалогическая линия – включает животных нескольких поколений. Так же как и в первой группе из-за отсутствия целенаправленного отбора и подбора производители не однородны.

Заводская линия – формируется путем целенаправленного отбора, в результате чего сохраняются ценные продуктивные качества. Как правило, линия берет название от родоначальника.

Делаем вывод, что целью разведения по линиям является накопление и сохранение наследственности (экстерьер, конституция, продуктивность).

**2.9 Лабораторная работа №9 ( 2 часа).**

**Тема:** «Роль семейств в племенной работе молочного скота».

**2.9.1 Цель работы:** Ознакомить студентов с ролью семейств в племенной работе молочного скота.

**2.9.2 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1.Мультимедиа проектор

**2.9.3 Описание (ход) работы:**

Студенты просматривают презентации и видеофильмы по семействам животных и их роли в племенной работе в молочном скотоводстве.

Племенная работа в животноводстве представляет собой комплекс мероприятий, проводимых в хозяйствах для улучшения племенных и продуктивных качеств животных существующих пород, а также для создания новых, более ценных для данных условий животных. К таким мероприятиям следует отнести: отбор, сохранение и максимальное использование наиболее ценных животных, выбраковку худших, непригодных для дальнейшего

племенного использования; целеустремленный подбор животных для спаривания; правильный выбор методов и техники их разведения; создание для животных наилучших условий кормления и содержания во все периоды их жизни в целях проявления и максимального развития тех ценных качеств, по которым проводятся отбор и подбор.

Племенное дело – единственный комплекс мероприятий, неразрывно связанных друг с другом.

В связи с переводом животных на промышленную основу перед племенным делом поставлены новые задачи. Теперь уже недостаточно получать из поколения в поколение только высокопродуктивных животных, надо создавать таких, которые были бы приспособлены к содержанию на крупных механизированных фермах и комплексах.

#### **2.10 Лабораторная работа №10 ( 2 часа).**

**Тема:** «Инбридинг в молочном скотоводстве».

**2.10.1 Цель работы: Ознакомить студентов с инбридингом в молочном скотоводстве.**

#### **2.10.2 Задачи работы:**

1. Значение инбридинга в селекции молочного и молочно-мясного скота

#### **2.10.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Мультимедиа проектор

#### **2.10.4 Описание (ход) работы:**

Студенты просматривают презентации и видеофильмы по инбридингу в молочном скотоводстве. Основная задача племзаводов - выращивание высокоценных производителей, стойко передающих свои качества потомству. При создании таких производителей, улучшающих качество породы, также применяют родственное спаривание. Большое значение приобрело сейчас родственное спаривание в мясном скотоводстве и особенно в промышленном птицеводстве.

Чтобы ликвидировать вредные последствия родственного разведения, необходимо заменить его неродственным. Затем проводят освежение крови, т.е. используют производителей той же породы, высокого класса, но не родственных стаду. Важной мерой ликвидации инбредной депрессии является строгий отбор животных, создание хороших условий выращивания. Хорошие результаты дает также и выращивание родственных животных, предназначенных для спаривания, в различных условиях кормления и содержания. Выращивание родственных животных в различных условиях среди повышает биологические различия в их половых клетках, создает известную разнотипичность в организме, что уменьшает вредные последствия инбридинга.

#### **2.11 Лабораторная работа №11 ( 2 часа).**

**Тема:** «Вычисление коэффициента инбридинга в молочном скотоводстве».

**2.11.1 Цель работы: Ознакомить студентов с вычислениями коэффициента инбридинга в молочном скотоводстве.**

**2.11.2 Задачи работы:**

**1. Научиться вычислять коэффициент инбридинга в молочном скотоводстве.**

**2.11.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Мультимедиа проектор

**2.11.4 Описание (ход) работы:**

Студенты просматривают презентации и видеофильмы по вычислению коэффициента инбридинга в молочном скотоводстве.

Одно из генетических последствий инбридинга - нарастание гомозиготности по многим генам. Опираясь на это положение, американский ученый С. Райт (1921) предложил метод количественного учета степени инбридинга путем вычисления коэффициента инбридинга. Д.А. Кисловский формулу несколько видоизменил и коэффициент нарастания гомозиготности (F) рассчитывается:

$$F = \sum[(1/2)^{n+n_1-1} \times (1+fa)] \times 100\%$$

где F - коэффициент инбридинга;

n и n1 - ряды, где встречается общий предок в материнской и отцовской половине родословной;

fa - коэффициент инбридинга, рассчитанный для общего предка.

Для облегчения работы по вычислению F удобно пользоваться следующими данными.

**2.12 Лабораторная работа №12 ( 2 часа).**

**Тема: «Вычисление коэффициента генетического сходства».**

**2.12.1 Цель работы: Ознакомить студентов с вычислениями коэффициента генетического сходства.**

**2.12.2 Задачи работы:**

**1. Научиться вычислять коэффициент генетического сходства.**

**2.12.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Мультимедиа проектор

**2.12.4 Описание (ход) работы:**

Студенты просматривают презентации и видеофильмы по вычислению коэффициента генетического сходства.

знать степень родства между двумя особями, то есть выяснить, насколько вероятно, что эти две особи обладают одинаковыми копиями генов.

Например, имеется родственник известного производителя, находящегося в другом питомнике. Если окажется, что родственник и производитель имеют высокий коэффициент родства (генетического сходства), то можно использовать на племя этого родственника. Кроме того, при спаривании двух родственных особей, чем теснее связаны

родством две спариваемые особи, тем больше они должны иметь общих генов, и тем большая вероятность, что они передадут их потомству, потомок будет гомозиготным по этим генам. Чем больше общих генов имеют родители вследствие родства, тем более гомозиготным будет их потомство.

Коэффициент генетического сходства между животными X и Y рассчитывается по формуле:

$$R_{XY} = \frac{\sum [0.5^n \cdot (1 + f_A)]}{\sqrt{(1 + F_X) \cdot (1 + F_Y)}}$$

где R<sub>XY</sub> – коэффициент генетического сходства между X и Y;

? - сигма, означающая сложение;

n – число стрелок, связывающих X и Y через общего предка;

F<sub>X</sub> – коэффициент инбридинга особи X;

F<sub>Y</sub> – коэффициент инбридинга особи Y;

f<sub>A</sub> – коэффициент инбридинга общего предка.

### **2.13 Лабораторная работа №13 ( 2 часа).**

**Тема:** « Гетерозис в молочном скотоводстве».

**2.13.1 Цель работы: Ознакомить студентов с гетерозисом в молочном скотоводстве.**

**2.13.2 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1.Мультимедиа проектор

#### **2.13.3 Описание (ход) работы:**

Студенты просматривают презентации и видеофильмы по гетерозису в молочном скотоводстве. Селекция на получение гетерозиса непосредственно связана с теорией и практикой племенного отбора и подбора и служит одним из путей повышения продуктивности животных. Гетерозис по своей генетической природе противоположен инбредной депрессии. Одной из особенностей его является наибольшая степень выраженности лишь в 1 поколении гибридов или помесей. Затем гетерозис незаметно затухает и исчезает в следующих поколениях при скрещивании гибридов друг с другом, если не принимается специальных мер для сохранения эффекта гетерозиса. Таким образом, при гетерозисе появляется возможность повысить жизнеспособность, плодовитость, скороспелость и продуктивность потомства, полученного от скрещивания организмов, отличающихся по своим наследственным качествам или выращенных в разных условиях.

### **2.14 Лабораторная работа №14 ( 2 часа).**

**Тема:** «Современные системы информационных технологий в молочном скотоводстве- СЕЛЭКС, BLUP».

**2.14.1 Цель работы: Ознакомить студентов с современными системами информационных технологий в молочном скотоводстве - СЕЛЭКС, BLUP.**

**2.14.2 Задачи работы:**

**1. Освоить программу СЭЛЕКС в работе с молочным скотом.**

**2. Освоить программу BLUP в работе с молочным скотом.**

### **2.14.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Прикладная программа АРМ СЕЛЭКС

### **2.14.4 Описание (ход) работы:**

Студенты просматривают презентации и видеофильмы по современных системам информационных технологий в молочном скотоводстве и также изучают программы СЕЛЭКС и BLUP. В современных условиях информационные технологии все активнее внедряются во все сферы деятельности человека. Не остался в стороне и агропромышленный комплекс. Так, в животноводстве ведение селекционно-племенной работы повсеместно переходит с бумажного носителя на программный учет.

Информационные технологии (ИТ) представляют собой единство технического, программного, алгоритмического (интеллектуального) обеспечения и сети поддержки. Информационные технологии обеспечивают не только своевременный и качественный анализ накапливаемой информации, но и возможность с высокой степенью достоверности прогнозировать результаты производства молока и мяса, учитывать влияние инноваций в селекции, содержании, кормлении и доении коров, а также в кормопроизводстве.

Полнота и регулярность получения информации, точность алгоритмов ее обработки и анализа, оперативность и форма представления руководителям и специалистам должны обеспечивать эффективное выполнение двух важнейших управленческих функций - планирования и контроля.

## **2.15 Лабораторная работа №15 ( 2 часа).**

**Тема:** «Использование компьютерных программ в молочном скотоводстве».

### **2.15.1 Цель работы: Ознакомить студентов с использованием компьютерных программ в молочном скотоводстве.**

### **2.15.2 Задачи работы:**

- 1. Научиться пользоваться компьютерными программами в молочном скотоводстве.**

### **2.15.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Прикладная программа АРМ СЕЛЭКС и др.

### **2.15.4 Описание (ход) работы:**

Студенты просматривают презентации и видеофильмы по использованию компьютерных программ в молочном скотоводстве и изучить на компьютере прокладную программу АРМ СЭЛЕКС.

Функции базовых программ

- Балансирование рационов по всем нормируемым компонентам питания и соотношениям

- Хранение в базе данных характеристик и включение в расчет рациона практически неограниченного количества кормов
  - Определение норм кормления по характеристикам животных
  - Коррекция норм кормления
  - Формирование собственных наборов норм кормления
  - Расчет рационов по критериям оптимизации:
- Расчет потенциального удоя коров
- Фиксация количества или процентного содержания корма в рационе
- Расчет оптимального состава премикса
- Анализ сбалансированности и эффективности кормления животных по рассчитываемым и задаваемым вручную рационам
- Вычисление продуктивности, обеспечиваемой рационом
- Вычисление и структуризация потерь, вызываемых отклонениями питательности рациона от норм кормления
- Формирование и ведение базы данных по кормам
- Формирование и печать отчетов, заданий на кормление, аналитических таблиц и диаграмм.

Функции, обеспечивающие дополнительными модулями

- Расчет и анализ «заказных» комбикормов, БМВД, премиксов, оптимизируемых одновременно с оптимизацией рационов
- Задание требуемой структуры комбикорма перед расчетом рациона
- Выделение в рассчитываемом комбикорме группы кормов Заказчика и задание структуры этой группы
- Расчет рецептов комбикормов, БМВД, премиксов требуемой питательности
- Калькуляция цены комбикормов, БМВД, премиксов
- Критерии и условия оптимизации:
  - максимальная рентабельность
  - максимальная продуктивность
  - максимальная сохранность животного
  - максимальная прибыль при заданной сбалансированности
  - максимальная прибыль при заданной стоимости рациона
  - максимальная сбалансированность при заданной стоимости рациона
  - максимальная рентабельность при заданной сбалансированности
  - минимальная стоимость рациона при заданной сбалансированности
  - минимальная стоимость рациона при ограничениях на питательность
  - минимальная стоимость рациона при заданной продуктивности
  - оптимизация премикса для заданного рациона
- на максимальную прибыль
- на максимальную сбалансированность
- Оптимизация и анализ группового кормления коров
- Расчет докорма для животных повышенной продуктивности
- Программирование прироста массы животных
- Оптимизация и анализ кормления «вволю»
- Структурирование групп кормов при расчете рационов и комбикормов
- Расчет содержания аминокислот в кормах по сырому протеину
- Фиксация значений компонентов питания
- Коррекция значимости компонентов питания и соотношений в кормлении животного
- Дополнение Пользователем набора компонентов питания
- Учет фактических переваримости и усвояемости кормов

- Учет ферментов
- Задание и учет зависимости хозяйственных потерь от нарушения планового расходования кормов
- Учет кривой лактации
- Расчет и анализ эффективности производства молока
- Учет эффекта нетиповой кормовой добавки
- Учет эффекта бетаина
- Расчет предельной и оптимальной цен на кормовые продукты
- Учет эффекта кормосмесителя
- Консультационный мониторинг

## **2.16 Лабораторная работа №16 ( 2 часа).**

**Тема:** «Разработка и оптимизация программ селекции по породе по производству молока».

**2.16.1 Цель работы: Ознакомить студентов с разработками и оптимизацией программ селекции по породе по производству молока.**

**2.16.2 Задачи работы:**

**1. Научиться разрабатывать и оптимизировать программы селекции по производству молока.**

**2.16.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Мультимедиа проектор

**2.16.4 Описание (ход) работы:**

Студенты просматривают презентации и видеофильмы по разработке и оптимизации программ селекции по породе и по производству молока. Разработка оптимальной программы селекции любого уровня (стадо, порода) многоплановый, динамичный процесс, который включает следующие этапы: а) определение цели селекции; б) определение системы селекции; в) определение критериев селекции; г) оценку биологических, селекционных и экономических параметров; д) разработку методов прогноза эффективности селекции и математической модели селекционного процесса; е) разработку компьютерной программы и имитационное моделирование альтернативных вариантов программы селекции; ж) анализ альтернативных вариантов и выбор наилучшего (optимального) для внедрения. Этапы разработки программы селекции в той или иной степени взаимосвязаны. Изменение каких-либо предпосылок или допущений на одном из этапов влечет за собой пересмотр других.

## **2.17 Лабораторная работа №17 ( 2 часа).**

**Тема:** «Биохимический полиморфизм и группы крови».

**2.17.1 Цель работы: Ознакомить студентов с биохимическим полиморфизмом и группами крови животных.**

**2.17.2 Задачи работы:**

- 1. Изучить группы крови в селекции**
- 2. Формы полиморфизма.**
- 3. Основные направления полиморфизма.**

**2.17.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Анализатор РДМ-3/S-UF (метод горизонтального электрофазера)

**2.17.4 Описание (ход) работы:**

Студенты просматривают презентации и видеофильмы с формами серологическими текстами: антигены эритроцитов крови, генетические системы групп крови. Биохимические полиморфные системы белков используются для следующих целей:

- 1) изучения причин и динамики генотипической изменчивости, составляющей основу эволюционной генетики;
- 2) уточнения происхождения отдельных животных;
- 3) описания межпородной и внутрипородной дифференциации, изучения филогенеза и аллелофонда пород, линий и семейств, а также генетических процессов, происходящих в популяциях животных, и изменения их генетической структуры в процессе селекции;
- 4) определения моно- и дизиготных двоен;
- 5) построения генетических карт хромосом;
- 6) подбора гетерозисной сочетаемости;
- 7) выявления связи с резистентностью к заболеваниям, продуктивностью;
- 8) использования биохимических систем в качестве генетических маркеров в селекции животных.