

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.18 РАЗВЕДЕНИЕ ЖИВОТНЫХ**

**Направление подготовки (специальность) 36.03.02 Зоотехния**

**Профиль подготовки (специализация)      Технология производства продуктов  
животноводства**

**Квалификация выпускника бакалавр**

**Форма обучения заочная**

### 1. Цели освоения дисциплины

- дисциплина предназначена для обучения студентов понятиям об общей структуре, условиях, этапам и формам разведения животных различных видов и пород, методам оценки, отбора и подбора животных, определению эффективности селекционных мероприятий и прогнозированию их результатов на перспективу.

- сформировать у бакалавров знания по основным понятиям ведения селекционно-племенной работы в животноводстве (порода, популяция, продуктивность, рост и развитие, экстерьер, воспроизводительная способность, собственная продуктивность, племенная ценность, селекционно-генетические параметры и т.д.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.18 Разведение животных относится к обязательной части учебного плана. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Разведение животных» является основополагающей, представлен в таблице 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ОПК-2	Введение в специальность Учебная общепрофессиональная практика

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ОПК-2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (работа бакалавра)
ПКО-4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (работа бакалавра) Технология откорма мясного скота Технология производства говядины Молочное скотоводство Свиноводство
ПКО-5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (работа бакалавра) Методы селекции животных Племенное дело
ПКО-11	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (работа бакалавра) Методы селекции животных Племенное дело

**3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
<p>ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов</p>	<p>ОПК-2.1 Знать особенности влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов</p>	<p><i>Знать:</i> особенности влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов</p> <p><i>Уметь:</i> владеть особенностями влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов</p> <p><i>Владеть:</i> особенностями влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов</p>

<p>ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов</p>	<p>ОПК-2.2 Уметь учитывать влияние на организм животных природных, социально хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности</p>	<p><i>Знать:</i>  влияние на организм животных природных, социально хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности</p> <p><i>Уметь:</i>  учитывать влияние на организм животных природных, социально хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности</p> <p><i>Владеть:</i>  учитывать влияние на организм животных природных, социально хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности</p>
--	---	--

<p>ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов</p>	<p>ОПК-2.3 Владеть навыками оценки и прогнозирования влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности</p>	<p><i>Знать:</i> оценки и прогнозирования влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности</p> <p><i>Уметь:</i> Владеть навыками оценки и прогнозирования влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности</p> <p><i>Владеть:</i> навыками оценки и прогнозирования влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности</p>
<p>ПКО-4 Способен осуществлять контроль и координацию работ по содержанию, кормлению и разведению животных</p>	<p>ПКО-4.1 Знать: принципы контроля и координации работ по содержанию, кормлению и разведению животных.</p>	<p><i>Знать:</i> принципы контроля и координации работ по содержанию, кормлению и разведению животных.</p> <p><i>Уметь:</i> владеть принципами контроля и координации работ по содержанию, кормлению и разведению животных.</p> <p><i>Владеть:</i> принципами контроля и координации работ по содержанию, кормлению и разведению животных.</p>

<p>ПКО-4 Способен осуществлять контроль и координацию работ по содержанию, кормлению и разведению животных</p>	<p>ПКО-4.2 Уметь: определить точки контроля технологии содержания, кормления и разведения животных.</p>	<p><i>Знать:</i> определить точки контроля технологии содержания, кормления и разведения животных. <i>Уметь:</i> определить точки контроля технологии содержания, кормления и разведения животных. <i>Владеть:</i> определить точки контроля технологии содержания, кормления и разведения животных</p>
	<p>ПКО-4.3 Владеть: основами проведения технологического аудита.</p>	<p><i>Знать:</i> основы проведения технологического аудита. <i>Уметь:</i> владеть основами проведения технологического аудита. <i>Владеть:</i> основами проведения технологического аудита.</p>
<p>ПКО-5 Способен провести комплексную оценку (бонитировку) и племенной отбор животных</p>	<p>ПКО-5.1 Знать: особенности экстерьера животных в связи с видом, породой, полом, возрастом и направлением использования.</p>	<p><i>Знать:</i> особенности экстерьера животных в связи с видом, породой, полом, возрастом и направлением использования. <i>Уметь:</i> особенности экстерьера животных в связи с видом, породой, полом, возрастом и направлением использования. <i>Владеть:</i> особенностями экстерьера животных в связи с видом, породой, полом, возрастом и направлением использования</p>

<p>ПКО-5 Способен провести комплексную оценку (бонитировку) и племенной отбор животных</p>	<p>ПКО-5.2 Уметь: использовать стандартные и/или специализированные информационные программы по обработке показателей продуктивности и воспроизводства животных и регистрации данных в базах по племенному животноводству.</p>	<p><i>Знать:</i> стандартные и/или специализированные информационные программы по обработке показателей продуктивности и воспроизводства животных и регистрации данных в базах по племенному животноводству.</p> <p><i>Уметь:</i> использовать стандартные и/или специализированные информационные программы по обработке показателей продуктивности и воспроизводства животных и регистрации данных в базах по племенному животноводству.</p> <p><i>Владеть:</i> использовать стандартные и/или специализированные информационные программы по обработке показателей продуктивности и воспроизводства животных и регистрации данных в базах по племенному животноводству.</p>
	<p>ПКО-5.3 Владеть: навыками проведения комплексной оценки экстерьера, конституции и продуктивности, определения бонитировочного класса племенных животных.</p>	<p><i>Знать:</i> проведения комплексной оценки экстерьера, конституции и продуктивности, определения бонитировочного класса племенных животных.</p> <p><i>Уметь:</i> проведения комплексной оценки экстерьера, конституции и продуктивности, определения бонитировочного класса племенных животных.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками проведения комплексной оценки экстерьера, конституции и продуктивности, определения бонитировочного класса племенных животных.</p>

<p>ПКО-11 Способен оформлять и предоставлять документацию по результатам селекционно-племенной работы с животными</p>	<p>ПКО-11.1 Знать: формы документации по результатам селекционно племенной работы с животными</p>	<p><i>Знать:</i> формы документации по результатам селекционно племенной работы с животными <i>Уметь:</i> формы документации по результатам селекционно племенной работы с животными <i>Владеть:</i> формы документации по результатам селекционно племенной работы с животными</p>
	<p>ПКО-11.2 Уметь: анализировать данные для назначения использования животных.</p>	<p><i>Знать:</i> данные для назначения использования животных. <i>Уметь:</i> анализировать данные для назначения использования животных. <i>Владеть:</i> анализировать данные для назначения использования животных</p>
	<p>ПКО-11.3 Владеть: Навыками оформления и предоставления документации по результатам селекционно племенной работы с животными</p>	<p><i>Знать:</i> оформления и предоставления документации по результатам селекционно племенной работы с животными <i>Уметь:</i> оформления и предоставления документации по результатам селекционно племенной работы с животными <i>Владеть:</i> Навыками оформления и предоставления документации по результатам селекционно племенной работы с животными</p>

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины Б1.О.18 Разведение животных составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), (252 академических часов), распределение объёма дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

Вид учебной работы	Итого КР	Итого СР	Курс №3	
			КР	СР
Лекции (Л)	8		8	
Лабораторные работы (ЛР)	10		10	
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары(С)				
Курсовое проектирование (КП)	2		2	
Самостоятельная работа		226		226
Промежуточная аттестация	6		6	
Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	Экзамен	
Всего	26	226	26	226

#### 5. Структура и содержание дисциплины

Структура и содержание дисциплины представлены в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Структура и содержание дисциплины**

Наименование тем	Курс	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы								Коды формируемых компетенций, код индикатора достижения компетенции	
		лекции	Лабораторная работа	Практические занятия	семинары	Курсовое проектирование	индивидуальные домашние задания (контрольные работы)	Самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям		Промежуточная аттестация
Тема 1. Введение в предмет разведение сельскохозяйственных животных.	3	4	6					40	40		ПКО-4.1, ПКО-5.1, ПКО-11.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

6		
---	--	--

Тема 2. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных (онтогенез)	3	2						40			ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
Тема 3. Скрещивание и гибридизация. Ознакомление с разными видами скрещивания.	3	2	4					6	40		ПКО-5.2, ПКО-11.1, ПКО-11.2, ПКО-11.3
Тема 4. экзамен	3										ПКО-4.1, ПКО-4.2, ПКО-4.3, ПКО-5.1, ПКО-5.2, ПКО-5.3, ПКО-11.1, ПКО-11.2, ПКО-11.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
<b>Контактная работа</b>	3	8	10			2				6	х
<b>Самостоятельная работа</b>	3					20		126	80		х
<b>Объем дисциплины в семестре</b>	3	8	10					126	80	6	х
<b>Всего по дисциплине</b>		8	10			22		126	80	6	

## 5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Темы курсовых работ:

1. Изменчивость и наследственность важных хозяйственно полезных признаков сельскохозяйственных животных.
2. Использование генетических параметров в селекционной работе.
3. Закономерности роста и развития сельскохозяйственных животных и их использование в животноводстве.
4. Типы конституции и их связь с продуктивностью сельскохозяйственных животных.
5. Оценка и выбор животных на племя по конституции и экстерьеру.
8. Структура породы и методы ее поддержания.
9. Формы и методы организации оценки производителей по качеству потомства.
10. Оценка животных по происхождению.
11. Принципы и методы подбора, его роль в племенной работе.
12. Современные теории сущности гетерозиса и использование его в практике животноводства.
13. Использование иммуногенетики в селекции сельскохозяйственных животных.
14. Значение одностороннего и комплексного отбора в животноводстве.
15. Воспроизводительное скрещивание, его роль в создании пород сельскохозяйственных животных.
16. Вводное скрещивание его значение в племенной работе.
17. Промышленное скрещивание, его эффективность и использование при производстве мяса сельскохозяйственных животных.
18. Межвидовая гибридизация и ее значение в животноводстве.

19. Применение родственного спаривания на различных этапах племенной работы с породой.
20. Поглощающее скрещивание и его роль в улучшении сельскохозяйственных животных.
21. Совершенствование пород сельскохозяйственных животных при разведении по линиям.
22. Использование гетерозиса в животноводстве.
23. Семейства и их роль в совершенствовании стада.
24. Организация племенной работы в товарных стадах.
25. Чистопородное разведение.
26. Скрещивание и его использование для совершенствования продуктивности сельскохозяйственных животных.
27. Проблема приручения и доместикации животных.

Темы рефератов:

1. Инновационные методы селекции сельскохозяйственных животных
2. Современные системы оценки и прогноза отбора в животноводстве и птицеводстве.
3. Технологические аспекты воспроизводства сельскохозяйственных животных.
4. Современные информационные системы управления и формирования стад
5. Маркерные технологии при разведении животных
6. Биотехнология и генетическая инженерия
7. Инбридинг и инбредная депрессия.
8. Генетические ресурсы сельскохозяйственных животных
9. Оценка продуктивных качеств сельскохозяйственных животных
10. Методы оценки учета роста и развития животных
11. Эффективность современных систем и методов оценки сельскохозяйственных животных.
12. Мониторинг генетического труда в животноводстве
13. Селекция животных на увеличение продолжительности хозяйственного использования.
14. Заповедник Аскания-Нова. Эксперименты по гибридизации.
15. Русские и советские ученые, основоположники науки «разведение животных».
16. Способы выявления генетического потенциала выдающихся по продуктивности животных (контрольные выращивание и откорм, испытания на ипподромах, раздой).
17. Гетерозис и теории, объясняющие данное явление.
18. Классификация гетерозиса.
19. Факторы, влияющие на степень выраженности гетерозиса.

### **5.3. Темы индивидуальных домашних заданий (контрольных работ)**

1. Условия испытания производителей по качеству потомства в молочном, молочно-мясном и мясном скотоводстве
2. Научные достижения крупномасштабной селекции.
3. Молочная продуктивность
4. Одомашнивание с.-х. животных. Время и место одомашнивания животных.
5. Мясная продуктивность
6. Гибридизация в животноводстве.
7. Формы и методы испытания производителей по качеству потомства.
8. Формы инбридинга. Методы борьбы с инбредной депрессией.
9. Порода. Структура породы.

10. Принципы породообразования.
11. Интерьер. Методы оценки интерьера.
12. Промышленное скрещивание. Схема промышленного скрещивания.
13. Оценка производителей по качеству потомства
14. Гомогенный и гетерогенный подбор.
15. Мясная продуктивность с.-х. животных и птицы
16. Предки крупного рогатого скота
17. Методы оценки молочной продуктивности и лактации
18. Кратко охарактеризуйте основные методы разведения сельскохозяйственных животных.
19. Линейная оценка животных.
20. Методы создания новых пород и совершенствования существующих.
21. Оценка мясных качеств в свиноводстве
22. Предки овец и коз.
23. Учет молочной продуктивности
24. Кондиции.
25. Основные промеры сельскохозяйственных животных.
26. Параметры селекции в животноводстве.
27. Репродуктивные качества свиней.
28. Методы преодоления нескрещиваемости видов при отдаленной гибридизации.
29. Классификация методов подбора
30. Разведение по линиям. Виды линий.
31. Факторы, влияющие на продуктивность с.-х. животных.
32. Сущность и методы расчета селекционного дифференциала и эффекта отбора (селекции).
33. Семейства. Отличие семейств от линий.
34. Факторы, влияющие на мясную продуктивность.
35. Наследуемость и наследственность.
36. Классификация типов и форм подбора.
37. Апробация селекционных достижений в животноводстве.
38. Типы конституции по Кулешову
39. Отбор сельскохозяйственных животных. Классификация типов отбора.
40. Экстерьер. Построение экстерьерного профиля, как метода оценки экстерьера.
41. Периодичность роста
42. Шерстная, смушковая и шубная продуктивность в овцеводстве.
43. Воспроизводительное (заводское) скрещивание
44. Типы конституций по Дюрсту
45. Подбор сельскохозяйственных животных.
46. Рабочая продуктивность лошадей.
47. Факторы породообразования.
48. Яичная продуктивность
49. Разведение по линиям и семействам.
50. Переменное скрещивание. Схема переменного скрещивания
51. Вычисление коэффициента генетического сходства
52. Основные формы недоразвития: эмбрионализм, инфантилизм, неотения .
53. Оценка по происхождению, типы родословных.
54. Оценка по происхождению, типы родословных.
55. Системы информационных технологий в молочном скотоводстве
56. Экстерьер. Построение экстерьерного профиля
57. Расскажите о задержках роста, их причинах и возможностях компенсации недоразвития.

58. Факторы, оказывающие влияние на показатели продуктивности животных.
59. Создание информационной системы в скотоводстве России.
60. Этапы процесса создания пород.
61. Научные достижения крупномасштабной селекции.
62. Современные способы воспроизводства в животноводстве
63. Понятие ритмичности и неравномерности роста
64. Использование гибридизации в животноводстве.
65. Поглощающее скрещивание
66. Предки и сородичи свиней.
67. Индивидуальный и групповой подбор.
68. Организационные мероприятия по отбору.
69. Предки и сородичи лошадей.
70. Понятие об онтогенезе в животноводстве.
71. Факторы, влияющие на успех отбора.
72. Предки и сородичи с.-х. птицы.
73. Факторы влияющие на рост и развитие.
74. Формы и методы испытания производителей по качеству потомства. Этапы отбора производителей.
75. Вычисление абсолютного, относительного и среднесуточного прироста.
76. Современное состояние и перспективы развития биотехнологии в скотоводстве.
77. Инбридинг в животноводстве. Степени инбридинга.
78. Линейная система оценки экстерьера
79. Отбор сельскохозяйственных животных. Классификация типов отбора.
80. Вводное скрещивание. Схема вводного скрещивания
81. Типы конституции по Дюрсту
82. Охарактеризуйте основные селекционно-генетические параметры: селекционный дифференциал, эффект селекции и интенсивность отбора.
83. Цель и задачи гомогенного и гетерозиготного подбора.
84. Аклиматизация с.-х. животных.
85. Онтогенез. Учет роста и развития
86. Формы гетерозиса.
87. Закон Чирвинского-Малигонова.
88. Виды скрещивания
89. Вычисление коэффициента возрастания гомозиготности (инбридинга)
90. Продолжительность жизни и хозяйственного использования, факторы влияющие на это.

#### 5.4 Вопросы для самостоятельного изучения по очной форме обучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопросов	Объем, академические часы
1	Введение в предмет разведение сельскохозяйственных животных.		40
2	Введение в предмет разведение сельскохозяйственных животных.		40

3	Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных (онтогенез)		40
4	Скращивание и гибридизация. Ознакомление с разными видами скрещивания.		6
Всего			126

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

0.

### **6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

0.

### **6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

#### 1. Конспект лекций

1.1 Лекция № Л 1 Введение в предмет разведение сельскохозяйственных животных. Эволюция и происхождение сельскохозяйственных животных. Одомашнивание с.-х. животных

1.2 Лекция № Л 2 Учение о породе

1.3 Лекция № Л 3 Конституция, экстерьер и интерьер животных

1.4 Лекция № Л 4 Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных (онтогенез)

1.5 Лекция № Л 5 Направленное выращивание молодняка

1.6 Лекция № Л 6 Продуктивность животных

1.7 Лекция № Л 7 Молочная продуктивность

1.8 Лекция № Л 8 Определение жира и белка в молоке.

1.9 Лекция № Л 9 Мясная продуктивность

1.10 Лекция № Л 10 Репродуктивные качества свиней

1.11 Лекция № Л 11 Яичная продуктивность

1.12 Лекция № Л 12 Шерстная продуктивность

1.13 Лекция № Л 13 Рабочая продуктивность

1.14 Лекция № Л 14 Отбор сельскохозяйственных животных

1.15 Лекция № Л 15 Оценка производителей по качеству потомства

1.16 Лекция № Л 16 Выращивание, содержание и племенное использование быков.

1.17 Лекция № Л 17 Подбор сельскохозяйственных животных

1.18 Лекция № Л 18 Родственное спаривание (инбридинг)

1.19 Лекция № Л 19 Гетерозис и его использование в племенной работе. Теории о гетерозисе.

1.20 Лекция № Л 20 Искусственное осеменение. Трансплантация эмбрионов. Виды трансгенеза. Клонирование животных

1.21 Лекция № Л 21 Методы племенной работы по созданию новых пород сельскохозяйственных животных и улучшению существующих

1.22 Лекция № Л 22 Чистопородное разведение

1.23 Лекция № Л 23 Скрещивание

1.24 Лекция № Л 24 Гибридизация

1.25 Лекция № Л 25 Информационные технологии в разведении сельскохозяйственных животных.

1.26 Лекция № Л 26 Крупномасштабная селекция

2. Методические указания по выполнению лабораторных работ

2.1 Лабораторная работа № ЛР 1 Изучение экстерьера и типов конституции всех видов животных

2.2 Лабораторная работа № ЛР 2 Описание статей сельскохозяйственных животных

2.3 Лабораторная работа № ЛР 3 Пунктирная оценка сельскохозяйственных животных

2.4 Лабораторная работа № ЛР 4 Основные промеры с.-х. животных

2.5 Лабораторная работа № ЛР 5 Вычисление индексов телосложения и построение экстерьерного профиля

- 2.6 Лабораторная работа № ЛР 6 Сравнительная характеристика сельскохозяйственных животных по конституции
- 2.7 Лабораторная работа № ЛР 7 Молочная продуктивность.
- 2.8 Лабораторная работа № ЛР 8 Определение жира и белка в молоке.
- 2.9 Лабораторная работа № ЛР 9 Мясная продуктивность
- 2.10 Лабораторная работа № ЛР 10 Репродуктивные качества свиней
- 2.11 Лабораторная работа № ЛР 11 Яичная продуктивность
- 2.12 Лабораторная работа № ЛР 12 Шерстная продуктивность
- 2.13 Лабораторная работа № ЛР 13 Рабочая продуктивность
- 2.14 Лабораторная работа № ЛР 14 Отбор сельскохозяйственных животных
- 2.15 Лабораторная работа № ЛР 15 Оценка производителей по качеству потомства
- 2.16 Лабораторная работа № ЛР 16 Составление родословных и оценка животных по происхождению
- 2.17 Лабораторная работа № ЛР 17 Оценка по сибсам и полусибсам
- 2.18 Лабораторная работа № ЛР 18 Бонитировка сельскохозяйственных животных
- 2.19 Лабораторная работа № ЛР 19 Мечение сельскохозяйственных животных. Зоотехнический и племенной учет.
- 2.20 Лабораторная работа № ЛР 20 Определение возраста животных. Расчет живой массы по промерам.
- 2.21 Лабораторная работа № ЛР 21 Оценка степеней родственного спаривания по родословной.
- 2.22 Лабораторная работа № ЛР 22 Вычисление коэффициента возрастания гомозиготности (инбридинга)
- 2.23 Лабораторная работа № ЛР 23 Вычисление коэффициента генетического сходства.
- 2.24 Лабораторная работа № ЛР 24 Гетерозис в животноводстве
- 2.25 Лабораторная работа № ЛР 25 Искусственное осеменение. Трансплантация эмбрионов. Виды трансгенеза. Клонирование животных
- 2.26 Лабораторная работа № ЛР 26 Методы племенной работы по созданию новых пород сельскохозяйственных животных и улучшению существующих
- 2.27 Лабораторная работа № ЛР 27 Сохранение генофонда сельскохозяйственных пород и иммуногенетический контроль происхождения племенных животных по группам крови.
- 2.28 Лабораторная работа № ЛР 28 Системы информационных технологий в молочном скотоводстве (СЕЛЭКС, ВЛУР)
- 2.29 Лабораторная работа № ЛР 29 Чистопородное разведение. Построение схем заводских линий и их анализ
- 2.30 Лабораторная работа № ЛР 30 Построение сводной генеалогии стада и ее анализ
- 2.31 Лабораторная работа № ЛР 31 Скрещивание и гибридизация.
- 2.32 Лабораторная работа № ЛР 32 Ознакомление с разными видами скрещивания.
- 2.33 Лабораторная работа № ЛР 33 Определение кровности животных разных видов.
- 2.34 Лабораторная работа № ЛР 34 Информационные технологии в разведении сельскохозяйственных животных.
- 2.35 Лабораторная работа № ЛР 35 Использование компьютерных программ: «Сэлэкс», «ВЛУР». «Ферма», «Иноплекс», «Автоматизированные системы в свиноводстве», «КС-1»
- 2.36 Лабораторная работа № ЛР 36 Крупномасштабная селекция

# 1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

## 1.1 Лекция № 1 (2 часа)

Тема: Введение в предмет разведение сельскохозяйственных животных. Эволюция и происхождение сельскохозяйственных животных. Одомашнивание с.-х. животных

### 1.1.1 Вопросы лекции:

1.1. Введение в теорию и практику разведения животных;

1.2. Время и место одомашнивания животных. Дикие предки и родичи домашних животных;

1.3. Изменения животных под влиянием одомашнивания.

### 1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Введение в теорию и практику разведения животных.

Учение о разведении животных - наука о качественном совершенствовании и количественном росте поголовья животных, наука разрабатывающая теорию и практику усовершенствования и создания новых пород животных. Основная проблема курса разведения - подбор и отбор основанные не комплексной оценки животных.

Большой вклад в развитие животных внесли Червинский, Придорогин, Бакданов, Иванов, Кисловский, Борисенко, Иванова, Кравченко, Лебедев. Сибирские специалисты: Овсянников, Симон, Гидивин.

Раньше разведение животных называли заводским или скотозаводческим искусством, ныне - селекцией, или теорией племенного дела. Справедливости ради следует отметить, что первый термин не строго синонимичен разведению, являясь лишь частью его, а вот второй термин находится по смыслу к разведению значительно ближе.

В дословном переводе с латыни Selection означает просто отбор, выбор. На заре становления у нас зоотехнической науки введению этого термина многие сопротивлялись, отказываясь признавать его, когда речь шла о разведении, а слово «селекционер» непременно брали в кавычки, чтобы подчеркнуть недостаточную зоотехническую подготовку своих оппонентов. Но со временем именно этот термин как синоним разведения укоренился в научной практике, даже появились производные: селекционный индекс, эффект селекции, селекционная группа, как впрочем, и селекционер.

Зарождение учения о Разведение сельскохозяйственных животных относится к глубокой древности. С периода первобытнообщинного строя, когда впервые были приручены или одомашнены дикие предки многих современных домашних животных, человек постепенно изменял и совершенствовал их в разных направлениях. Методы улучшения домашних животных были известны с давних пор и передавались в виде практических советов из поколения в поколение. Многие ценные рекомендации, выработанные тысячелетия назад, донесла до нас античная и средневековая литература. Так, в трудах римского учёного и писателя Варрона (2--1 вв. до н. э.) имеется рекомендация об отборе на племя животных на основе оценки их по происхождению, внешнему виду и качеству потомства. В средние века начало складываться близкое к современному понятие породы. В 18 в. в связи с интенсивным развитием племенного животноводства был создан и получил широкое распространение основной метод разведения животных -- чистопородное разведение. Большое влияние на теоретические основы Разведение сельскохозяйственных животных оказало эволюционное учение Ч. Дарвина («Происхождение видов», 1859), вскрывшее огромную роль искусственного отбора в создании и эволюции пород. Во 2-й половине 19 -- начале 20 вв. в России появляются зоотехнические работы рус. учёных, заложивших основы современной теории и практики Разведение сельскохозяйственных животных Так, Н. П. Чирвинским вскрыты основные закономерности роста и развития с.-х. животных П. Н. Кулешовым разработано учение

о конституции с.-х. животных, приёмы отбора и подбора. Труды Е. А. Богданова посвящены дальнейшей разработке учения о конституции, вопросам подбора, разведения чистопородных животных по линиям, а также происхождения и одомашнивания животных. М. И. Придорогин многое сделал в изучении вопросов экстерьера животных. М. Ф. Иванов разработал современные приёмы племенной работы и создал методику выведения пород, позволившую в короткие сроки значительно улучшить существующие и вывести около 60 новых высокопродуктивных пород разных видов с.-х. животных в СССР.

На протяжении 20 в. основы Разведение сх животных развиваются в работах учёных многих стран. В СССР -- это труды Е. Ф. Лискуна по экстерьеру и конституции животных, вопросам племенного дела и повышения продуктивности молочного и мясного скота; Д. А. Кисловского - по онтогенезу, филогенезу, эволюции домашних животных, проблемам инбридинга; Н. А. Юрасова - по вопросам инбридинга и разведения по линиям; В. О. Витта -- по теории и практике коннозаводства, и многих др. За рубежом важные работы выполнены швейцарским учёным У. Дюрстом по основам разведения крупного рогатого скота; английским учёным Дж. Хаммондом - по росту и развитию с.-х. животных, биологии размножения, лактации и др.; американскими учёными Е. Давенпортом - по основам племенного разведения, С. Райтом, Дж. Лашем и В. Райсом - по генетике животных.

3.2. Время и место одомашнивания животных. Дикие предки и родичи домашних животных;

Доместикация, или одомашнивание - это процесс изменения животных, при котором они в результате действия человека на протяжении многих поколений генетически изолировались от дикой формы, то есть не скрещивались свободно с дикими сородичами. В процессе доместикации с животными происходят генетические, морфологические и поведенческие изменения Доместикация - это двусторонний процесс, при котором происходит не только адаптация животных к новой для них среде обитания, к жизни рядом с человеком, но и изменение социокультурного ландшафта самого человека, взаимодействующем с одомашниваемыми животными как с новыми «членами общества»

Одомашнивание животных - сложный и длительный процесс, так как не все виды животных легко поддаются одомашниванию. Известно, что в эпоху палеолита, или древнего каменного века, конец которого отделяет от наших дней около 15 тыс. лет, приручена была только собака. В эпоху неолита, или нового каменного века, конец которого отделяет от наших дней около 10000 лет, с появлением родового первобытнообщинного строя, оседлостью и земледелием, переходом от мотыжного земледелия к первобытному плугу приручение и одомашнивание животных охватило все основные их виды. В эпоху бронзового века с его рабовладельческим строем развивается сельское хозяйство, а в ряде стран уже разводят высокопродуктивных животных разных видов.

Основные первичные очаги приручения и одомашнивания животных совпадают с очагами древних мощных культур: это области Средней Азии и Средиземного моря. Приручение и одомашнивание животных происходило всюду, где развивалось человеческое общество, а закончилось совсем недавно - около 1000 лет назад. Общая длительность эволюции основных видов сельскохозяйственных животных является очень небольшой по сравнению с длительностью диких животных: эволюция позвоночных длится около 500 млн лет, а млекопитающих - около 135 млн лет.

Ученые установили шесть основных центров одомашнивания сельскохозяйственных животных.

Китайско-малазийский (Индокитай, Малайский архипелаг), который стал местом одомашнивания свиней, буйволов, уток, кур, гусей.

Индийский (Индия). Предполагают, что здесь произошло одомашнивание буйволов, гаялов, зебу, павлинов, пчел.

одомашнены крупный рогатый скот, лошади, овцы, свиньи, верблюды.

Средиземноморский (побережье Средиземного моря). Одомашнены крупный рогатый скот, лошади, овцы, козы, кролики, утки.

Андийский (Северные Анды, Южная Америка). Здесь одомашнены мускусные утки, индейки.

Африканский (Северо-Восточная Африка). Одомашнены страус, осел, свинья, собака, кошка, цесарка.

Следует отметить, что ни одного вида домашних млекопитающих не произошло из Австралии. Единичные виды животных были одомашнены в Америке.

В распространении домашних животных в новых районах земного шара важную роль сыграло переселение народов с Востока на Запад. Одновременно с их переселением перемещались и домашние животные. Переселившись в Европу за 4-5 тыс. лет до нашей эры, народы Азии привели с собой уже одомашненный скот, и здесь домашние животные приспособлялись к новым условиям, скрещивались с местным скотом, видоизменялись.

Часть домашних животных приносит непосредственную материальную выгоду человеку, например, являясь источником пищи (молоко, мясо), материалов (шерсть), либо выполняя рабочие функции (перевозка грузов, охрана).

Вторая большая категория — это животные-компаньоны, которые занимают досуг, доставляют удовольствие и с которыми можно общаться. Для городских жителей понятие «домашние животные» чаще ассоциируется со второй категорией, то есть с «домашними любимцами (питомцами)». Животные одной и той же породы могут выступать и в том, и в другом качестве. Например, кто-то разводит кроликов для заготовки мяса и меха, а кто-то держит кролика дома, как любимчика.

Домашние животные могут содержаться в специальных помещениях (скотный двор, конюшня, собачья будка), но могут жить и непосредственно в доме человека. Из тех животных, которые живут в доме, одних содержат в клетках, аквариумах, террариумах и других «домиках», а другим (например, кошкам, собакам, кроликам и даже обезьянам) разрешают свободно перемещаться по помещению.

Домашние животные произошли от диких животных, живущих на воле. Многих диких животных можно приручить, особенно в молодом возрасте, и даже держать дома. Иногда бывает, что дикие животные легко приручаются, но с трудом размножаются в условиях неволи. Но если прирученные животные и размножаются, то их потомство снова нужно приручать.

В отличие от диких животных, прирученных или содержащихся в неволе, домашние животные, как правило, легко размножаются. В том случае, когда такое лёгкое размножение желательно, о плодовитости говорят как о положительном качестве. Потомство домашних животных не нужно приручать — характерные черты, делающие животное домашним, закреплены в генах и передаются по наследству. Этот генетический набор сложился в процессе селекции, которую люди проводили в течение столетий.

Под влиянием новых условий жизни, создаваемых человеком в процессе одомашнивания, происходили глубокие изменения признаков и св-в диких животных. В результате этого одомашнивания животные становятся со временем непохожими на своих предков. Имеют большую изменчивость по важнейшим признакам продуктивности, телосложению, масти. В процессе одомашнивания созданы животные разного типа телосложения, что связано с направлением их продуктивности. Породы молочного скота имеют узкотельный тип, животные мясных пород — широкотельный. Большая изменчивость по размерам тела наблюдается у с.х животных одного вида: тяжеловозы весят 1000кг, а пони 200-250кг. Эволюция домашних животных сопровождалась резкой изменчивостью и их продуктивности. Большая изменчивость домашних животных по сравнению с дикими предками произошла в результате улучшения условий кормления и содержания, искусственного отбора, проводимого человеком в течение длительного времени. Отмечены отдельные полезные изменения,

возникавшие у животных, человек отбирал таких животных, усиливая и закрепляя желательные качества в потомстве. В результате возникали и возникают новые ценные признаки и свойства домашних животных. Глубокие изменения произошли в строении костяка и черепа животных. Произошло укорочение лицевой части черепа, уменьшились длина и толщина рогов у КРС, у свиней - размер клыков, у овец - горбоголовость и горбоносость, увеличилось число хвостовых и грудных позвонков. Наблюдаются изменения и в строении мышц. У домашних животных они развиты значительно лучше. Улучшение воспроизводительной способности и развития внутренних органов. Из-за более обильного кормления увеличился размер органов пищеварения, особенно кишечника. Размер сердца, почек, и объем легки у большинства животных уменьшились. Половая зрелость наступает раньше, возросла и плодовитость. Изменились и тип нервной деятельности, темперамент, поведенческие реакции. Появились доместикационные признаки - появление признаков не имеющих никакого отношения к высокой продуктивности. Причина их возникновения - нарушение норм развития животных, попавших в не нормальные условия.

Домашними называют животных, приносящих человеку пользу в виде определенной продукции, размножающихся в неволе под контролем человека. Домашние животные произошли от диких животных, живущих на воле. Многие дикие животные можно приручить, особенно в молодом возрасте, и даже держать дома. Иногда бывает, что дикие животные легко приручаются, но с трудом размножаются в условиях неволи. Домашний скот, как правило, относится к классу млекопитающих, отряду парнокопытных и подотряду жвачных. В полном смысле домашним скотом, то есть животными, существование которых принципиально зависит от человека и без которых, в свою очередь, и человеку трудно обойтись, не более 7-8 видов. Эти виды сыграли историческое значение в развитии культуры. К ним относятся корова (или крупный рогатый скот), овца, коза (мелкий рогатый скот), буйвол, два вида верблюдов, лама, альпака и северный олень. Поймав дикое животное, человек постепенно добивается того, что оно перестает бояться его, привыкает к нему и даже по-своему выражает свою привязанность. Такое животное мы называем прирученным. Представители многих домашних животных вымерли.

Так, родоначальником большей части пород крупного рогатого скота считают тура. Он жил, как дикий бык, не только в доисторическое, но и в сравнительно недавнее время. Если бы одомашненность была природным свойством некоторых животных, то таким нелегко было бы обходиться без помощи человека и перевод одновидовых диких животных в домашнее состояние не представлял бы большого труда. Дикие животные -- само воплощение природы. Дикие и опасные, но в то же время милые и симпатичные Обитатели непроходимых джунглей или высушенных солнцем саван, жители болот, хозяева лесов, - это дикие животные.

Овцы были одомашнены за 6-7 тыс. лет назад до нашей эры. Предками овец считаются бараны, которые и сейчас встречаются в диком виде: муфлоны, аркары и аргали.

Семейство лошадиных состоит из четырех родов: ослов, полуослов, зебр и собственно лошадей. Одомашнено только два вида: лошадь и осел. Диким предком лошадей является лошадь Пржевальского.

Куры. Родоначальником домашней курицы является дикая банкивская. Одомашнивание индейки точно не установлено. Гусь домашний произошел от двух диких видов - серого гуся и сухоноса (китайский гусь). Домашняя утка. Дикий предок ее кряква.

Установление основных закономерностей эволюции сельскохозяйственных животных представляет собой исходную проблему теории племенной работы, так как знание их помогает нам сознательно, уверенно и организованно управлять ходом эволюции, а для этого необходимо установить: - причинные связи эволюции животных с условиями их развития, то есть с условиями одомашнивания, с условиями сельского

сельскохозяйственных животных и сравнить их с эволюцией диких животных; - установить ведущие, решающие факторы эволюции. Следовательно, изучать закономерности эволюции сельскохозяйственных животных необходимо, во-первых, как эволюции средств производства в связи с развитием человеческого общества в свете исторического материализма, во-вторых, как эволюции живых организмов в свете биологических закономерностей.

Число видов домашних животных — сравнительно небольшое относительно общего числа видов в животном мире. Так, в мире насчитывается более двух тысяч видов млекопитающих, а видов домашних животных всего около 40. Если из списка домашних животных исключить спорных представителей, таких как полезные насекомые (пчела, кошениль, два-три вида шелкопряда) и две породы рыб (золотая рыбка и карп, подробнее в разделе аквариумистика), то видов «настоящих» домашних животных останется лишь 27.

Современная систематика делит животный мир на восемь зоологических типов. Домашние животные, принадлежащие к типу хордовых, относятся к подтипу позвоночных, который имеет шесть классов (круглоротые, рыбы, амфибии, рептилии, птицы, млекопитающие).

Процесс одомашнивания охватил только два высоко организованных класса (птицы и млекопитающие). Из класса рыб одомашнен потомок дикого сазана - карп, а из подтипа беспозвоночных класса насекомых - пчела, тутового и китайского шелкопряда и кошениль.

Все домашние животные входят в общую биологическую классификацию наряду со своими дикими родственниками.

Домашний скот, как правило, относится к классу млекопитающих, отряду парнокопытных и подотряду жвачных. В полном смысле домашним скотом, то есть животными, существование которых принципиально зависит от человека и без которых, в свою очередь, и человеку трудно обойтись, не более 7-8 видов. Эти виды сыграли историческое значение в развитии культуры. К ним относятся корова (или крупный рогатый скот), овца, коза (мелкий рогатый скот), буйвол, два вида верблюдов, лама, альпака и северный олень. В Африке и Азии функции быка выполняет зебу, а в Тибете — як. Из нежвачных парнокопытных к домашнему скоту относится свинья. Непарнокопытный скот — лошадь и осёл.

С XIX века в Африке, а затем в Азии, Европе и Северной Америке разводят одомашненных страусов, которые относятся к отряду страусообразных (Struthioniformes).

Из рыб - зеркального карпа, кое-где - карася. Домашние птицы - куры, индейки, цесарки, японские перепела, утки, гуси, голуби. Больше всего домашних животных среди млекопитающих - свиньи, овцы, козы, северные олени, крупный рогатый скот, лошади, ослы, верблюды, ламы, альпака, кролики, собаки, кошки. Итак, число видов домашних животных, даже если мы к ним присоединим объекты пушного звероводства - лисиц, норок, нутрий, песцов,- не превысит 50. Это менее 0,003 процента видов фауны планеты.

Большинство домашних животных является сельскохозяйственными животными.

Сельскохозяйственными называют домашних животных, разведение которых является отраслью сельскохозяйственного производства, направленного на получение от них того или иного вида продукции.

Крупный рогатый скот по происхождению делится на два рода: быкообразные (Bos) и буйволы (Bubalis dadelus). Быкообразные подразделяются на четыре вида: собственно рогатый скот (Bos Taurus), индийские лобастые быки - бантенги, гауры, гаялы, яки, бизоны. Собственно рогатый скот - самая многочисленная группа сельскохозяйственных животных.

Диким предком крупного рогатого скота ученые считают тура, который был распространен в Европе, иногда встречался в Сибири, Китае, Сирии, Северной

Африке, Палестине. Тур жил в глухих болотистых местах и в степях. Последняя самка тура пала в Польше в 1627 году. Тур - очень крупное животное, высота в холке достигала до 200 см, с живой массой 800-1200 кг, масть черно-бурая.

Буйвол из рода *Bubalis* в глубокой древности одомашнен в Индии, распространен на Кавказе, является древним и отдаленным родичем домашнего крупного рогатого скота. Буйволы (азиатский и африканский) по строению черепа близки к антилопам и, как и они, происходят от рода эотрагус из нижнего (до среднего) миоцена Европы и Центральной Африки.

Индийские лобастые быки - бантенги, гауры и гаялы. Бантенг с очень узким ареалом одомашнен на Малайском архипелаге и дал начало скоту острова Бали, гаур используется кое-где в полудомашненном состоянии. Одомашненной формой гаура считается гаял.

Особая форма быков-зебу - из того же подрода, что и обычный безгорбый скот. Разводится в Южной и Средней Азии, в Африке и Азербайджане, при скрещивании с крупным рогатым скотом дает плодовитое потомство.

Характерная особенность зебу - наличие у него в области холки горба - мышечно-жирового образования, который достигает 8 кг. Горб играет важную роль в жизнедеятельности организма и служит своего рода депо питательных веществ. У зебу хорошие мясные качества, высокая жирность молока. За последние годы поголовье зебу сильно возросло.

Як монгольский (*Bos roerphagus*) - высокогорное животное, родина его Тибет. Встречается в диком и одомашненном состоянии. Для яка характерно сильное развитие остистых отростков в области холки, из-за чего высота в холке намного превышает высоту в крестце. Голова большая с длинными гладкими рогами, идущими в стороны, вперед и вверх. Шея короткая. Уши небольшие, шерсть густая и длинная с бахромой, опускающейся с боков и бедер ниже брюха, темно-бурого и черного цвета; на морде и вдоль спины (ремень) - серая. Хвост напоминает больше лошадиный, чем коровий, белого цвета. Ареал яков определяется горами и плоскогорьями Тибета и Монголии. Самки за лактацию дают от 300 до 1000 кг молока с содержанием жира 6-8%.

Овцебык (мускусный бык). Его относят к подсемейству козлообразных, к виду, населяющему север Гренландии и материковые тундры Канады. Овцебыки хорошо адаптировались к условиям Крайнего Севера, скудному кормлению, дают ценные пуховые изделия, шкуру и мясо. Используются для гибридизации. В нашей стране овцебыков разводят на Таймыре и острове Врангеля.

Овцы (*Ovis aries*) были одомашнены за 6-7 тыс. лет назад до нашей эры. Предками овец считаются бараны, которые и сейчас встречаются в диком виде: муфлоны, аркары и аргали.

Лошади (*Egidas*). Семейство лошадиных состоит из четырех родов: ослов, полуослов, зебр и собственно лошадей. Одомашнено только два вида: лошадь и осел.

Диким предком лошадей является лошадь Пржевальского. Ее обнаружил в 1879 году русский ученый Н.М. Пржевальский в Азии (пустыня Гоби). В настоящее время встречается в Монголии. Эта лошадь имеет низкий рост (120-130 см), короткое туловище, грубую голову без челки, с короткими ушами, ноги тонкие с каштанами. Жеребость составляет 340-350 дней. Лошадь Пржевальского скрещивается с домашней лошастью, гибриды плодовиты.

Вторым диким предком лошадей считается тарпан, который полностью исчез в XIX веке. Он является родоначальником лошадей степного типа.

Ослы (*Egus asinus*) - небольшие животные, высота в холке около 120 см. Существуют они в диком и одомашненном состоянии. Дикие встречаются только в Африке. Ослы используются как рабочее и транспортное животное и распространены в Европе и Азии, хорошо скрещиваются с лошастью. Приплод от кобылы и осла называют мулом, а от ослицы и жеребца - лошак.

Свиньи (*Sus scrofa ferus*). Очаги одомашнивания свиней - Азия, Европа,

Средиземноморье. Существует три диких предка пород свиней: европейский, восточно-азиатский и средиземноморский дикий кабан. Европейский - наиболее крупный. Его масса достигает 350 кг, высота в холке 90-100 см, череп длинный, профиль прямой. Средиземноморского дикого кабана считают прародителем пород свиней побережья Средиземного моря.

Куры. Родоначальником домашней курицы является дикая банкивская. Одомашнивание кур произошло в 1400-1200 годах до н.э. в Индии. Существуют яйценоские, мясные общепользовательные и бойцовые породы кур.

Индейка. Одомашнивание индейки точно не установлено. В Европу они были завезены около 1530 года. Используется для получения мяса (живая масса достигает 16 кг и более).

Гусь домашний произошел от двух диких видов - серого гуся и сухоноса (китайский гусь). Самые ранние сведения о домашних гусях найдены в древнем Египте.

Домашняя утка. Дикий предок ее кряква. Одомашнена в Греции (I век до н.э.). От одной утки можно получить до 70 утят в год.

### 3.3. Изменение животных под влиянием одомашнивания

С процессом одомашнивания животные довольно сильно изменяются по сравнению со своими дикими сородичами. Уменьшается мозг, притупляются слух, зрение и обоняние, уменьшаются защитные и охотничьи приспособления, такие как когти, рога и зубы, повышается плодовитость. Значительно изменяется поведение – агрессивность снижается, зато повышается инфантильность. Например, домашние собаки более беззаботны и игривы, чем волки.

Много изменений происходит и с внешним видом: появляется много пород, часто отличающихся друг от друга, выводятся разнообразные масти и окрасы. У домашних животных встречаются всякие уши, чего не бывает в дикой природе. Любопытно, что многие из этих изменений свойственны и человеку - ослабели органы чувств, исчезла большая часть волосяного покрова, уменьшились зубы, изменилась форма лба, образовались внешне отличающиеся друг от друга породы-расы. Можно сказать, что по сравнению со своими предками мы сильно одомашнились. Возможно, через 5-10 тысяч лет у нас появятся вислые уши.

В процессе одомашнивания под влиянием новых условий жизни происходили глубокие изменения признаков и свойств диких животных. В связи с этим одомашненные животные со временем становятся непохожими на своих диких предков.

По важнейшим признакам - продуктивности, телосложению, масти - домашние животные имеют большую изменчивость. Если у диких животных масть была преимущественно одноцветная, покровительственная, то у сельскохозяйственных животных она разнообразная: у лошадей от темной до светлой и даже пегой, у крупного рогатого скота от черно-пестрой до рыжей и вишневой.

В процессе одомашнивания под влиянием новых условий жизни происходили глубокие изменения признаков и свойств диких животных. В связи с этим одомашненные животные со временем становятся непохожими на своих диких предков.

По важнейшим признакам - продуктивности, телосложению, масти - домашние животные имеют большую изменчивость. Если у диких животных масть была преимущественно одноцветная, покровительственная, то у сельскохозяйственных животных она разнообразная: у лошадей от темной до светлой и даже пегой, у крупного рогатого скота от черно-пестрой до рыжей и вишневой.

О могуществе искусственного отбора можно судить, например, по росту молочной продуктивности коров. Беспородные коровенки на скудных кормах редко давали в год более 500-600 килограммов молока. Это немногим больше, чем нужно для выпаивания теленка (300-400 килограммов). При интенсивном ведении хозяйства современные коровы дают 5000-6000 килограммов молока в год, а продуктивность

рекордисток превышает 100 килограммов в сутки, 25 000 килограммов в год и более 150 000 за жизнь! Прав Дарвин: «Лучшим доказательством того, что может сделать отбор, служит факт, что человек изменил в животных и растениях именно те свойства или те части, которые наиболее для него ценны».

Удои у заводских пород крупного рогатого скота за лактацию колеблются от 3 до 30 тыс. кг. От коровы (на Кубе) Убре Бланка за сутки надоили 110,9 кг молока. Если в диком состоянии от свиноматки получали три-четыре поросенка, то от современных пород свиней получают от 10 до 25 поросят.

Интересный пример изменений в свойствах домашних животных в зависимости от потребности человека представляет мериносовая овца. Селекция её шерстяного покрова определялась изменениями в спросе на различные виды шерсти. В течение последних десятилетий овцеводы старались изменить длину, тонину и другие характеристики мериносовой шерсти.

В настоящее время селекционеры стремятся создавать такие породы, которые могли бы быть полезны для нескольких функций. Например, в крупном рогатом скоте пытаются соединить молочность со способностью к откорму, а в овце — производство хорошей шерсти с мясностью.

У овец тонкорунных пород тонина шерстного волокна в четыре-пять раз меньше, чем у диких животных. В строении мышц также наблюдаются изменения.

У многих видов домашних животных улучшилась воспроизводительная способность. У домашних животных половая зрелость по сравнению с дикими наступает раньше, возросла и плодовитость: если дикая свинья в течение года поросится один раз, то домашняя дает 2-2,5 помета.

Если взять исходное животное и поставить его рядом с животным выведенным, то результаты селекции часто оказываются просто невероятными. Английский бык достигает массы до 50—70 пудов. Русская крестьянская овца весит 50—60 фунтов, овца саутсдаунской породы раскармливается до 400—600 фунтов, да кроме того даёт 10—15 фунтов прекрасной длинной шерсти. Английские свиньи за один год достигают массы 10—12 пудов (для сравнения, чтобы получения такой массы русскую свинью нужно растить 3—4 года). Об английских скакунах в тяжеловозах и говорить нечего, они давно приобрели всемирную известность.

Главной особенностью домашних животных, которой пользуются селекционеры, является разнообразие их качеств. Этим пользуются для выведения разнообразных пород. Благодаря кропотливой селекционной работе, в последние два столетия некоторые исходные животные изменились до неузнаваемости. Примером служат короткорогая корова, лейчестерская и саутсдаунская овца, английский скакун и тяжеловоз и, наконец, йоркширская и беркширская породы свиней. Эти изменения в организме животных и закрепление желаемой наследственности стали возможны в результате долговременной работы, проводимой многими поколениями селекционеров.

Труды Бекквеля и братьев Коллинзов показали, что посредством селекции можно достигать желаемых изменений в свойствах домашних животных, и можно только догадываться, есть ли этим изменениям предел.

Дарвин в своём всемирно известном сочинении «О происхождении видов» неоднократно ссылаясь на достижения скотоводов в выведении новых пород домашнего скота. Вся первая глава книги посвящена изменениям, которым подвергаются животные и растения вследствие их окультуривания.

Изменился и тип нервной деятельности, у домашних животных исчезла пугливость, они стали более уравновешенными.

Это уже был искусственный отбор, потому что человек отбраковывал особи с признаками, крайне нужными им в дикой природе, но вредными в зарождающемся животноводстве. И этот отбор был направлен на миролюбие, непугливость, неагрессивность, одним словом, на контактность с человеком.

В первую очередь из загонов изымали наиболее свирепых, агрессивных особей

или, наоборот, дрожащих, забившихся в угол паникеров. Эти категории животных приносили больше хлопот при содержании, и они-то чаще всего отказывались от пищи. У более покладистых было больше шансов дольше прожить и оставить потомство. Только отбором на миролюбие и можно объяснить столь разительные различия в поведении между сельскохозяйственными домашними животными и их дикими предковыми формами, агрессивными или настороженными.

Но вот в наши дни зоологи-генетики из Новосибирска провели под руководством академика Д. К. Беляева удивительные опыты по одомашниванию серебристо-черных лисиц, которых в нашей стране разводят ради прославленных на меховых аукционах ценных шкурок. Обычно звероводы мало обращают внимания на поведение разводимых на фермах лисиц.

Новосибирцы же провели специальное исследование и установили большую неоднородность «личного состава» лисьих ферм по характеру и поведению особей. Оказалось, что по отношению к людям 30 процентов животных проявляли резко агрессивное поведение, 20 процентов были отчаянными трусами, у 40 процентов поведение оценивалось как агрессивно-трусливое - звери шарахались из одной крайности в другую. И только у 10 процентов животных наблюдалась спокойная исследовательская реакция на приближение человека. Убедившись, что характер серебристо-черных красавиц передается по наследству, биологи повели строжайший отбор на их миролюбие. Каждый год выбраковывалось не менее 80 процентов животных.

И всего через 20 лет методического отбора поведение животных на ферме разительно изменилось. Лисицы не только перестали опасаться людей, но активно идут на общение с ними. Они лижут руки знакомого человека, а иногда, подобно собаке, пытаются его охранять; в этих случаях они подают голос, чем-то похожий на собачий лай.

Такие необычные изменения в облике лисят, отбираемых лишь по поведению, связаны с тем, что характер или темперамент во многом определяется сложными взаимоотношениями в организме различных гормонов. Отбор на иной характер оказывается отбором на иной баланс гормонов. Но гормоны изменением своих концентраций действуют не только на поведение, но и на окраску, сроки размножения, соотношения частей тела. Таким образом, работами ученых было показано, что, отбирая животных только на миролюбие, мы можем вызвать у них к жизни ряд других признаков, многие из которых окажутся важными для одомашнивания.

Именно это и должно было происходить при отборе на миролюбие у разводимых впервые коров, овец, коз, свиней, лошадей - через изменение гормонального баланса менялись и другие черты: окраска, плодовитость, время размножения и прочее. Уже первичный отбор на миролюбие, неагрессивность наметил ту пограничную линию, которая отделила домашних животных от их диких предков.

У домашних животных наряду с полезными признаками появились такие, которые не влияют на получение высокой продуктивности, их называют доместикационными признаками. К ним относят большие висячие уши культурных пород свиней, вместо коротких стоячих ушей, какие были у диких предков; укорочение черепа, загнутый крючком хвост у домашних собак.

Доместикационные изменения характерны для разных видов домашних животных, и возникают они путем нарушения норм развития животных, которые попали в ненормальные условия для диких видов.

Не все из перечисленных здесь животных одомашнены в равной мере. Наиболее одомашнены сельскохозяйственные животные. Они обладают высоко развитой способностью приспосабливаться (при содействии человека) к самым разным внешним условиям. Например, они могут выносить сильный холод и жару и питаться кормами, не только даваемыми самой природой, но и приготовляемыми искусственно. Такими свойствами обладают корова, овца, лошадь и свинья, и поэтому они распространены в хозяйстве. Но есть и такие, которые, как например буйвол,

верблюды, северный олень, лама, пако или альпака, живут только в определённых местностях — в очень холодных, или в жарких полосах Азии и Африки или на высоких горах Перу.

Домашние животные приносят большую пользу человеку. Являются источником продовольствия — (молоко, масло, сыр и другие молочные продукты, а также мясо, жир). Сырьё для изготовления одежды, обуви. Перевозят тяжести и помогают выполнять сельскохозяйственные работы. Иногда животных содержат для удовольствия и развлечения, как, например, некоторых птиц. Птиц разводят для получения полезных продуктов (мясо, яйца, перья, пух). Домашних насекомых — чтобы получить полезные продукты. Пчёлы производят мёд, а шелковичные черви — сырьё для изготовления шёлка. Сторонники движения за права животных считают, что человек не должен убивать животных, чтобы пользоваться мясом и шкурами. Некоторые вегетарианцы (веганы) помимо мяса также не употребляют в пищу молоко и яйца.

## 1.2 Лекция № 2 (2 часа)

Тема: Учение о породе

### 1.2.1 Вопросы лекции:

1.1 Понятие о породе. Основные особенности породы

1.2 Факторы пороодообразования и Акклиматизация пород

1.3 Классификация пород и Структура породы

### 1.2.2 Краткое содержание вопросов

#### 3.1 Понятие о породе. Основные особенности породы

При классификации сельскохозяйственных животных в зоотехнии главной единицей является порода. Понятие "порода" начало складываться с давних времен (с XII века), когда человек для улучшения одних групп животных стал сознательно пользоваться скрещиванием, в результате чего выработался метод чистопородного разведения.

Часто понятие "порода" определяется как "группа животных, обладающая определенными признаками, передающимися по наследству".

Д.А. Кисловский под породой подразумевал большую группу животных, в которой вырабатывались определенная общность типа, требование к условиям существования и способность не только сохранять свою специфику, но и относительно быстро при этом прогрессировать и при скрещивании оказывать улучшающее влияние.

Под породой понимают целостную группу животных одного вида, созданную трудом человека в определенных социально-экономических условиях, отличающуюся от других пород характерными признаками продуктивности, типом телосложения и стойко передающую свои качества потомству (Красота В.Ф. и Джапаридзе Т.Г., 1999).

В настоящее время все специалисты-селекционеры должны руководствоваться определением породы, которое дается в правовых и нормативных актах к Федеральному закону "О селекционных достижениях": "Порода - это группа животных, которая независимо от охраноспособности обладает генетически обусловленными биологическими и морфологическими свойствами и признаками, причем некоторые из них специфичны для данной группы и отличают ее от других групп животных".

Основными особенностями породы является: общность происхождения, сходство между животными, численность поголовья, ареал, константность и изменчивость, полезность для человека.

Животные одной породы имеют общее происхождение. Например, скот красно-

пестрой породы происходит от скрещивания скота симментальской породы и быков-производителей голштинской. Из поколения в поколение животные, принадлежащие к той или иной породе, испытывают сходные воздействия климата, почвы, условий кормления и содержания. По сходным признакам из поколения в поколение производятся отбор на племя животных, наиболее отвечающих установленным требованиям и условиям жизни и выбраковка животных нежелательного типа.

Кроме этого, животные разных пород отличаются по ряду хозяйственно-полезных признаков (продуктивности, экстерьеру, конституции, масти и др.).

Порода становится породой и продолжает ею оставаться, если представляет собой достаточно многочисленную группу. П.Н. Кулешов считает, что в породе должно быть как минимум несколько тысяч сходных по данным качеств особей и достаточно много превосходных животных определенного направления продуктивности. Д.А. Кисловский установил, что в породе должно насчитываться 4500 маток и 150 производителей. Новая порода должна слагаться из 10-15 линий.

Численность породы обусловлена такими факторами, как ее ценность, приспособленность к зоне разведения, качество производителей, плодовитость маток и др. Численность новых пород по каждому виду животных определяется нормативными актами Закона Российской Федерации "О селекционных достижениях". Поэтому выделяют четыре типа пород:

Породы широкого ареала имеют поголовье в десятки миллионов голов и распространены по всему земному шару (черно-пестрая, симментальская порода крупного рогатого скота, крупная белая (свины), чистокровная верховая (лошади), каракульская (овцы).

Породы межзональные распространены в различных почвенно-климатических и экономических зонах. К ним относятся швицкая, красная степная породы крупного рогатого скота, орловская рысистая, английская чистокровная лошадь; прекос, цыгайская овца.

Породы зональные распространены в одной зоне. Например, бестужевский скот - плановая порода Среднего Поволжья. К этой зоне относят казахскую тонкорунную и ставропольскую породы овец.

Локальные породы местного значения занимают обычно область или край. К ним относят якутский скот, крупный рогатый скот Кавказа, печерскую, вятскую лошадь, романовскую овцу. Локальные породы нужно сохранить как "запас генов" для селекционной работы.

В настоящее время на земном шаре насчитывается около 3880 пород, в том числе крупного рогатого скота - 1015, свиней - 213, овец и коз - 210, лошадей - 250, птиц - 232, кроликов - 60, собак - 400, оленей - 12.

В СССР и России в XX веке выведено 87 новых пород, в том числе крупного рогатого скота - 14, лошадей - 11, овец и коз - 29, свиней - 16, птицы - 7.

В течение последних лет было создано 13 новых пород: скороспелая мясная (СМ-1), белорусская черно-пестрая, семиреченская породы свиней; северокавказский меринос, волгоградская тонкорунная породы овец; красно-пестрая порода крупного рогатого скота; московская порода кур, кубанская порода гусей и большое количество новых породных типов мясного скота, свиней, овец, пушных зверей и 83 высокопродуктивные линии животных.

Для создания новых молочных пород и типов, повышения генетического потенциала лучших отечественных пород (черно-пестрая, холмогорская, симментальская) в России разработана программа по использованию голштинских быков-производителей. За последние 20 лет в нашу страну завезено более 9000 голов голштинской породы.

### 3.2 Факторы пороодообразования. Акклиматизация.

Большое влияние на процесс пороодообразования оказывали и оказывают социально-экономические факторы. В XVIII-XIX веках в животноводстве увеличился

спрос на продукты питания и сырье для текстильной промышленности. В этот период в Англии были созданы ценные, экономически выгодные породы мясного скота (шортгорнская, герефордская), овец (лейстерская), свиней (крупная белая). В Германии выведена порода молочного скота остфризская, в Голландии - голландская, в Швейцарии - симментальская и швицакая.

Порода вечно существовать не может. Выживают те породы, которые экономически выгодны и более высокопродуктивны. Чтобы сохранить высокопродуктивные породы во многих странах, в том числе и в нашей стране, проводятся различные мероприятия: создаются хранилища спермы ("банк спермы"), биосферные заповедники, заказники, генофондные фермы для разных видов животных.

На образование породы большое влияние оказывают природно-географические условия (почва, рельеф местности и климат).

Влияние условий на симменталов оказалось настолько большим, что они даже после почти столетнего разведения у нас в условиях равнинного содержания сохраняют признаки своего горного происхождения - больше высота в холке.

Немаловажное значение в формировании хозяйственно полезных признаков животных (лошадей, собак) сыграл тренинг. Нельзя представить себе выведение скаковой или рысистой породы лошадей без тренировки животных с раннего возраста.

#### Акклиматизация пород

Акклиматизация - приспособление организма к меняющимся факторам внешней среды. Попадая в новые климатические условия, животные претерпевают глубокие физиологические изменения. Процесс этот очень сложный и длительный, охватывает несколько поколений животных. Животных, которые не могут акклиматизироваться, выбраковывают. Есть породы, у которых процесс акклиматизации идет очень медленно, у животных снижается продуктивность. Но через несколько поколений порода может приспособиться к новым условиям внешней среды. Есть породы, которые вообще не могут приспособиться к новым условиям и начинают вырождаться.

Под породой понимают целостную группу животных одного вида, созданную трудом человека в определенных социально-экономических условиях, отличающуюся от других пород характерными признаками продуктивности, типом телосложения и стойко передающую свои качества потомству. Основными особенностями породы является: общность происхождения, сходство между животными, численность поголовья, ареал, константность и изменчивость, полезность для человека. выделяют четыре типа пород: 1.Породы широкого ареала имеют поголовье в десятки миллионов голов и распространены по всему земному шару (черно-пестрая, симментальская порода крупного рогатого скота, крупная белая (свиньи), чистокровная верховая (лошади), каракульская (овцы).2.Породы межзональные распространены в различных почвенно-климатических и экономических зонах. К ним относятся швицакая, красная степная породы крупного рогатого скота, орловская рысистая, английская чистокровная лошадь; прекос, цыгайская овца.3.Породы зональные распространены в одной зоне. Например, бестужевский скот - плановая порода Среднего Поволжья. К этой зоне относят казахскую тонкорунную и ставропольскую породы овец.4.Локальные породы местного значения занимают обычно область или край. К ним относят якутский скот, крупный рогатый скот Кавказа, печерскую, вятскую лошадь, романовскую овцу. Локальные породы нужно сохранить как "запас генов" для селекционной работы.

### 3.3. Классификация пород и структура

Наиболее распространены классификации пород по их происхождению, количеству и качеству труда, затраченного на их формирование, и по продуктивности.

На принципе родства пород строятся краниологические классификации,

основанные на характере строения черепа. Крупный рогатый скот по строению черепа делится на типы: первичный, лобастый короткорогий, короткоголовый, пряморогий, комолый и зебу. По строению черепа классифицируются породы лошадей и свиней. Овец разделяют по форме хвоста на группы: короткохвостых, длиннотощехвостых, жирнохвостых и курдючных. Типы черепов и хвостов дают представление лишь о происхождении пород от форм, весьма от них отдаленных. Большинство современных пород имеет смешанное происхождение, а некоторые типы черепов (комолость, короткоголовость) - следствия мутаций. Классификация же пород по их происхождению в настоящее время чаще всего основывается на изучении истории.

По количеству и качеству труда, затраченного на образование пород, их делят на три группы: примитивные (аборигенные), заводские и переходные.

Примитивными породами называют такие, на формирование которых человеческий труд оказал сравнительно малое влияние, а естественный отбор сильно воздействовал. Эти породы хорошо приспособлены к определенным климатическим условиям. Животные примитивных пород отличаются универсальной продуктивностью, позднеспелостью, выносливостью, крепостью телосложения и малой изменчивостью хозяйственно полезных признаков. К примитивным породам относят породы древнего происхождения: калмыцкий, киргизский, якутский скот и др.

Заводские, или культурные, породы - это продукт большого человеческого труда. О степени культурности породы можно судить по продолжительности ведения углубленной зоотехнической работы с ней. Об этом можно заключить по длительности ведения племенной книги по породе и по численности животных, занесенных в нее. Под влиянием отбора и подбора у животных заводских пород создалась определенная структура, а важные хозяйственно полезные признаки передаются по наследству. Заводские породы обладают высокой продуктивностью и изменчивостью. Размах изменчивости по молочной продуктивности у них колеблется от 1500 до 25000 кг, у примитивных пород от 600 до 1000 кг. У овец культурных пород настриг шерсти составляет от 5 до 6 кг и выше, у примитивных 1-2 кг.

Переходные породы занимают промежуточное положение между примитивными и культурными и по сравнению с примитивными являются улучшенными. В их формировании человеческий труд уже принимает участие, но он применяется или еще недостаточно длительно, или охватывает лишь небольшую часть массива породы, или проводится в условиях, которые не могут быть названы вполне удовлетворительными. Одна из характерных особенностей этих пород - неоднородность их структуры. В эту группу входят как аборигенные, улучшенные без применения скрещивания с животными других пород, так и улучшенные скрещиванием. Поскольку степень культурности может быть различной, то четкой грани между культурными и переходными породами провести нельзя и часто та порода, которая несколько десятков лет назад считалась еще переходной, в настоящее время может быть утверждена как культурная.

Классификации пород по направлению продуктивности придают большое значение. Главное, ради чего разводят сельскохозяйственных животных, - продукция.

Породы крупного рогатого скота группируют по следующим типам продуктивности:

молочный (черно-пестрая, красная степная, красно-пестрая, ярославская, джерсейская и др.);

молочно-мясной (симментальская, швицкая, костромская и др.);

мясо-молочный (пинцгау);

мясной (герфордская, шароле, кианская и др.);

рабочий (серая украинская);

для боя быков (иберейская).

Породы овец подразделяют на группы:

тонкорунные (советский меринос, красноярская, асканийская, алтайская, забайкальская и др.);

полутонкорунные (цигайская, ромни-марш, куйбышевская);  
шубные (романовская);  
смушковые (каракульская);  
мясо-сальные (курдючные);  
шерстно-мясо-грубошерстные (кучугуровская).

Породы свиней делят на следующие группы:

сальные (мангалицкая, ливенская);  
мясо-сальные (крупная белая, беркширская и др.);  
мясные (ландрас, темворс, пьетрен, дюрок).

Породы лошадей разделяют на такие группы:

верховые (чистокровная верховая, арабская);  
верхово-вьючные (гуцульская);  
легкоупряжные (рысистые: орловская, русская, американская);  
тяжелоупряжные (тяжеловозы: владимировский, русский, советский и др.).

Каждая порода, созданная трудом человека, имеет сложную динамическую целостную структуру. К основным элементам структуры породы относятся: отродья, внутripородные типы, породная группа, завод, линия и семейство.

Отродье (или зональный тип) - это часть породы, хорошо приспособленная к тем или иным зональным условиям разведения. Отродье возникает в результате экономического расчленения породы. Симментальский скот распадается на ряд отродий: украинское, поволжское, Западной и Восточной Сибири. Разводят эти отродья главным образом "в себе".

Породная группа или подпорода - это большая группа животных, участвующая в процессе пороодообразования, но еще не имеющая устойчивых признаков, свойственных уже созданным новым породам.

Внутripородный тип - группа животных, которая имеет кроме общих для данной породы свойств и некоторые свои особенности в направлении продуктивности, характере телосложения и конституции, отличающаяся лучшей приспособленностью к условиям зоны разведения, устойчивостью к заболеваниям и неблагоприятным факторам среды. Например, в симментальской породе различают два типа: мясо-молочный и молочный. Животные первого типа отличаются широкотелостью, большой живой массой, повышенной скороспелостью. Животные второго типа отличаются высокой молочностью и меньшей массой, чем первого типа.

Линия - группа животных, состоящая из нескольких поколений потомков, происходящая от одного выдающегося производителя-родоначальника. Число линий в породе зависит от поголовья породы, ее географического распространения, методов племенной работы. В заводской породе насчитывается 15-20 линий.

Семейство - это группа, состоящая из нескольких поколений женского потомства лучших по племенным и продуктивным качествам маток-родоначальниц.

Завод объединяет животных, обладающих особенностями телосложения и продуктивности, характерными только для данного племенного завода и его дочерних хозяйств.

Бонитировка скота – это оценка племенных и продуктивных качеств животных  
Племенные и неплеменные (товарные) животные

зональный тип не является селекционным достижением

Мероприятия, направленные на показ животных одного вида или определенной породы из разных племенных хозяйств с целью оценить и сравнить эффективность проведения различных мероприятий и использования тех или иных методов племенной работы в них, называются – выводками.

Мероприятия, целью которых является определение: какая или какие породы по своим продуктивным качествам и биологическим особенностям более подходят к той или

называется- породоиспытанием

Мероприятие, направленное для оценки продуктивных и племенных качеств животных новых пород, породных групп, внутривидовых и заводских типов с целью признания селекционного достижения, называется - апробацией

Основанием для подведения итогов работы по созданию селекционного достижения являются следующие данные:

1. Требуемое число племенных чистопородных животных и животных гибридного происхождения от межвидового скрещивания одновременно приводится в табл. 1.

2. По всем видам животных поголовье в каждой заводской линии соответствует установленным требованиям к ее численности (табл. 2).

3. Наличие достаточного числа племенных хозяйств и ферм (репродукторов) в государственных предприятиях по разведению сельскохозяйственных животных апробируемых пород, породных групп, типов, линий, комплексов сочетающихся линий.

4. Минимальное наличие структурных единиц в представляемых к апробации селекционных достижениях на момент апробации: в птицеводстве в новой породе должно быть не менее 6 заводских линий и 100 семейств; в новой породной группе - не менее 3 заводских линий и 60 семейств; в новой заводской линии - не менее 20 семейств; в новом комплексе сочетающихся заводских линий - не менее 2 заводских линий и 40 семейств.

5. Наличие у сельскохозяйственных животных апробируемой породы или ее структурной единицы продуктивных, экстерьерных, биологических, хозяйственных и других свойств, по которым они превосходят разводимые в этой зоне породы, породные группы, типы, линии, комплексы сочетающихся заводских линий того же направления продуктивности животных или отличаются по этим свойствам от других пород, породных групп, типов, линий, комплексов сочетающихся заводских линий.

6. Стойкая передача потомству продуктивных, экстерьерных и других свойств при межпородном скрещивании и межпородных кроссах сочетающихся заводских линий.

7. Наличие зоотехнической документации, подтверждающей происхождение, уровень продуктивности и племенные качества животных; описание методов создания новой или улучшенной существующей породы, новой породной группы, внутривидовых (зональных) заводских типов, заводских линий, комплекса сочетающихся заводских линий, а также утвержденные в установленном порядке план племенной работы и методика работы с породой, породной группой, типом, линией или комплексов сочетающихся заводских линий.

8. Данные о высокой экономической эффективности вновь созданных или улучшенных существующих пород, породных групп, типов, линий, комплексов сочетающихся заводских линий.

Основанием для апробации является превосходство животных апробируемого селекционного достижения над стандартом породы и животными-сверстниками по одному или комплексу селекционируемых свойств, которое должно быть следующим.

По крупному рогатому скоту молочных и молочно-мясных пород: превосходство по надою молока коров апробируемого селекционного достижения над сверстницами на 10% при одновременном надое сверстниц не ниже 150% стандарта породы; содержание МДЖ в молоке на 10% и белка на 5% выше стандарта породы; скорость доения не ниже 2 кг/мин.; оплата корма молоком, жиром и приростом массы на 10% выше, чем у сверстниц.

При апробации селекционного достижения по одному какому-либо селекционируемому свойству, кроме молочности (скорость доения, оплата корма продукцией, формы телосложения, формы вымени, комолость, устойчивость к отдельным заболеваниям и др.), молочная продуктивность коров должна быть не ниже 150% стандарта породы, а жирность и содержание МДБ в молоке - не ниже стандарта

породы.

По крупному рогатому скоту мясных пород: превосходство животных апробируемого селекционного достижения над сверстницами (сверстниками) по энергии роста (прирост массы) на 5%, по массе в 15-мес. возрасте - на 10%, по молочности - на 10% при соответствующих показателях сверстниц (сверстников) на 15% выше стандарта 1-го класса; по затратам корма на единицу прироста массы на 10% ниже, чем у сверстниц (сверстников), при затрате корма на 1 кг прироста с 8-9- до 15-мес. возраста - до 7 корм. ед. При апробации селекционного достижения по любому другому селекционируемому свойству (экстерьер и конституция, устойчивость к неблагоприятным факторам среды и болезням, комолость и т. д.) уровень энергии роста (прироста массы), масса в 15-мес. возрасте и молочность должны превышать стандарт 1-го класса на 15%.

По свиньям всех групп пород по направлениям продуктивности: превышение требований класса элита животными апробируемого селекционного достижения по энергии роста на 5%; по затрате корма на 1 кг прироста массы меньше на 10%; толщине шпига над 6-7-м грудным позвонком на 15% меньше; превосходство над сверстниками (сверстницами) по массе задней трети туловища на 15%; площадь «мышечного глазка» не менее 35 см<sup>2</sup>, плодовитость не менее 11 жизнеспособных поросят; молочность, определенная на 21-е сут. после рождения поросят, не менее 60 кг. При апробации селекционного достижения по одному или нескольким селекционируемым признакам (свойствам) другие показатели должны быть не ниже требований класса элита.

По овцам: селекционные достижения по животным всех пород, кроме романовской и каракульской, апробируют на фоне продуктивности сверстников (сверстниц), превышающей требования 1-го класса по настригу мытой шерсти на 20%, по массе - на 10%. При этом животные апробируемого селекционного достижения должны превосходить сверстников (сверстниц) по настригу мытой шерсти на 10%, по массе - на 5%; по овцам курдючных, жирнохвостых и других грубошерстных мясосальных пород превосходство по массе на 20%.

Апробируемые взрослые животные должны иметь, длину шерсти годового роста: тонкорунных пород у маток не менее 9 см, баранов - не менее 11 см; мясо- шерстных тонкорунных пород - длинношерстных типа линкольн - у маток не менее 16 см, баранов - не менее 18 см; короткошерстных тонкорунных и полутонкорунных пород - у маток не менее 8,5 см, баранов не менее 9,5 см. Шерсть по тонине и уравниности должна быть характерна для породы при достаточном количестве качественного жира; животные должны иметь правильные формы сложения, высокую скороспелость и мясную продуктивность.

По овцам романовской породы селекционные достижения апробируют при условии соответствия всей апробируемой группы животных требованиям высшего бонитировочного класса по всем свойствам (признакам) и при наличии качественного своеобразия (статистически достоверного превосходства) по одному или даже целому ряду селекционируемых свойств.

По овцам каракульской породы апробируют селекционные достижения на животных всех окрасок, оттенков и расцветок жакетного, плоского и ребристого смушковых типов при условии соответствия всей апробируемой группы требованиям 1-го класса и класса элита, из них класса элита не менее 20%; апробируемые животные должны иметь превосходство по всем свойствам; обладать качественным своеобразием (статистически достоверным превосходством) по одному или ряду селекционируемых свойств.

По козам: селекционируемые достижения по козам пуховых и шерстных пород апробируют при условии соответствия животных апробируемой группы требованиям высшего бонитировочного класса по всем свойствам и наличию качественного своеобразия (статистически достоверного превосходства) по одному или даже целому ряду селекционируемых свойств или признаков.

По лошадям: селекционные достижения по лошадям апробируют при условии соответствия апробируемой группы требованиям высшего бонитировочного класса по всем признакам и наличию качественного своеобразия (статистически достоверного превосходства) по одному или ряду селекционируемых свойств.

По птицам: селекционные достижения по породе, породной группе, внутривидовому типу, комплексу сочетающихся заводских линий по всем видам птиц апробируют при условии соответствия апробируемой птицы (по основным и дополнительным признакам) требованиям класса элита, а по отдельным заводским линиям требованиям высшего бонитировочного класса и превышение этих требований апробируемой птицей всех категорий селекционных достижений по одному из следующих признаков: по яйценоскости на среднефуражную несушку на 5%; по массе яиц на 3%; по массе молодняка в убойном возрасте (для мясной птицы) по курам на 15%, по другим видам птицы на 5%; по комплексу сочетающихся заводских линий уток на 3%.

Птица нового селекционного достижения, апробируемая по хозяйственно полезным свойствам, не указанным в перечисленных требованиях (устойчивость к заболеваниям, высокие качества яиц, аутосексность и др.), по основным и дополнительным признакам должна быть не ниже 1-го бонитировочного класса.

Испытание селекционных достижений в животноводстве на отличимость, однородность и стабильность. В дополнение и взамен действующего положения об апробации селекционных достижений принят закон «О селекционных достижениях», которым установлены критерии охраноспособности - новизны, отличимости, однородности и стабильности.

Положение по испытанию селекционных достижений в животноводстве уточняет особенности применения в животноводстве указанного выше документа, введено с целью установления единых методических принципов оценки вновь выведенных и улучшенных существующих пород и других селекционных достижений.

Селекционными достижениями в животноводстве являются порода, тип, линия, кросс линий. Охраняемыми в породе являются тип, линия, кросс линий. Селекционным достижением, существенным образом, наследующим признаки другого (исходного) охраняемого селекционного достижения, признается селекционное достижение, которое при явном отличии от исходного: наследует наиболее существенные признаки исходного селекционного достижения или селекционного достижения, которое само наследует существенные признаки исходного селекционного достижения, сохраняя при этом основные признаки, отражающие генотип или комбинацию генотипов селекционного достижения; соответствует генотипу или комбинации генотипов исходного селекционного достижения, за исключением отклонений, вызванных применением таких методов, как индивидуальный отбор из исходной породы, вводное скрещивание, генная инженерия.

В целях охраны селекционное достижение может быть представлено как женскими и мужскими особями, так и племенным материалом (гаметы, зиготы, эмбрионы, семя).

Поголовье племенных животных, запас гамет или зигот (эмбрионов) в структуре стада должны обеспечивать в перспективе стабильность указанных показателей продуктивности породы на период нахождения ее в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию.

Животные породы, типа, линии, кросса линий должны быть достаточно однородны по своим признакам с учетом отдельных отклонений, которые могут иметь место в связи с особенностями размножения. Селекционное достижение считается стабильным, если его основные признаки остаются неизменными после неоднократного размножения.

Установление признаков. Об отличимости, однородности и стабильности судят по значениям отдельных признаков. Эти признаки не обязательно являются теми,

которые характеризуют хозяйственную полезность селекционного достижения. Признаки должны легко поддаваться точному определению и описанию

### 1.3 Лекция № 3 (2 часа)

Тема: Конституция, экстерьер и интерьер животных

#### 1.3.1 Вопросы лекции:

1.1 Конституция с.-х. животных

1.2 Экстерьер с.-х. животных. Линейная система оценки экстерьера

1.3 Кондиции сельскохозяйственных животных. Интерьер.

#### 1.3.2 Краткое содержание вопросов

##### 1. Конституция животных

В зоотехнии термин "конституция" взят из древнегреческой медицины. Изучение конституции для зоотехника необходимо как познание той основы, на которой развиваются все особенности сельскохозяйственных животных, их достоинства и недостатки. Знание конституции позволит лучше понять причины удач и неудач в разведении животных, уточнить прогнозы в соотношении их хозяйственной и племенной ценности. Особый интерес представляет изучение связи конституции с продуктивностью, здоровьем, сопротивляемостью и предрасположенностью к некоторым заболеваниям, пропорциональностью телосложения, соотношением между тканями и органами тела, индивидуальным развитием и т.д.

Конституция - совокупность наиболее важных морфо-физиологических особенностей организма, как целого, обусловленных наследственностью, условиями развития и связанных с характером продуктивности и способностью организма реагировать на внешние раздражители.

Конституционный тип определяется как внешними формами так и особенностями структуры и функционирования внутренних органов. Конституцию нельзя рассматривать в отрыве от среды.

Дюрст, Кулешов, Болданов предложили классификации типов конституции.

Типы конституции по Кулешову:

Профессор П.Н. Кулешов построил классификацию типов конституции на основе соотносительного развития внутренних органов животного. П. Н. Кулешов выделял четыре типа конституции животных.

**Грубый тип.** Животные отличаются грубым костяком и толстой кожей, общей массивностью форм. Вместе с тем животные грубого типа обладают высокой выносливостью и крепостью. К грубому типу относят рабочий скот, грубошерстных овец. Грубый характеризуется сильно развитой кожей и грубым, массивным скелетом, тяжелой головой, объемистой мускулатурой.

**Нежный тип.** Для него характерна общая узкотелость, сухость форм, тонкая кожа, слаборазвитые костяк и мышцы, обмен веществ повышенный. К этому типу могут быть отнесены верховые лошади, молочный скот, овцы тонкорунных пород. Нежный характеризуется тонкой кожей, тонким волосом, высокой продуктивностью, плохой приспособленностью.

**Плотный тип.** Животные имеют крепкий костяк, хорошо развитые мышцы, внутренние органы, плотную кожу; обмен веществ протекает интенсивно. Животные этого типа наиболее продуктивны, представителями его является большинство мясомолочных пород крупного рогатого скота, упряжные лошади (орловский рысак), мясошерстные овцы и т. п. Плотный характеризуется слабым развитием соединительной ткани и жировых отложений. Им присущи угловатые и хорошо очерченные формы. Плотная эластичная кожа, плотная мускулатура. Животные с таким типом конституции имеют хорошо развитые дыхательную, кровеносную, пищеварительную системы. Они наиболее приспособлены для получения молока.

**Рыхлый тип** имеет общую широкотелость форм, хорошо развитые мышцы,

веществ понижен. Животные быстро и хорошо откармливаются, жиреют. К этому типу конституции относят некоторые породы крупного рогатого скота, сальных свиней, лошадей шаговых пород, тяжеловозов. Рыхлый (сырой) характеризуется сильным развитием подкожной соединительной ткани, большим развитием жировых отложений. Кожа рыхлая, не эластичная, тестообразная. Мускулы и сухожилия резко не выступают. Шерсть нежная, кость рыхлая, недостаточно прочная. Рога и копыта крошатся. В основном животные с таким типом конституции пригодны для получения мяса и жира.

Сочетания типов конституции:

Академик М. Ф. Иванов эту классификацию дополнил крепким типом, который близок к плотному.

Иванов выделил крепкий тип конституции, характеризующийся хорошим развитием кожи, мускулатуры, костяка, молочной железы и сильным сложением в целом. Определение крепкой конституции очень близко к характеристике плотной конституции по Кулешову. Желательным типом конституции с/х животных является тип крепкий по Иванову и плотный по Кулешову.

Профессор Е. А. Богданов выделил три типа конституции сельскохозяйственных животных: нежный сухой, сырой, крепкий (грубокостный и нежнокостный).

Перечисленные типы конституции встречаются в пределах каждой породы, поэтому данная классификация принята для практического использования при индивидуальной оценке (бонитировке) животных по экстерьеру.

Возможны и резкие отклонения от этих более или менее нормальных конституциональных типов, которые часто носят патологический характер, они называются переразвитостью.

Известны классификации по У. Дюрсту. Он выделил 2 основных типа конституции - дыхательный и пищеварительный и 2 смешанных - дыхательно-пищеварительный и пищеварительно-дыхательный.

К характерным особенностям животных дыхательного типа относятся длинная грудная клетка и большой реберный угол (133-140°), сильно развитые органы дыхания и кровообращения, повышенный общий обмен веществ и некоторые другие особенности, присущие молочному скоту, верховым и скаковым лошадям. Животные пищеварительного типа отличаются короткой широкой грудной клеткой, малым реберным углом (100-120°), менее развитой дыхательной системой, пониженным обменом веществ и некоторыми другими особенностями, свойственными мясному скоту и лошадям шаговых пород.

Животные смешанных типов конституции по своим морфологическим особенностям занимают промежуточные положения между представителями дыхательного и пищеварительного типов конституции с уклоном в ту или иную сторону, такие животные характеризуются комбинированной продуктивностью.

Недостаток этой классификации в том, что она мало пригодна для практических целей, ею нельзя пользоваться для оценки типов конституции животных в пределах одной породы, т.к. внутри нее редко встречаются столь различные по типу животные.

Конституция обуславливает крепость, выносливость, приспособленность животных к природным и климатическим условиям, сопротивляемость к болезням, а также плодовитость, продуктивность, способность к откорму и продолжительности жизни.

Животные плотной (крепкой) конституции плодовиты, высокопродуктивны, дают здоровое потомство и способны к длительному хозяйственному использованию. Такая конституция желательна для животных всех видов и любого направления продуктивности.

Животные грубой конституции плодовиты и способны к длительной жизни. Однако в хозяйственном отношении они малоценны, т.к. менее продуктивны.

У животных нежной конституции плодовитость и продуктивность достаточно

высокая, но с возрастом она быстро снижается, потомство характеризуется пониженной жизнеспособностью, недолговечны, рано выбывают из стада.

У животных рыхлой конституции откладывается много жира под кожей, в мышцах и на внутренних органах. Мясная продуктивность у животных этого типа развита хорошо, а молочная и шерстная продуктивность недостаточна, они плодовиты, дают хорошее потомство и долговечны. Такой тип конституции наиболее желателен в мясном животноводстве, конституция также связана с общим здоровьем, с сопротивляемостью внешним воздействиям и способностью к акклиматизации.

Животные плотной и грубой конституции отличаются хорошим здоровьем и стойкостью к заболеваниям, особенно дыхательной системы.

Животные нежной конституции предрасположены к заболеваниям и трудно их переносят.

Конституция и связанные с ней хозяйственные качества животных определяются и оцениваются по экстерьеру, т.е. по наружным формам, и по интерьеру (анатомическо-гистологическому строению и физиологическим особенностям).

Крупный рогатый скот пород, специализированных в мясном направлении, по экстерьеру резко отличаются от скота молочного направления. Формы тела мясного животного приближены к параллелепипеду, такое животное характеризуется глубоким и широким туловищем, хорошо развитой мускулатурой, подкожно клетчаткой. Голова легкая, короткая, с небольшими рогами; шея короткая, толстая; плечи широкие без западин за лопатками. Спина и поясница ровные, широкие мясистые. Зад широкий, хорошо выполненный. Ноги короткие, широко и отвесно поставленные; кожа рыхлая со слабым развитием собственно кожи и сильно выраженным подкожным жировым слоем. Шерстный покров тонкий, нежный, шелковистый. Грудная клетка у мясного скота короткая, широкая, цилиндрическая. Такая форма обусловлена почти перпендикулярным расположением по отношению к позвоночнику близко лежащих друг к другу ребер и большой их округлостью, а также сильной изогнутостью вверх передней части грудной кости. Вымя умеренно развито.

Животные молочных пород имеют менее широкое туловище; грудь глубокая, длинная; холка, спина, поясница и крестец менее широкие и более острые. Кожа тонкая, эластичная, легко оттягивающаяся без излишнего подкожного жирового слоя, покрыта крепким густым блестящим волосом. Вымя большое, чашевидное, широкое у основания, спадающее после доения. Соски цилиндрические, длинные и достаточно удаленные друг от друга. Молочные вены сильно развиты, упругие, молочные колодцы большие.

Животные молочного и мясного типов существенно различаются по гистологическому строению тканей и по физиологическим показателям. Так, у молочного скота в коже потовых и сальных желез больше. Крупный рогатый скот молочных пород имеют пульс 70-90 уд/мин, а у мясных 40-52, число дыханий также больше. Молодые и взрослые животные сильно различаются между собой. Среди одних и тех же видов с/х животных одинаковых направлений продуктивности самцы отличаются от самок (половой диморфизм) не только по строению половых органов, но и по вторичным половым признакам.

У производителей голова шире и короче, чем у самок. Ширина и объем груди больше, чем у самок. Тазовая же область шире и длиннее у самок. Для производителей характерны массивные конечности и особенно суставы, лучше развита мускулатура, у самцов туловище менее округло. Кожа и волос относительно толще и грубее. Экстерьеру придают особое значение в племенных и пользовательских стадах. Экстерьер связан с продуктивностью. Животным различного направления продуктивности свойственны различные внешние формы.

3.2. Экстерьерные особенности могут указывать лишь на характер продуктивности. Экстерьер и продуктивность имеют наследственно обусловленную общность происхождения. В известных границах этой связи нет.

Экстерьер - учение о внешних формах животных, в связи с их биоособенностями

и хозяйственной ценностью т.е. как учение об оценке животных по внешнему виду. Основное значение экстерьера дать представление о конституции, приспособленности организма, его здоровье, принимая во внимание его продуктивность. По экстерьеру можно судить о биостойкости и приспособленности животных к той среде, в которой оно существует, продуцирует и производит полноценное потомство. А также о породных особенностях и о продуктивности животных.

Экстерьер теснейшим образом связан с конституцией, является составной его частью и служит ее внешним выражением. Оценка по конституции и учет всех ее особенностей при выборе животных на племя считается очень важным элементом племенной работы.

При оценки животных по экстерьеру и конституции принимают во внимание тип конституции, способствующий максимальному проявлению продуктивности животных. При отборе должен учитываться крепкий тип конституции. Животные с ослабленной конституцией должны оцениваться низко, и недопускаться до воспроизводства.

Экстерьер животного - это его внешний вид, наружные формы в целом и особенности отдельных частей тела. По экстерьеру определяют тип конституции, породность животных, внутripородные типы, индивидуальные особенности телосложения, направление продуктивности (мясная, сальная, молочная, шерстная и т.д.), пол и пригодность животных к промышленной технологии.

Методы оценки экстерьера. Экстерьер животных оценивают по соотносительному развитию отдельных статей, учитывая их половые и возрастные особенности, следующими методами:

- общая глазомерная оценка,
- пунктирная, или балльная, оценка,
- путем измерения,
- вычисления индексов телосложения,
- графический метод
- фотографирование.

При общей глазомерной оценке обращают внимание на общий вид и развитие животного в целом, на пропорциональность телосложения, а затем на развитие отдельных статей и гармоничность телосложения. Наиболее важные стати, характеризующие экстерьер животного, следующие: голова, шея, холка, грудь, спина, поясница, задняя треть туловища, конечности, вымя, наружные половые органы. Оценивают развитие кожи, мышц и костяка. Описание статей начинают с головы и кончают конечностями. Большое внимание обращают на недостатки телосложения

Основное значение экстерьера - дать представление о конституциональной крепости, здоровье и приспособленности организма к тем условиям, в которых он существует, принимая во внимание основную продуктивность животного, ради которой оно разводится. Одна из задач экстерьерной оценки заключается в умении судить по внешнему виду животных о развитии у них жизненно важных внутренних органов.

Линейная система оценки экстерьера.

Осмотр и оценку коров проводят на площадках с твердым покрытием. Животных осматривают на расстоянии и вблизи, в состоянии покоя и движения. Осмотр проводят по направлению от головы к хвосту. Каждый из признаков, включенный в линейную систему оценки, имеет самостоятельное значение и оценивается изолированно от других по линейной шкале от 1 до 9 (средний балл 5). Числа 1 и 9 баллов означают экстремальные отклонения признака. Оценка проводится визуально, но в случае сомнения животные могут быть измерены, для чего ниже приводятся контрольные цифры. Рост, Глубина туловища, Крепость телосложения, Молочные формы, Длина крестца, Положение таза, Ширина таза, Обмускуленность, Постановка задних ног, Угол копыта, Прикрепление передних долей вымени, Длина передних долей вымени, Высота прикрепления задних долей вымени, Ширина задних

долей вымени, Борозда вымени, Положение дна вымени (глубина вымени), Расположение передних сосков, Длина сосков. Бонитировка Проводится в хозяйствах ежегодно.

### 3. Кондиции сельскохозяйственных животных. Интерьер.

Под кондицией понимают переходящие временные состояния организма, часто совпадающее с состоянием его упитанности, обуславливается кормлением, содержанием и характером использования животного в данное время.

Кондиция - это соотношение внешних форм животного, обусловленное его упитанностью и активностью.

Сложность и многообразие жизненных процессов, взаимная слаженность их в организме как в целом, требует постоянного и непрерывного поступления в организм строго определённых веществ, которые являются основой построения внутренней среды организма. Необходимо строго определённое и регулируемое поступление аминокислот, углеводов, витаминов, макро- и микроэлементов, и других веществ. Доказано, что в состав живого организма входят все известные на Земле элементы.

Поступление питательных веществ в организм обуславливается сезонами года, который определяет уровень и набор питательных веществ, поступающих в организм. Даже при самом обильном кормлении, пищеварительные органы не всегда способны переварить необходимое количество питательных веществ. Это зависит от: 1) возраста,

### 2. большой нагрузки, связанной с получением большой продуктивности.

Вместе с тем животные проявляют уникальные свойства: нормально жить, регулярно размножаться и давать высокую продуктивность, находясь как правило в очень не выровненных условиях жизни и питания. Такое противоречие происходит за счёт создания в теле животного необходимых резервов, т.е. запасов питательных веществ, отложенных (депонированных) в различных его органах и тканях. Эта проблема (депонирование) является одним из основных элементов деятельности специалиста животноводства (зоотехника, ветеринарного работника). В результате длительной эволюции, животные приобрели способность резервировать жизненно важные вещества, особенно те из них, которые нерегулярно или редко встречаются во внешней среде. Например, гликоген отлагается в печени, являясь запасом углеводов. Животные способны резервировать значительное количество кальция, фосфора и других минеральных веществ, отлагая их в костях. Азотистые вещества депонируются в коже. Поскольку для животных имеют особое значение витамины и другие биологически активные вещества, которые нужны организму в ничтожных количествах, но без которых резко нарушается ход жизненного процесса, они депонируются практически во всех органах и тканях. Эти формы депонирования не обнаруживаются визуально. Но такая форма резервирования как резервирование углеводов в форме жиров, хорошо проявляется в форме упитанности животных. Эти вещества (углеводы) откладываются в подкожной клетчатке, в промежутках между мышцами, на поверхности различных органов. Такая форма депонирования (повышенная упитанность) имеет особое значение в условиях холодного климата, а также зимой.

### Биологические и экономические значения резервов:

Животные с достаточным запасом питательных веществ могут более эффективно использовать корм на продуктивности. Запасы питательных веществ определяют пищевые достоинства для человека продуктов убоя. Наличие разносторонних запасов определяет устойчивость и степень сопротивляемости организма по отношению к действию болезнетворных факторов.

### Внешние и внутренние факторы резервирования

Накопление резервов различных питательных веществ, кроме полноценности кормления и хорошего содержания, зависят также от многих внутренних факторов.

Примитивные породы. Вывод в не выровненных внешних условиях, вырабатывают относительно высокую способность к разностороннему резервированию различных веществ. При этом особую роль имеет летний период.

При скрещивании установлено, что с помесями низкой кровности, содержащих высокий удельный вес местных животных, работать с точки зрения повышения резервов легче, чем с высокопродуктивными животными.

Внутренние возможности организма, связанные с потреблением, переработкой и перевариванием питательных веществ. Это относится к индивидуальным особенностям животного, которое необходимо оценивать и использовать.

Накопление запасов, особенно дефицитных в обычных рационах, находятся в тесной связи с полом, возрастом, состоянием здоровья животного, уровню его продуктивности. Чем выше продуктивность, тем больше вынос веществ из организма. В связи с этим высокопродуктивные животные должны быть под особо пристальным вниманием зооветеринарных специалистов. Таким животным необходимо скармливать индивидуальные рационы, сбалансированные по основным питательным веществам.

Пол животного. Относительно большей способностью к резервированию обладают самки.

Возраст животного. Молодые животные имеют невысокую способность к резервированию в связи с высокой энергией роста. Поступающие питательные вещества не резервируются, а непрерывно расходуются на процессы роста. Средней способностью к резервированию обладают животные среднего возраста, а большие запасы жира откладывают более старые животные. Такая закономерность может быть использована при необходимости получения различной продукции. В целом для животных имеет наибольшее значение нормальная упитанность, но упитанность может быть полноценная и патологическая. Полноценная характеризуется оптимальным соотношением жировых и мышечных тканей, а патологическая связана с тем, что жировые запасы откладываются повсеместно. Особенно опасно отложение жира на органах воспроизводства.

Упитанность бывает полноценной при:

- разнообразном кормлении;
- не очень быстром наборе резервов;
- постоянном подержании животного принудительным моционом.

Подготовка скота к зимовке

Для того, чтобы животные в условиях хозяйства имели высокую продуктивность и определённый положительный эффект их использования, необходимо уже в летний период стремиться к созданию необходимых питательных веществ в организме.

Пастбищный период делится на 3 периода:

После выхода на пастбище, животное восстанавливает состав тела, истощённый за зимний период.

(середина лета) Питательные вещества используются для роста организма и продуктивности.

(начало осени) Животное резервирует необходимые вещества на предстоящую зимовку. Именно поэтому в этот период животному необходимо ввести в рацион дополнительные корма, кроме используемых зелёных.

Различают следующие Виды кондиции:

1. Заводская кондиция характеризуется хорошим состоянием упитанности и высокой активностью животного. Производители такой кондиции отличаются живым темпераментом, активно идут в случку, а самки своевременно приходят в охоту. Такая кондиция достигается сбалансированным кормлением, хорошим уходом и рациональным использованием животных. Заводская кондиция должна быть у всех племенных самок и самцов. Племенная или заводская кондиция является результатом хорошего и полноценного питания в условиях содержания, способствующих поддержанию обмена веществ на высоком уровне. Животные этой кондиции обладают оптимальным соотношением между поступлением и расходом питательных веществ. Такая кондиция характерна для племенных животных, способствует высокой оплодотворяемости, хорошей сохранности приплода, хорошей энергии роста,

способствует решению всех задач племенного животноводства. Для создания заводской кондиции используют весь арсенал передовых зоотехнических приёмов, ветеринарных средств, повышающих состояние животных и их высокой продуктивности.

2 Выставочная кондиция характеризуется хорошим состоянием упитанности при достаточно высокой активности. Достигается она обильным кормлением и особо тщательным уходом и содержанием животных. Выставочная кондиция должна удовлетворять требования выставки. Выставочная кондиция характеризуется племенными животными, подобно заводской кондиции, но отличается несколько большей степенью упитанности, но не переходит в ожирение, предназначается для показа достижений животноводства на выставках.

3 Рабочая кондиция присуща лошадям и крупному рогатому скоту, используемым для выполнения транспортных и сельскохозяйственных работ. Животные отличаются средней упитанностью, хорошо развитыми мышцами и крепким костяком. Кондиции рабочих животных. Рабочая кондиция (лошади, крупный рогатый скот) характеризуется несколько меньшими резервами питательных веществ, чем у животных заводской кондиции. Скаковая или тренировочная кондиция лошадей.

4 Тренировочная кондиция. Животные (лошади быстрых аллюров) характеризуются сухостью телосложения, удалением из организма лишней воды и жира, способностью к высоким напряжениям при состязаниях.

5 Откормочная кондиция является показателем степени откорма. Животные с пышной мускулатурой, с большим отложением жира. Откормочная кондиция характеризуется большим отложением как подкожного и внутреннего, так и межмышечного жира. Откормленные животные идут на убой, поэтому степень их ожирения определяется требующейся продукцией. При производстве животного для откорма в наибольшем количестве используют дешёвые углеводистые корма.

Аномалии кондиций. Кондиция ожирения является результатом бесконтрольного кормления и ненормированного содержания животного, когда имеет место не только избыточное отложение жира в жировое депо, но наблюдается также ожирение внутренних органов. Такая кондиция наблюдается при одностороннем кормлении, отсутствии моциона, неправильном соотношении количества животных в станке и фронта кормления животных.

Истощённая кондиция характеризуется резким исхуданием организма, возникает под влиянием болезней, недокормом, чрезмерной эксплуатацией или нарушением технического содержания животного.

Интерьером называется совокупность внутренних физиологических, анатомо-гистологических и биохимических свойств организма в связи с его конституцией и направлением продуктивности. Интерьерные исследования в зоотехнии направлены на познание внутренних особенностей организма здорового животного, характеризующих их наследственность и коррелирующих с хозяйственно полезными признаками. Это позволяет уточнить их племенную ценность, правильно провести отбор и найти приемы для выращивания и эксплуатации животных.

Для изучения интерьера животных используют различные методы: гистологический, физиологический биохимический, анатомический, генетический, иммуногенетический, цитологический и др.

В современной биологической науке методы исследования стали более глубокими. С помощью интерьерных исследований можно изучить внутреннюю структуру организма и установить относительное развитие органов, тканей, систем.

Изучением морфологического и гистологического строения молочной железы можно вести отбор коров по форме вымени, обильномолочности, скорости отдачи молока, приспособленности к машинному доению. Учеными установлено соотношение между массой вымени и общей живой массой коровы и массой вымени и удоем - чем больше массы вымени приходится на 1 кг живой массы, тем корова дает больше молока.

Важным объектом интерьерных исследований служат кожа и ее производные - потовые и сальные железы. У коров с низким содержанием жира, как правило, вокруг волосяных каналов видны две-три дольки сальных желез, а у жирномолочных коров их насчитывается семь-девять.

Костяк в жизнедеятельности организма выполняет не только опорную функцию, обеспечивающую систему движения организма, но и служит кроветворным органом, а также депо минеральных веществ. Прочность разных костей различна и зависит от возраста, породы, кормления животного.

Кровь является важным показателем интерьерных исследований. От состава крови, от работы кровеносной системы зависят нормальная жизнедеятельность организма, его продуктивность и воспроизводительная способность. При изучении крови обращают внимание на такие показатели, как количество эритроцитов и лейкоцитов, содержание гемоглобина, резервная щелочность крови, содержание белка, липидов, сахара и других веществ.

#### 1.4 Лекция № 4 (2 часа)

Тема: Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных (онтогенез)

##### 1.4.1 Вопросы лекции:

1. Понятие об индивидуальном развитии сельскохозяйственных животных.
2. Возрастная морфология. Процессы, протекающие в развивающемся организме.
3. Изучение роста сельскохозяйственных животных. Продолжительность жизни и хозяйственного использования сельскохозяйственных животных.

##### 1.4.2 Краткое содержание вопросов

#### 1. Понятие об индивидуальном развитии сельскохозяйственных животных.

Изучению закономерностей онтогенеза были посвящены исследования многих отечественных и зарубежных ученых. Но особенно интенсивно теоретические основы онтогенеза стали разрабатывать последние 20 - 25 лет в связи с развитием молекулярно-генетических методов исследования.

Длительное время термины *рост* и *развитие* употреблялись как синонимы. Впервые на разницу между этими понятиями указал Гудернатч при изучении действия тироидина на развивающихся головастиков.

Понятие *рост* организма многими учеными толковалось по-разному. Так, И.И.Шмальгаузен (1935) писал, что *рост* живых существ состоит в увеличении массы активных частей организма, при котором количество свободной энергии в организме возрастает. Он не считал *ростом* организма отложение резервных веществ, продуктов выделения, набухание вследствие простого всасывания воды, увеличения объема в результате накопления половых продуктов и т.д. *Рост* по И.И.Шмальгаузену в сложном организме происходит путем увеличения размеров и размножения клеток, различных клеточных образований.

К.Б.Свечин (1967) считает, что в таком определении является спорным то, что из понятия *роста* исключаются такие процессы, как накопление в тканях коллоидно-связанной воды, а также отложения резервных веществ. Он определяет *рост* как процесс увеличения массы клеток организма, его тканей и органов, их линейных и объемных размеров, происходящих за счет количественных изменений живого вещества в результате новообразований.

Одним из основных элементов племенной работы, направленной на качественное улучшение животных, является правильное выращивание молодняка, а для этого нужно знать, как развивается животное и как управлять его развитием.

Индивидуальное развитие животных иначе называют онтогенезом. Этот термин

(онтогенез) произошел от греческого слова *ontos* - сущее, *genesis* - происхождение, развитие. И понимается как процесс (история) индивидуального развития организма. Термин введен в 1866 году немецким зоологом Е. Геккелем.

Индивидуальным развитием животного (онтогенезом) называют совокупность количественных и качественных изменений, происходящих с возрастом животного в его клетках, органах и во всем теле под влиянием наследственности данной особи и постоянства взаимодействия ее организма с окружающей средой.

Онтогенез состоит из двух основных процессов: роста и развития.

Под ростом понимают процесс увеличения размеров организма, его массы, происходящий за счет накопления в нем активных, главным образом белковых веществ.

Рост - это количественные изменения организма.

В основе роста животных лежат три особенности:

- деление клеток,
- увеличение их массы и объема,
- увеличение межклеточных образований.

Рост органов и тканей происходит за счет повышения числа клеток в результате их интенсивного деления (гиперплазия) и роста отдельных клеток (гипертрофия). В начале жизни животных преобладают процессы гиперплазии, затем процессы гиперплазии и гипертрофии протекают одновременно и в заключении протекают только процессы гипертрофии. Если болезнетворный фактор действует длительно в период процессов гиперплазии, то число клеток не достигает обычного количества и это приводит к снижению потенциала роста животного. Если заболевание приходится на период гипертрофии, то после устранения болезнетворного фактора клетки достигают их обычной величины. Поэтому очень важно создание оптимальных условий кормления и содержания, предотвращение заболевания телят в первые 3 месяца жизни.

При изучении роста отдельных тканей и органов различают линейный, объемный и весовой рост.

Весовой, линейный и объемный рост тела животного, его органов, тканей и клеток ограничен наследственностью и возрастными изменениями в соотношении их ассимиляционных и диссимиляционных возможностей, складывающихся в процессе жизни, т.е. под влиянием внутренних и внешних условий их индивидуального развития.

Взаимосвязь между процессами роста и развития - это взаимосвязь между количественными и качественными изменениями, происходящими в организме в процессе онтогенеза. Нельзя говорить об изолированности процессов роста и развития животных, они взаимосвязаны и взаимообусловлены.

Для того чтобы животное хорошо развивалось в постэмбриональный период необходимо особое внимание уделять кормлению, содержанию, размножению и индивидуальному развитию животных (онтогенезу).

Линейный рост - животных измеряют через определенные сроки: мелких быстрорастущих животных чаще, а крупных, медленно растущих реже.

При необходимости для изучения внутриутробного развития мелких животных данные об их массе в размерах нужно получать через каждые пять дней, крупных через 10 дней. Для этого нужно беременное животное убить в соответствующие сроки или вызвать у матки искусственный аборт и из материнского организма извлечь плод.

В послеутробный период рост сельскохозяйственных животных учитывают путем взвешивания (или измерения) животных. Крупный рогатый скот и лошадей взвешивают при рождении, в возрасте 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 12, 15, 18 и 24 мес. Массу записывают в определенный документ (журнал выращивания молодняка).

Животных старше двух лет взвешивают и измеряют два раза в год - весной (перед выгоном на пастбище) и осенью (перед постановкой на стойловое содержание).

Рост включает в себя накопление в тканях и клетках коллоидно-связанной воды.

А временно содержащаяся вода в желудке, кишечнике и мочевом пузыре искажает показатели роста тела, поэтому взвешивание животных проводят утром до кормления и поения.

Увеличение живой массы в результате накопления резервных жировых веществ или воды в теле животного не характеризует процесса роста. Например, при откорме закончившая рост свиноматка жиреет, ее живая масса увеличивается. Взрослые курдючные овцы накапливают большие запасы жира в курдюке - до 35-40 кг. В данном случае увеличение массы тела не является процессом роста. Рост у молодых животных происходит вследствие активного обмена веществ, накопления в организме белка. У взрослых животных происходит процесс жиροобразования. Рост тела животного зависит от преобладания процесса синтеза (ассимиляции) над процессом распада (диссимиляции).

У животных рост тканей и органов может быть нормальным и патологическим. К патологическому росту относят карликовый рост, гигантизм, опухолевый рост тканей, чрезмерное ожирение. Патологический рост вызывается нарушением деятельности внутренней секреции (нарушение обмена веществ, а также деятельности эндокринных органов, участвующих в регуляции роста животных).

Также рост клеток и тканей может быть проявлением дистрофической пролиферативной реакции организма на различные вредные внешние или внутренние факторы, которые вызывают стойкие нарушения в обмене веществ, в составе и строении клеток и тканей, следствием чего чаще всего и бывает патологический опухолевый рост.

Следовательно, в числе патологических форм роста животных надо различать и патологический опухолевый рост. Опухолевый рост представляет собой одно из широко распространенных в природе извращений нормального роста клеток и тканей.

Помимо патологических случаев роста следует отметить процесс вторичного роста органов или тканей, вызванный в организме различного рода повреждениями, т.е. регенерацию.

Специфика явлений регенерации, отличающая их от процессов развития и роста, заключается в том, что в процессе регенерации организм не производит новый организм или орган, ранее не существующий, как при нормальном развитии, а воссоздает его взамен утраченного. Это характеризует одну из разновидностей регенерации, носящей название репаративной, при которой восстанавливается утраченный (удаленный) орган или ткань.

Другая разновидность называется физиологической регенерацией. Она характеризуется регенерационными процессами, происходящими при нормальной жизнедеятельности организма. К ним относятся такие регулярно повторяющиеся процессы, как замена верхних слоев кожи за счет нижележащих (самообновление), сезонная смена волосяного покрова, восстановление маточного эпителия, утраченного во время родов, периодическое восстановление клеток слизистых оболочек и др.

Под развитием животного понимают процесс усложнения структуры организма, специализацию и дифференциацию его органов и тканей. Иначе, развитие - это качественные изменения содержимого клеток, органообразовательные процессы, которые проходит каждый организм от оплодотворенного яйца до взрослого состояния, способного к размножению и сходного в основных чертах с родительским организмом.

Развитие животного начинается с оплодотворения яйцеклетки и образования зиготы. Важнейшей биологической особенностью зиготы является способность ее повторять путь исторического развития, пройденный предками. В связи с этим индивидуальное развитие организма (онтогенез) представляет собой краткое, сжатое повторение истории развития вида (филогенеза). Каждый организм наследует от своих предков способность определенным образом развиваться и реагировать на воздействие внешней среды, формируя индивидуальные качества.

2. Возрастная морфология животных. Процессы, протекающие в

развивающемся организме

В процессе индивидуального развития происходят закономерные морфологические изменения тела животного.

Переодичность: в индивидуальном развитии животных наблюдается определенная переодичность.

Внутриутробное (эмбриональное) развитие:

1. Зародышевый
2. Предплодный
3. Плодный

Послеутробное (постэмбриональное) развитие

1. Новорожденности (молочный)
2. Молодости или полового созревания
3. Зрелости и расцвета функциональной деятельности
4. Старения

Индивидуальное развитие высших млекопитающих разделяется на два периода: эмбриональный (внутриутробный) и постэмбриональный (послеутробный).

Важнейшей проблемой биологии на протяжении всей ее истории развития являются взаимоотношения плода с матерью и всего организма с окружающей средой. Известно большое влияние на функцию размножения самок температуры, влажности, инсоляции, условий содержания и уровня кормления. Действие каждого из них неодинаково как по самой природе влияющих компонентов, так и по их комбинации. Одни и те же причины в зависимости от силы и продолжительности действия могут различно влиять на обмен веществ, половую и другие функции животных. Умеренная температура, хороший моцион и кормление с содержанием в рационе необходимого количества полноценных белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ обеспечивают высокий уровень воспроизводства скота и получение здорового приплода.

Наиболее выраженный фактор, влияющий на половую функцию, - одомашнивание животных, которое способствовало изменению у них сезонной половой активности.

У крупного рогатого скота, находящегося в хороших условиях кормления и содержания, цикличность половых процессов сохраняется в любое время года, тогда как дикие животные приплод приносят только в такой сезон года, когда появляются наилучшие условия для его роста и развития. Изменение общего количества корма или соотношения отдельных веществ, входящих в рацион, отражается на воспроизводительной функции животных. Поэтому обеспечение животных разнообразным доброкачественным полноценным кормом - неперемное условие для правильной постановки работы по увеличению поголовья и повышению продуктивности скота.

Начиная от оплодотворения и последующих этапов внутриутробного развития, отношение между матерью и плодом регулируется нервной и гуморальной системами. Наличие этих регуляторных механизмов обеспечивает нормальную, слаженную работу организма. Наоборот, отсутствие или излишнее количество гормонов или каких-либо микроэлементов может изменить характер ответных реакций: затормозить, ускорить или вообще нарушить течение процессов, связанных с размножением, вызвать нарушение обмена веществ и др.

Недостаток веществ, участвующих в регуляции, приводит к изменениям, которые бывают наиболее выраженными во время беременности животных. Это происходит вследствие того, что организму самки в данный период необходимо обеспечить нормальную функцию органов и тканей собственного тела и регулировать физиологические функции развивающегося плода, который не имеет непосредственных нервных анатомических связей с организмом матери, но в то же время должен получать соответствующую информацию о физиологическом состоянии матери и сигнализировать о своих потребностях в каждый отдельный момент

внутриутробного развития.

Развитие плода внутри материнского организма можно разделить на три подпериода: зародышевый, предплодный и плодный.

В зародышевый подпериод происходят дробление зиготы, формирование эмбриона, обособляются ткани и органы. Продолжительность зародышевого подпериода у крупного рогатого скота составляет 34 суток, у овец - 29, у свиней - 22 суток. Происходит их слияние и образуется зигота - первичная клетка, из которой формируется новый организм. У коров первое деление оплодотворенной яйцеклетки с образованием двух новых дочерних клеток - бластомеров - происходит кариокинетическим путем спустя 28 - 32 ч после овуляции. Через 46 - 50 ч после окончания охоты зигота оказывается разделенной на 4 бластомера, через 60 - 66 ч - на 8 и через 90 ч - на 16 бластомеров.

В эмбриогенезе различают периоды:

1. Зародышевый наибольшие качественные преобразования формирование эмбриональных закладок и обособление основных систем и органов:

у КРС 34 суток

Овец 28 суток

Свиней 22 суток

2. Предплодный анатомическая дифференциация и большая напряженность процессов онтогенеза:

у КРС 26 суток

Овец 18 суток

Свиней 16 суток

3. Плодный самый большой по продолжительности. Увеличение размеров, образование шерстного покрова, складывается жизнеспособность и индивидуальные особенности организма:

у КРС 220 суток

Овец 100 суток

Свиней 80 суток

Предплодный подпериод является переходным от зародышевого к плодному. Он характеризуется продолжающимся процессом дифференцировки и большой напряженностью эмбриогенеза, формируются желудок, отдел пищеварительной системы, осевой и периферический скелет, в конце периода можно определить породные отличия (у овец длина хвоста). Продолжительность его у крупного рогатого скота 27 суток, овец - 18 суток, свиней - 16 суток.

Плодный подпериод наиболее продолжительный, в этот период развиваются мышцы, кора головного мозга и мозговые центры. Формируется пищеварительная функция, увеличиваются размеры тела, появляется шерстный покров. Продолжительность его у крупного рогатого скота 220 дней, овец - 100 дней, свиней - 80 дней.

Внутриутробное развитие животных происходит неравномерно. Периоды интенсивного роста сменяются периодами ослабленной энергией роста зародыша и плода.

Для млекопитающих животных характерен непрерывный рост с падающей с возрастом скоростью. Высокая относительная скорость роста в эмбриональный период резко снижается в постэмбриональный период. До наступления половой зрелости относительная скорость роста животных значительно выше, чем в последующие возрастные периоды. Было установлено, что дифференцированные клетки, выполняющие определенные функции в организме, растут гораздо медленнее, чем недифференцированные. В процессе развития в организме все меньше и меньше становится неспециализированных клеток, соответственно с этим падает и скорость роста.

Послеутробное развитие животных расчленяется на пять подпериодов:

Новорожденности организм приспособляется к самостоятельной жизни. Продолжительность 2 - 3 недели:

Молочности выпаивание телят прекращают в 5-6 месяцев: У Ягнят 3.4-4 мес., поросят 3 мес, жеребят 6-8 мес.

Полового созревания. Изменение пропорций тела, приобретение черт взрослого организма. Животное способно к размножению. КРС 6-8 мес: у Свины 4-5 мес, Овцы 6 -8 мес, Лошади 2 года

половой зрелости и развития функциональной деятельности. По достижению 65 - 70% от живой массы организма: у КРС 14-18 мес., Свины 9-10 мес., Овцы 12-18 мес., Лошади 3 года

Для продуктивных животных большое значение имеет развитие пищеварительных органов. У крупного рогатого скота при формировании многокамерного желудка сначала образуется рубец, затем - сетка и после этого - книжка. Сычуг интенсивнее растет во второй половине эмбрионального развития, к моменту рождения теленка он почти сформирован, в то время как другие отделы желудка еще продолжают расти. Тонкий отдел кишечника образуется раньше толстого и отличается значительным ростом в эмбриональный период.

На формирование пищеварительных органов большое влияние оказывают условия и тип кормления растущих животных. Опыты показали, что телята, выращенные до года на рационах с преобладанием грубых сочных кормов, имели более развитую пищеварительную систему.

1. Животные, у которых в утробный период интенсивнее растет периферический скелет, а после рождения – осевой скелет. Все копытные - крупный рогатый скот, лошади и т.д. Это связано с особенностью филогенеза – после рождения сразу же следовать за матерями, преодолевать большие расстояния, быстро бегать спасаясь от хищников.

2. Встречается у свиней, его особенностью является одинаковая скорость роста в эмбриональный и постэмбриональный период периферического и осевого скелета.

3. Животные, у которых в утробный период интенсивнее растет осевой скелет, после рождения – периферический. Все хищные (плотоядные) – например кошки, или кролики, и т.д.

#### Общий закон недоразвитости

Сущность этого закона заключается в том, что органы и ткани, интенсивно растущие в данный период времени, страдают от недокорма и недоразвиваются гораздо больше, чем органы и ткани, имеющие в это время малую скорость роста. Если плохое питание теленка в эмбриональный период приводит к низконогости, в постэмбриональный период - к высоконогости, то избыточное кормление должно вызвать обратное явление - в утробный период - большую высоконогость, во внеутробный - большую низконогость и широкотелость. Общебиологический смысл закона недоразвитости огромен. Он вскрывает особенности недоразвития частей тела и органов при недокорме, их ускоренное развитие при интенсивном кормлении и возможности компенсации роста.

В процессе роста и развития животных встречаются две противоположные формы изменений: обратимые и необратимые. Обратимые - это такие изменения в организме, которые при хороших условиях кормления и содержания могут исправиться, прийти в норму, компенсироваться. Происходит это в том случае, если условия были неблагоприятными в течение непродолжительного времени. При обеспечении животных полноценным правильным кормлением рост улучшается, прирост живой массы увеличивается. Животное за короткий срок восстанавливает то, что было 'утеряно' в условиях недокорма.

Длительное влияние неблагоприятных факторов вызывает недоразвитие важнейших органов и тканей, которые в дальнейшем даже обильным кормлением компенсировать нельзя. Глубокие изменения качественного порядка, происходящие в

важнейших внутренних органах, необратимы. На появление и характер необратимых изменений оказывает влияние не только недокорм, но и взаимосвязанность развития отдельных органов и систем в организме. Легче не допустить погрешностей при выращивании, чем компенсировать рост и развитие. Поэтому при выращивании молодняка необходимо создавать наилучшие условия кормления и содержания.

При интенсификации животноводства важное значение приобрели методы направленного выращивания молодняка в эмбриональный и постэмбриональный периоды онтогенеза. К ним относятся: биотехнологические методы (клеточной инженерии), трансплантация эмбрионов, разделение ранних эмбрионов на части и получение монозиготных близнецов и химер, клонирование генотипа рекордисток, получение трансгенных животных с заданными качествами (генная инженерия), использование различных гормонов роста и биологически активных веществ.

В постэмбриональный период развития мощными факторами направленного выращивания молодняка являются уровень и тип кормления, планирование роста и развития, факторы внешней среды, позволяющие полнее раскрывать возможности организма, заложенные в генотипе.

До наступления половой зрелости относительная скорость роста животных значительно выше, чем в последующие возрастные периоды.

Факторы, влияющие на рост и развитие животных. Индивидуальное развитие животного зависит от внутренних и внешних факторов.

Внутренние факторы.

1. На рост и развитие животных оказывают влияние наследственные факторы. Особо важная роль в формообразовательных процессах принадлежит ДНК и РНК, белкам. На ранней стадии внутриутробного развития начинают функционировать эндокринная и нервная системы.

2. Эндокринная система становится впоследствии внутренним регулятором процессов роста и развития. При этом важную роль играют гипофиз, щитовидная железа и половые железы.

Щитовидная железа регулирует минеральный, белковый и водный обмен и стимулирует рост и развитие организма в целом. Удаление щитовидной железы приводит к отставанию в росте и развитии (карликовость).

Гипофиз (нижне мозговой придаток) занимает главное место в системе желез внутренней секреции. Гормоны, которые он вырабатывает и выделяет, усиливают деление клеток и увеличивают синтез белка, оказывают влияние на жировой обмен, стимулируют половую зрелость. При удалении гипофиза у животных задерживается рост, увеличивается отложение жира, деятельность половой системы атрофируется. Усиление функции передней доли гипофиза в раннем возрасте приводит к гигантизму.

• Половые железы оказывают большое влияние на процессы формообразования. Так, например, в животноводстве давно известен такой прием, как кастрация (бычков, хрячков): нарушается рост скелета, изменяется обмен веществ. В организме животного образуется много жира. Усиленная деятельность половых желез ведет к ранней половой зрелости, к скороспелости. Пол животных. Влияние это обусловлено генетическими различиями между животными женского и мужского пола, а также воздействием половых гормонов. У таких животных, как крупный рогатый скот и овцы, самцы растут быстрее и достигают более крупных размеров.

3. Важная роль принадлежит нервной системе. В каждый возрастной период животного развивается соответствующий отдел нервной системы. Нервная система является проводником раздражения и регулятором индивидуального развития особи. Влияние внешних факторов на рост и развитие животного в послеутробный период

Из многочисленных факторов внешней среды, влияющих на индивидуальное развитие животных, наиболее существенное значение имеют: пищевой режим, температура окружающей среды, свет, упражнение (тренировка), содержание животных

Развиваясь в определенных условиях внешней среды, растущий организм

требует для своего существования (ассимилирует) лишь совокупность тех элементов среды, без которых не может нормально протекать процесс его индивидуального развития; иначе говоря, организму присуща избирательность. Последняя выражается в способности организма: 1) активно выбирать из внешней среды элементы, которые наиболее необходимы ему в данный период онтогенеза; 2) освобождаться от того, что принято организмом в избытке или возникло в процессе обмена и стало для него вредным; 3) изменять и перераспределять питательные вещества, поступившие извне, между отдельными органами и тканями (под влиянием центральной нервной системы питательными веществами в организме обеспечиваются прежде всего жизненно наиболее важные и интенсивно растущие в данный момент органы и ткани).

#### 1. Влияние кормления на рост и развитие животного.

Кормление животного должно быть полноценным. Общий недостаток в рационе питательных веществ (протеина, углеводов, жиров, минеральных веществ, витаминов), т.е. недокорм животного, ведет к замедлению скорости роста, снижению продуктивности, а, наоборот, обильное кормление ускоряет рост и развитие животного. Встречается несколько форм недоразвития: эмбрионализм, инфантилизм и неотения.

Установлено, что пищевой режим является одним из наиболее действенных факторов, влияющих на развитие животного. Общий недостаток корма или отдельных питательных веществ: протеинов, углеводов, жиров, минеральных веществ, витаминов, а также биологическая полноценность протеина вызывают различного рода угнетения и расстройства в развитии животных. В связи с этим снижается общая жизнеспособность и сопротивляемость к болезням, и в конечном итоге это приводит к повышению смертности. В благоприятных условиях кормления животные интенсивно растут, становятся крепкими, с повышенной жизнеспособностью и продуктивностью. Различное кормление резко сказывается не только на развитие отдельных органов.

Чирвинский установил, что недокорм не в одинаковой мере отражается на развитии различных частей скелета у овец. Под влиянием недостаточного кормления в большей мере недоразвиваются те части скелета, которые в данный период характеризуются наибольшим ростом.

Эмбрионализм - (от греческого – embryo – зародыш) недокорм в эмбриональный период - коротконогие, длинное туловище, большеголовые животные (что остается на всю жизнь) с низкой живой массой (то есть сходство телосложения взрослых животных с эмбрионом). В половом отношении они могут быть вполне нормальные.

Эмбрионализм появляется во время внутриутробного развития и является следствием плохого кормления, условий содержания матки и ранней случки. Для эмбрионализма характерны следующие признаки: очень низкая масса животного при рождении (например, теленок весит 15 - 17 кг), укороченное, плоское туловище, беднокостность, низконогость, большая голова, очень тонкая кожа, слабая оброслость, пониженная сопротивляемость неблагоприятным факторам. Такое явление отражается на дальнейшем развитии организма.

Это половозрелое животное с чертами строения и пропорциями тела, характерными для эмбриона в период плодного развития. Эмбриональная недоразвитость отражается на всем дальнейшем развитии организма. Животные характеризуются низкой живой массой при рождении 15 - 17 кг, низконогостью, удлинённым туловищем, большой головой, тонкими трубчатыми костями, тонкой кожей, слабой оброслостью. Причина недоразвития - плохое кормление матери.

Инфантилизм (от латинского infantiles – детский, младенческий) - половозрелое животное, сохранившее юношеские черты. Это недоразвитие животного на первых стадиях послеутробного периода. По телосложению корова напоминает трехмесячного теленка. У них недоразвиты половые органы, высокие ноги, укорочен осевой скелет. Причины инфантилизма - длительный недокорм растущих животных, плохое кормление в период бурного роста.

Неотения - преждевременное развитие половых органов в юном возрасте, сущность ее заключается в том, что при бурном развитии половых органов как бы перехватываются питательные вещества, которые должны быть затрачены на формирование других органов и тканей, а они идут на формирование половых органов. Неотения (по А.А. Малигонову) - это сочетание отсталости развития тела с сохранением нормальной способности к воспроизводству. Такие особи имеют: низкую живую массу, высоконогие, высокозадые, с коротким и плоским туловищем, с большой головой и так далее, то есть имеют черты эмбрионального, а иногда и постэмбрионального недоразвития

Н.П. Чирвинский (1915), а затем А.А. Малигонов (1925) в результате своих исследований изучили влияние кормления на рост скелета овец, крупного рогатого скота и свиней и пришли к выводу, что при плохом питании наиболее сильно отстают в развитии те части скелета, которые имеют наибольший коэффициент увеличения, это положение вошло в зоотехническую науку под названием "закона Чирвинского и Малигонова", или закона недоразвития. Закон недоразвития вскрывает особенности недоразвития частей тела и органов при недокорме, их ускоренное развитие при интенсивном кормлении и возможность компенсации роста. В процессе роста и развития животных встречаются две формы изменений: обратимые и необратимые. Обратимые изменения - это когда недоразвитие животного при соответствующих условиях кормления и содержания может прийти в норму, компенсироваться.

Недоразвитие полностью не компенсируется, компенсируется только живая масса. Нарушение же соотношения отдельных частей тела и органов исправить очень трудно или совсем невозможно. Полной компенсации недоразвития никогда не бывает из-за необратимости стадий развития (возможность компенсации зависит от продолжительности воздействия неблагоприятных факторов, силы воздействия возраста, условия создаваемых для исправления недоразвитости).

Компенсации недоразвития можно достичь в том случае, если неблагоприятные факторы воздействовали на животное недолго. И если создать этому животному хорошие условия, то повышается скорость роста, увеличиваются приросты живой массы. Длительный недокорм животных приводит к необратимым изменениям организма.

2. Моцион и тренировки оказывают большое влияние на рост и формирование хозяйственно полезных признаков.

3. Влияние климатических факторов на развитие животных. К климатическим факторам относятся: температура воздуха и почвы, влажность воздуха и осадки, атмосферное давление, свет, состав воздуха и его движение.

### 3. Изучение роста сельскохозяйственных животных.

Продолжительность жизни и хозяйственного использования сельскохозяйственных животных

Произведение скорости роста на возраст есть величина постоянная. Иначе говоря, скорость роста снижается пропорционально возрасту. Постоянство константы роста характерно только для определенных периодов жизни. Зная величину константы роста и возрастные периоды, на которые она распространяется, можно прогнозировать конечные показатели роста животных по отдельным отрезкам времени.

В связи с этим данные о живой массе растущих животных необходимо дополнять взятием основных промеров тела.

В исследованиях, проведенных В.И.Шляхтуновым и В.М.Илькевичем (1977) установлено, что самая высокая истинная скорость роста была в первые месяцы жизни животных, с возрастом она снижалась. Причем наиболее резкое снижение наблюдалось в начальный период постнатального развития. В данном случае, по терминологии И.И. Шмальгаузена, имеет место параболический рост. Анализ динамики живой массы, проведенный по методу определения констант параболического роста, показал, что рост животных можно условно распределить на 5

естественных периодов внутри которых величина  $K$  изменяется незначительно.

Рост животных определяют по живой массе и промерам. Различают абсолютный и относительный прирост живой массы. Под абсолютным приростом понимают увеличение живой массы или промеров молодняка за определенный отрезок времени (сутки, декаду, месяц, год), выраженное в килограммах, сантиметрах. Абсолютный прирост животных представляет собой разницу между массой тела конечной и начальной:

$$A = W_1 - W_0$$

Абсолютный среднесуточный прирост живой массы вычисляется по формуле:  $A = W_1 - W_0 / t$ ; где  $A$  - абсолютный среднесуточный прирост;  $W_1$  - живая масса конечная;  $W_0$  - живая масса начальная;  $t$  - время.

Абсолютный прирост массы тела в единицу времени не характеризует истинную скорость роста. Для этой цели вычисляют относительный прирост, который выражают в процентах и вычисляют по формуле:

В нашем примере:

Метод вычисления относительного прироста, разработанный А.Майнотом, дает возможность сравнивать скорость роста разных по величине животных. Но и этот способ лишь приблизительно описывает действительный рост. С.Броди в 1926 году усовершенствовал эту формулу. При вычислении относительной скорости роста он отнес величину абсолютного прироста ( $A$ ) не к первоначальной массе ( $W_0$ ), а к промежуточной величине между первоначальной и конечной живой массой. Формула имеет следующий вид:

С.Броди и И.И.Шмальгаузен в дальнейшем предложили скорость роста вычислять по следующей формуле:  $K = W_1 - W_0 / W_0$ ;  $K = wt - w_0 / 0,5(w_0 + wt) \times 100$

Многочисленными работами по изучению закономерностей, весового роста у различных животных обнаружено, что относительная скорость роста достигает максимума в самой ранней его фазе; с возрастом же она уменьшается. При этом наибольшие темпы падения опять-таки обнаруживаются на ранних стадиях развития организма, а ко времени его окончания темп падения заметно снижается.

Продолжительностью жизни, или биологически возможным долголетием, называется период от зарождения животного до его естественной смерти.

Сельскохозяйственные животные разных видов характеризуются неодинаковой продолжительностью жизни (табл. 2,3), характером их использования.

В жизни каждого животного можно выделить три периода - роста, расцвета и упадка. С возрастом до определенного времени у животных повышается обмен веществ, растет масса тела, усложняется рефлекторная деятельность нервной системы, повышается продуктивность.

Со старением животного в организме понижается обмен веществ, накапливаются продукты распада, уменьшается способность клеток к размножению, некоторые клетки и ткани атрофируются, нарушается равновесие между тормозными и возбуждающими процессами, продуктивность и воспроизводительные способности падают.

Животных обычно не держат до глубокой старости, так как со старостью они дряхлеют, теряют зубы, плохо переваривают и используют корм. Пользовательных животных в хозяйстве обычно держат более короткий срок, чем племенных, так как снижение продуктивности (молочной и рабочей) наступает раньше, чем потеря воспроизводительной способности. Животных выбраковывают из стада, как только их продуктивность снизится настолько, что дальнейшее содержание и использование их в хозяйстве станет экономически невыгодным.

Племенных животных, особенно высокоценных, в хозяйстве оставляют, несмотря на снижение их продуктивности, до тех пор, пока они способны воспроизводить хорошее потомство.

Известны случаи более длительного содержания отдельных животных. Так, например, в колхозе им. Ленина Тамбовской области корова красной тамбовской

породы Розетка имела возраст 20 лет. В племсовхозе "Тростянец" Черниговской области корова симментальской породы Сосна оставалась в хозяйстве 21 год. В Польше корова Червона жила 28 лет и телилась 26 раз, а вторая корова Сива жила 35 лет и телилась 30 раз. В Венгрии продолжительность жизни коровы Барань венгерской пестрой породы составила 32 года, от нее получено 27 телят. И.И. Мечников сообщает о лошади, дожившей до 50 лет. Дюрст сообщает, что лошади могут дожить до 54-60 лет.

Таким образом, естественная продолжительность жизни достигала у крупного рогатого скота 40 лет, у свиней - 22 года, у овец - 21 год, у лошадей - 67 лет.

Современная наука пытается продлить жизнь животных или хотя бы поддержать нормальные функции их половых органов до более старшего возраста, чем обычно. Это особенно важно в отношении высокоценных племенных животных. Для удлинения жизни отдельных особенно ценных животных применяются такие средства, как облучение лучами радия, ультрафиолетовыми лучами, а также химические и биологические (гормональные и другие) препараты. Чем раньше животное достигает хозяйственной зрелости, тем раньше от него получим продукцию, поэтому и затраты на его выращивание будут меньше, следовательно, оно и для хозяйства выгоднее.

Длительное использование животных способствует ускоренному воспроизводству стада за счет приплода, полученного от ценных родителей, более высокой их пожизненной продуктивности и снижению себестоимости продуктивности, правильной организации племенной работы в хозяйстве, так как в этом случае можно лучше оценить племенные качества животных и более обоснованно осуществлять племенной подбор. Продолжительное использование животных в хозяйстве является показателем высокой культуры животноводства.

Скороспелость - это наследственно обусловленная и зависящая от условий выращивания (кормления, ухода, содержания) способность животных в наиболее короткий срок достигать оптимального развития и соотношения органов и тканей, что определяет сроки окончания их роста, наступления половой зрелости и возможности хозяйственного использования (начала яйцекладки, лактирования, постановки на откорм, использования в работе и т.д.) она связана с конституцией: более скоростная - с рыхлой конституцией (мясной скот, овцы, свиньи), более позднеспелой - грубой плоти.

## 1.5 Лекция № 5 (2 часа)

Тема: Направленное выращивание молодняка

### 1.5.1 Вопросы лекции:

1 Теоретические предпосылки направленного выращивания молодняка. Элементы, из которых складывается направленное выращивание молодняка

2 Управление индивидуальным развитием животных в эмбриональный и постэмбриональный период

### 1.6.2 Краткое содержание вопросов

1. Теоретические предпосылки направленного выращивания молодняка. Направленное выращивание - это целеустремленная система воздействия на растущее животное различных факторов, применяемая в определенные периоды жизни с целью формирования у него желательных признаков и свойств, заложенных в генотипе (Красота В.Ф., Джапаридзе Т.Г., 1999).

Теоретические предпосылки направленного выращивания животных были разработаны В.И. Всеволодовым, Н.П. Кулешовым, Н.П. Чирвинским, А.А. Малигоновым и др. Над этой проблемой успешно работали такие ученые, как К.Б. Свечин, П.Е. Ладан, Л.К. Эрнст, А.С. Всяких, А.П. Бегучев и многие другие.

Основной предпосылкой направленного выращивания молодняка является

способность животных изменяться под влиянием внешних воздействий в нужную сторону. Более изменчивы молодые животные, менее сформировавшиеся организмы. Применяя те или иные воздействия на организм, из совершенно одинаковых по качеству животных можно получить в будущем совершенно разных по продуктивности и назначению животных.

Элементы, из которых складывается направленное выращивание молодняка

- 1) Определение цели выращивания.
- 2) Выбор факторов воздействия.
- 3) Установление сроков (периодов) применения выбранных факторов воздействия.
- 4) Дозировка факторов воздействия. Для этого нужно знать влияние различных по продолжительности и силе воздействия факторов на наследственные свойства организма в отдельные периоды роста и развития.
- 5) Воспитание животных с учетом особенностей пола, типа конституции и наследственности.

2. Управление индивидуальным развитием животных в эмбриональный период и постэмбриональный период.

Для того чтобы получить желательный генотип, нужно при подборе родительских пар учитывать породные и индивидуальные, наследственные качества животных, их возраст, конституциональные особенности, живую массу, продуктивность, здоровье.

Большое внимание уделяют при подборе сочетаемости самцов и самок по группам крови, иммунной совместимости и др.

Использование особенностей материнского организма для получения потомства желательного типа. Известно, что размеры материнского организма определяют живую массу приплода. Чтобы получить потомство с высокой живой массой, подбирают для спаривания крупных маток. Для беременных маток нужно создать хорошие условия кормления и содержания. У эмбриона крупного рогатого скота в первые три месяца интенсивно развиваются внутренние органы, мягкие ткани, эндокринная система, в возрасте четырех-пяти месяцев скорость роста их снижается и быстрее растет костяк. Недокорм матери в эти периоды приведет к недоразвитию органов и тканей, и, наоборот, хорошее кормление усиливает их рост.

Управление индивидуальным развитием в постэмбриональный период

В послеутробный период при выращивании молодняка все воздействия производятся непосредственно на их организм. Энергия роста животных в этот период ниже, чем в утробный.

В постэмбриональный период у животных выше жизнеспособность, а выбор средств воздействия на них богаче, чем в эмбриональный период.

Основная задача направленного выращивания молодняка в постэмбриональный период - создание высокопродуктивных, скороспелых животных специализированного типа с крепкой конституцией, хорошо приспособленных к прогрессивной технологии.

Основными приемами воздействия на животное в послеутробный период являются:

1. Условия кормления и содержания. В практике животноводства сложились схемы выращивания ремонтных телок:

- 1) выращивание телок при пониженных приростах в первые три месяца (500 г) и более высокие приросты с 3 до 16 мес. - 700-750 г в сутки;
- 2) интенсивное выращивание телок в первые месяцы жизни (до 3 мес. - 750-800 г) с последующим снижением живой массы;
- 3) выращивание телок с задержкой роста до 18-месячного возраста и высокий уровень кормления нетелей;
- 4) выращивание телок с учетом сезона года. Высокие приросты в пастбищный период и умеренный при стойловом содержании;
- 5) выращивание телок при умеренных приростах живой массы до полового

созревания и высоких приростах в более старшем возрасте.

2. Влияние микроклимата. Основные элементы микроклимата: температура и влажность воздуха, его состав, свет и др. Повышение температуры окружающей среды на ранней стадии индивидуального развития задерживает рост животных. Ритмичное изменение температуры, но без резких переходов положительно отражается на росте животного. Разработаны зооигиенические нормативы влажности и температуры воздуха в помещениях для животных разных видов и возрастных групп. Отсутствие света влияет на рост животных, повышает жиробразование, костяк обедняется солями кальция, нарушается обмен веществ.

3. Влияние функциональной гимнастики. Важную роль по направленному выращиванию животных играет тренировка (упражнения различных органов, мышц, сухожилий, суставов).

У крупного рогатого скота в систему упражнений органов включается массаж вымени, раздой коров. Массаж молочной железы нетелей является обязательным приемом. Для выращивания высокопродуктивных животных важен моцион. Для его организации животных содержат на пастбищах, а зимой нужно организовать их прогулки.

#### 1.6 Лекция № 6 (2 часа)

Тема: Продуктивность животных

##### 1.6.1 Вопросы лекции:

1.1 Понятие о продуктивности.

1.2 Молочная продуктивность

1.3 Мясная продуктивность

1.4. Шерстная, смушковая и шубная продуктивность

1.5. Рабочая продуктивность

1.6. Яичная продуктивность.

1 Понятие о продуктивности.

Сельскохозяйственных животных разводят с целью получения от них продуктов питания (молока, мяса, яиц) и сырья для перерабатывающей промышленности (шерсти, шкуры, рогов, пера др.).

Продуктивность животных - это основное хозяйственно полезное свойство. Чтобы получить от животных высокую продуктивность при минимуме затрат труда и корма, нужно знать, какие факторы влияют на качество продукции. В пределах одного вида животных, пола и возраста уровень, характер и качественная сторона продуктивности зависят от действия двух групп факторов:

- 1) наследственных породных и индивидуальных особенностей животных;
- 2) условий существования и эксплуатации животных.

Получив продукцию, мы должны вести ее учет. Это необходимо: для выявления наиболее продуктивных животных, отбора их на племя и выбраковки малопродуктивных животных, для повышения продуктивности животных и своевременной отчетности и правильного планирования.

У сельскохозяйственных животных, в том числе птиц, различают молочную, мясную, рабочую и яичную продуктивность. Хозяйственно-полезные признаки, к числу которых относятся все виды продуктивности, имеют сложную природу и подвержены значительным изменениям под влиянием самых разнообразных причин.

Одно из решающих условий высокой продуктивности и хорошего качества продукции - правильное кормление и содержание животных. От одних и тех же животных можно получить различную продуктивность в зависимости от уровня кормления и его полноценности. При несбалансированном, неполноценном и нерациональном кормлении продуктивность животных снижается до 20-30%. Особенно важно рационы балансировать по содержанию энергии, протеина, углеводов, минеральных веществ и витаминов.

Увеличению продуктивности животных способствует содержание их в сухих,

светлых, хорошо вентилируемых помещениях с соблюдением всех правил и требований технологии производства молока, говядины, свинины и другой продукции.

## 2 Молочная продуктивность

Молоко - это продукт жизнедеятельности молочной железы. Молоко содержит все необходимые для развития организма питательные вещества, которые легко усваиваются. Ценность молока как продукта питания определяется содержанием большого количества белка (альбуминов, глобулинов, казеиногенов), высокой калорийностью молочного жира, содержанием витаминов и наличием минеральных веществ.

Много молока получают от коров молочных и молочно-мясных пород (черно-пестрой, красно-пестрой, голштинской, симментальской). Коровье молоко используется в свежем виде, из него изготавливают разнообразные продукты (масло, сметану, сливки, творог, сыр, кефир, мороженое и др.). Для питания человека идет молоко коз, овец и лошадей.

Образование молока и выделение его из вымени - сложные секреторные процессы, которые регулируются нервной системой и гормонами.

Вещества, из которых формируется молоко, в альвеолы доставляются кровью. Для образования 1 л молока нужно, чтобы через вымя коровы прошло до 500 л крови. За сутки у коровы со средней молочной продуктивностью через вымя проходит 5-6 т крови. Чем больше продуктивность коровы, тем выше скорость кровообращения в молочной железе.

В отличие от большинства желез молочная железа функционирует не постоянно, а в определенные отрезки времени. Период от отела до прекращения образования молока в вымени называется лактационным периодом, или лактацией, момент прекращения молокообразования - запуском, а время от запуска до новых родов - сухостойным периодом.

Продолжительность лактационного периода у коров - 305 дней. Чем больше проходит времени от отела до плодотворного оплодотворения, тем больше лактационный период. Сухостойный период длится 55-60 дней.

Графическое изображение величины суточных или месячных надоев в течение лактации называется лактационной кривой. А.С. Емельянов выделил четыре типа коров по характеру лактационных кривых.

Первый тип - сильная устойчивая лактационная деятельность с высокими удоями;

Второй тип - сильная, но неустойчивая лактационная деятельность, спадающая во второй половине лактации (двухвершинная);

Третий тип - высокая, но неустойчивая, быстроспадающая лактация;

Четвертый тип - устойчивая низкая лактация, коровы этого типа низкомолочны.

Уровень молочной продуктивности зависит от ряда факторов: породных и индивидуальных наследственных особенностей коров, возраста коров, живой массы, возраста первого осеменения телок, запуска коров и продолжительности сухостойного периода, условий кормления и содержания, сезона отела, раздоя коров и техники доения.

Уровень надоя также является самой значимой величиной при расчете кормовых рационов. Обычно уровень надоев оценивается с помощью мониторинга молочных танков, учета месячных надоев, использования мерных емкостей или автономных счетчиков и электронного учета надоев. Данные учета надоев могут использоваться для:

- расчета и последующего контроля потребления кормовых рационов;
- мониторинга долгосрочных изменений молочной продуктивности;
- выявления физиологических нарушений в целом.

Ведётся учёт месячных надоев(метод не эффективен, т.к показатели меняются ежедневно), учет дневных надоев, данные которого можно использовать для:

- расчета и оценки кормовых рационов для отдельных коров или групп коров с

целью достижения максимальной молочной продуктивности и избежания перекорма или недокорма;

- выявления коров в период охоты. Исследование показало, что снижение утренней молокоотдачи может свидетельствовать об этом периоде;

- выявления коров с потенциальными проблемами здоровья на раннем этапе. Например, кетоз вызывает постепенное снижение молочной продуктивности еще до того, как его можно обнаружить;

- расчета фактической, а не ожидаемой лактационной кривой;

- оценки долгосрочной молочной продуктивности отдельных коров для планирования селекционных и выбраковочных мероприятий.

Для того чтобы оценивать животных, сравнивать их между собой, отобрать лучших и выбраковать худших, записать в ГКПЖ, решать вопросы отбора и использования приплода, дифференцировать кормление, нужно регулярно вести учет молочной продуктивности каждой коровы. Наиболее точный показатель получают путем ежедневного учета получаемого молока от коровы и последующего суммирования за определенные отрезки лактации и за всю лактацию. Чаще такой метод применяют в племязаводах. В других хозяйствах проводят контрольное доение три раза в месяц, обычно 2, 12, 22 числа каждого месяца и записывают в журнал контрольных надоев каждой коровы. На товарных фермах достаточно проводить контрольные доения один раз в месяц.

Для определения содержания процента жира молока каждой коровы раз в месяц берут пробы от каждого доения в течение двух суток. Средний процент жира вычисляют перерасчетом на однопроцентное молоко. Сложением однопроцентного молока каждого месяца устанавливают его сумму за 305 дней, затем делят сумму однопроцентного молока на фактический надой молока за этот период и получают средний процент жира за 305 дней лактации.

Количество молочного жира определяют путем деления количества однопроцентного молока за учитываемый период лактации на 100. Наибольшее количество молочного жира дают коровы, у которых сочетаются большие удои с высокой жирномолочностью.

Мировыми рекордистками по количеству молочного жира за 305 дней лактации являются Убре Бланка (Куба) - 1051,6 кг. К числу рекордисток по количеству молочного жира за 305 дней лактации относится корова Волга 3790 черно-пестрой породы - 736 кг.

Молочность коров мясного направления продуктивности, свиноматок, овцематок и других животных, которых не доят, устанавливают косвенно по живой массе приплода в определенном возрасте (у мясного скота - 6-8-месячном возрасте, у свиней - в 21-дневном и т.д.). Молочность кобыл определяется по валовому надоему молока за 6-8 мес. лактации (контрольные доения). В день контроля жеребенка к кобыле не подпускают.

### 3. Мясная продуктивность

Мясо - важнейший, незаменимый продукт питания для человека, получаемый от животных. В мясе содержатся: белка - 10-20%, жира - 15-45%, минеральных веществ - 1-5%, воды - 47-78%, золы - 0,5, 1,2%. Калорийность мяса - 690-3300 к.кал.

Первое место в мясном балансе занимает говядина, удельный вес - 43-45% от всего производства мяса, второе - свинина, третье - мясо птицы, четвертое - баранина, кроме того, мясо получают от лошадей (конина), кроликов и коз.

Основным видом мясной продукции является свинина (40-45% общего производства мяса в стране), второе место занимает говядина (35-40%), третье - баранина (10-12%), затем мясо птицы, кроликов и конина.

Мясо - важнейший, незаменимый продукт питания для человека, получаемый от животных. В мясе содержатся: белка - 10-20%, жира - 15-45%, минеральных веществ - 1-5%, воды - 47-78%, золы - 0,5, 1,2%. Калорийность мяса - 690-3300 к.кал.

Первое место в мясном балансе занимает говядина, удельный вес - 43-45% от

всего производства мяса, второе - свинина, третье - мясо птицы, четвертое - баранина, кроме того, мясо получают от лошадей (конина), кроликов и коз.

Туша животных состоит из мышечной, жировой, костной, соединительной тканей, хрящей и связок. Чем больше мышечной и жировой ткани в туше и меньше костей и хрящей, тем выше питательность и сорт мяса. Нормальное соотношение мякоти и костей - 4-4,5 : 1, содержание мышечной ткани в туше колеблется от 50 до 70%. Кости в туше составляют 14-30%, соединительная ткань - 10-15%. При малом количестве соединительной ткани мясо дряблое, а при очень высоком снижаются питательные и кулинарные свойства мяса.

Животных по мясной продуктивности оценивают при жизни и после убоя. Прижизненная оценка осуществляется путем периодического взвешивания животных, и по данным взвешиваний определяют суточные и месячные приросты живой массы.

Развитие мясных качеств животного определяют по промерам: измеряют высоту, длину, ширину туловища и т.д.

Степень упитанности и способность к откорму устанавливают по наружному осмотру и прощупыванием на теле мест отложения жира. У всех видов животных, кроме свиней, различают две категории упитанности: первую и вторую.

Для определения степени упитанности, толщины жировой и мышечной тканей при жизни мясного животного сконструированы приборы. В нашей стране для оценки мясных качеств животных при помощи ультразвука используют отечественные приборы "Дон-2" (Донской госуниверситет), Тук-2 (толщиномер ультразвуковой кишиневский) и др.

При жизни животного мясные качества как бы предварительно оценивают по мясной продуктивности, окончательно оценивают количество и качество мяса после убоя, определяют убойную массу, убойный выход. Особое значение при оценке мясных качеств придают убойной массе. Убойная масса у крупного рогатого скота и овец - это масса обескровленной туши, без головы, кожи, внутренних органов, конечностей (позапястные и скакательные суставы), хвоста, но с внутренним жиром (почки у овец остаются в туше вместе с почечным жиром). В свиноводстве убойной массой называют массу обескровленной туши с головой, кожей, внутренним жиром, но без внутренностей и ног (поскакательный и запястный суставы). В мясной промышленности в убойную массу беконных свиней входит масса обескровленной туши с кожей и внутренним жиром, кроме пензиловочного, но без головы, щетины и ног (по запястный и скакательный суставы); у мясных и жирных свиней кожу снимают, поэтому она не входит в убойную массу. Убойная масса птицы зависит от особенностей послебоевой обработки тушки: у непотрошенной птицы - это масса обескровленной и ошипанной тушки с головой, ногами и внутренними органами; у полупотрошенной - масса тушки без кишечника; при полном потрошении удаляют кровь, перо, пух, кишечник и все внутренние органы, а также голову по второй шейный позвонок и ноги до предплюсневых суставов.

Мясная продуктивность сельскохозяйственных животных оценивается по количеству и качеству получаемого от них мяса. Количество мяса определяется живой массой животного и убойным выходом. Под убойным выходом понимают отношение массы туши (без кожи, головы, внутренностей и ног) к предубойной массе животного после 24-часовой голодной выдержки. Убойный выход выражается в процентах, у крупного рогатого скота он в среднем составляет 45-60%, у овец - 44-52, у свиней - 75- 85, у птицы - до 90%.

Убойный выход зависит от породы и направления, возраста, пола, степени упитанности и других факторов. У животных нижесредней упитанности убойный выход на 8-15% ниже, чем у хорошо откормленного скота вышесредней и жирной упитанности. Упитанность скота определяется по внешним признакам глазо-мерно, по развитию жировой и мускульной ткани, а также прощупыванием. Для определения упитанности свиней применяется специальный ультразвуковой прибор (ТУК-2).

По существующему стандарту различают три категории упитанности крупного

рогатого скота: высшую, среднюю и нижесреднюю. К высшей категории относится скот с хорошо развитой мускулатурой, округлыми формами туловища, отложениями подкожного жира, хорошо прощупываемыми у корня хвоста. Среднюю упитанность имеет скот с удовлетворительно развитой мускулатурой, несколько угловатыми формами туловища, выделяющимися лопатками и слегка подтянутыми бедрами. У животных нижесредней упитанности неудовлетворительно развита мускулатура, заметно выделяются лопатки, отложение подкожного жира не прощупывается. Животные, не удовлетворяющие требованиям нижесредней упитанности, относятся к тощим.

Качество мяса определяется морфологическим составом туши - соотношением в ней мышечной, жировой, костной и соединительной тканей, а также химическим составом (вода, белок, жир, калорийность). Качество мяса у скота разной упитанности неодинаковое. Например, содержание воды в мясе скота нижесредней упитанности около 75%, средней - 68, жирной - 60%.

Для увеличения производства мяса и снижения его себестоимости в нашей стране созданы специализированное мясное скотоводство и свиноводство на промышленной основе. Туша животных состоит из мышечной, жировой, костной, соединительной тканей, хрящей и связок. Чем больше мышечной и жировой ткани в туше и меньше костей и хрящей, тем выше питательность и сорт мяса. Нормальное соотношение мякоти и костей - 4-4,5 : 1, содержание мышечной ткани в туше колеблется от 50 до 70%. Кости в туше составляют 14-30%, соединительная ткань - 10- 15%. При малом количестве соединительной ткани мясо дряблое, а при очень высоком снижаются питательные и кулинарные свойства мяса.

Животных по мясной продуктивности оценивают при жизни и после убоя. Прижизненная оценка осуществляется путем периодического взвешивания животных, и по данным взвешиваний определяют суточные и месячные приросты живой массы.

Развитие мясных качеств животного определяют по промерам: измеряют высоту, длину, ширину туловища и т.д.

Степень упитанности и способность к откорму устанавливают по наружному осмотру и прощупыванием на теле мест отложения жира. У всех видов животных, кроме свиней, различают две категории упитанности: первую и вторую.

Для определения степени упитанности, толщины жировой и мышечной тканей при жизни мясного животного сконструированы приборы. В нашей стране для оценки мясных качеств животных при помощи ультразвука используют отечественные приборы "Дон-2" (Донской госуниверситет), Тук-2 (толщиномер ультразвуковой кишиневский) и др.

При жизни животного мясные качества как бы предварительно оценивают по мясной продуктивности, окончательно оценивают количество и качество мяса после убоя, определяют убойную массу, убойный выход. Особое значение при оценке мясных качеств придают убойной массе. Убойная масса у крупного рогатого скота и овец - это масса обескровленной туши, без головы, кожи, внутренних органов, конечностей (позапястные и скакательные суставы), хвоста, но с внутренним жиром (почки у овец остаются в туше вместе с почечным жиром). В свиноводстве убойной массой называют массу обескровленной туши с головой, кожей, внутренним жиром, но без внутренностей и ног (поскакательный и запястный суставы). В мясной промышленности в убойную массу беконных свиней входит масса обескровленной туши с кожей и внутренним жиром, кроме пензиловочного, но без головы, щетины и ног (по запястный и скакательный суставы); у мясных и жирных свиней кожу снимают, поэтому она не входит в убойную массу. Убойная масса птицы зависит от особенностей послебоевой обработки тушки: у непотрошенной птицы - это масса обескровленной и ошипанной тушки с головой, ногами и внутренними органами; у полупотрошенной - масса тушки без кишечника; при полном потрошении удаляют кровь, перо, пух, кишечник и все внутренние органы, а также голову по второй шейный позвонок и ноги до предплюсневой сустава.

Убойный выход - убойная масса, выраженная в процентах от предубойной массы животного после 24-часовой голодной выдержки или с 3%-й скидкой на содержание желудочно-кишечного тракта. Животные разных видов имеют различный убойный выход (в среднем): крупный рогатый скот - 55-56%, свиньи - 75-85, овцы - 44- 52 (до 60), птица полупотрошенная - 77-81, кролики - 45-55 и лошади - 47-60%. Убойный выход зависит от упитанности, вида животного, породы, возраста и пола.

Мясная продуктивность зависит от наследственных породных и индивидуальных особенностей животных, технологии и режима производства, организации труда и других ненаследственных факторов.

При соответствующем кормлении и содержании свиньи к 6--7-месячному возрасту достигают массы 100--110 кг и более и при забое дают тушу массой 73--75 кг. Лучшие свиноводческие хозяйства при поголовье 2--6 тысяч маток получают от каждой из них ежегодно в среднем по 15--20 ц и более свинины, а от отдельных животных -- зна

Благодаря высокой плодовитости и скороспелости свиней, а также их способности в молодом возрасте давать приплод создаётся возможность ежегодной безболезненной реализации на мясо более 100--150% животных, имевшихся в хозяйстве на начало года. Благодаря тем же биологическим особенностям свиней в свиноводстве создаются широкие возможности для быстрого совершенствования стада путём замены менее продуктивных животных более продуктивными, дающими продукцию, соответствующую изменившимся требованиям (в частности, переход к разведению животных, от которых получают менее жирную свинину).

Убойный выход зависит от породы, возраста, пола, степени упитанности животного, а также от величины потерь при разделке туши. При убое 90--100-килограммовых свиней он колеблется обычно в пределах 72--75%, у животных, убитых при массе 120--140 кг, -- около 75--77%, а у хорошо откормленных взрослых свиней -- в пределах 80--85%.

#### 4 Шерстная, смушковая и шубная продуктивность

Шерсть - это волосяной покров, который используют при изготовлении тканей, вязаных и валяных изделий.

По особенностям получаемой шерсти выделяют породы овец: тонкорунные, полутонкорунные, полугрубошерстные, грубошерстные (шубные, смушковые, мясо-сальные). Шерстная продуктивность овец зависит от их наследственных особенностей (порода и направление продуктивности), возраста, пола, условий кормления и содержания.

После стрижки овец определяют настриг шерсти (масса руна). После мытья определяют массу чистой (мытой) шерсти. Ее показатель, выраженный в процентах от массы немытой шерсти, называется выходом чистой шерсти. Он выше у грубошерстных овец (до 65%) и ниже у тонкорунных (от 30 до 55%). Коэффициент шерстности - настриг шерсти в мытом волокне на 1 кг живой массы у овец шерстного направления равен 60 г и более, у шерстно-мясных - 50-60 г, у мясо-шерстных - менее 50 г.

Тонина шерсти (толщина шерстных волокон) - это диаметр отдельного волокна. В зависимости от толщины волокна шерсть бывает тонкой (диаметр не более 25 мкм), полутонкой (диаметр 25-31 мкм) и грубой (до 150-160 мкм). Тонину шерсти у однородных ее сортов выражают качествами, обозначенными цифрами - 80, 70, 64, 60, 58, 56, 50, 46. Например, 80-е качество означает, что тонина шерстинки составляет от 14,5 до 18 мкм.

Шерсть -это волосяной покров овец, используемый для изготовления тканей, трикотажных и валяных изделий. В зависимости от качества и технологических особенностей шерсть делится на однородную и неоднородную. К однородной шерсти относится тонкая и полутонкая, а к неоднородной - грубая и полугрубая. Шерсть, снятую с одной овцы, называют руном. Для тонкой и полутонкой шерсти в еще СССР разработана классификация, согласно которой установлено 13 основных классов

шерсти, называемых качествами и обозначаемых цифрами: 80, 70, 64, 60, 58, 56, 50, 48, 46, 40, 36, 32. Каждое качество соответствует определенной тонине в микрометрах. Например, шерсть 80 го качества имеет тонину шерсти от 14,5 до 18,0 микрометра, 50- го - от 29,1 до 31,0, 32-го - от 55,1 до 67,0 микрометра.

Тонкорунная шерсть состоит из пуха с тониной шерстинок не более 25 микрометров и характеризуется 60, 64, 70 и 80-ым качеством. Ее получают от овец тонкорунных пород. Лучшая тонкая шерсть называется мериносовой. Полутонкорунная шерсть состоит из смеси переходного волоса и пуха с тониной шерстинок не более 31 микрометра и характеризуется 50, 56 и 58-ым качеством. Шерсть грубошерстных овец состоит из пуха, ости, переходного волоса с присутствием мертвого и сухого волоса.

К физическим свойствам шерсти относятся: тонина, извитость, длина, крепость, растяжимость, упругость, цвет и блеск, а также выход чистой шерсти и влажность. Для сохранения физических и химических свойств шерстных волокон в руне находится так называемый жиропот, который выделяется железами кожи овец. Количество жиропота в шерсти зависит от породы, пола и индивидуальных особенностей овец. Наибольшее количество его содержится в шерсти тонкорунных овец. У баранов шерсть более жиропотна, чем у маток и молодняка. Качество шерсти с большим количеством жиропота более высокое.

В руне шерсти, помимо жиропота, содержится пыль, остатки колючих растений и кормов, земля, навоз и т. д., поэтому настриг шерсти выражается в физической (грязной) и чистой массе. Количество чистой, мытой шерсти, полученной из грязной, называется выходом чистой шерсти и выражается в процентах. Большинство овец тонкорунных пород имеют выход чистой шерсти 30- 50%, полутонкорунных - 40-65, грубошерстных - 55-70%.

Качество шерсти, кроме всего прочего, в большой мере зависит от стрижки овец. Тонкорунных, полутонкорунных и помесных овец с однородной шерстью стригут один раз в год -весной, других - весной и осенью. Ягнят тонкорунных пород первый раз стригут в годовалом возрасте, при зимнем окоте - в 6-месячном возрасте при длине шерсти не менее 3,5-4 см, других - в 4-6-месячном возрасте. Кроме тонины, немаловажное значение имеют физические и технические свойства шерсти: извитость, длина, крепость, растянутость, эластичность, мягкость, блеск, цвет, влажность.

Шкурки ягнят, имеющие волосяной покров в виде завитков различной величины и формы, получили название смушки. Они ценятся за красоту, прочность и продолжительность носки. Лучшие смушки получают от ягнят каракульской, решетилловской, сокольской пород. Для получения смушки ягнят убивают в возрасте одного-трех дней. Цвет смушка бывает различным: черный (араби), серый (ширази), коричневый, золотистый, серебристый и белый.

К овчинам (шубным, меховым, кожевенным) относятся шкуры, снятые с овец в возрасте не менее пяти-семи месяцев, выделанные. Меховые овчины получают от овец тонкорунных или полутонкорунных (цыгайская) пород, а шубные - от грубошерстных овец, особенно от романовских и их помесей.

#### 5 Рабочая производительность

Лошадей, ослов, мулов, верблюдов, яков, северных оленей используют на сельскохозяйственных и транспортных работах. Но в связи с развитием механизации сельскохозяйственного производства и транспорта роль и значение рабочей производительности животных стали ограниченными. Характер рабочей производительности животных разный: в упряжи, под седлом, под вьюком.

Для учета и оценки рабочей производительности организуются испытания, а перед испытанием - специальная заездка и тренировка. В нашей стране проводятся различные испытания в зависимости от направления рабочей продуктивности разных пород лошадей: испытания на максимальную грузоподъемность, на тяговую выносливость, на срочную доставку грузов, испытание быстроаллюрных лошадей на скорость.

Одним из основных факторов, определяющих способность лошади проявлять тяговое усилие при работе в упряжи, является ее живая масса. Нормальная сила тяги, при которой лошадь работает без перенапряжения, составляет 13-15% ее массы. Скорость движения лошади находится в обратной зависимости от тягового усилия (чем быстрее лошадь бежит, тем меньше сила тяги) и характеризуется для шага 0,8- 1,6 м/с, рысью-15-16, галопом-17-18 м/с.

Работа лошади делится на легкую (когда сила тяги составляет около 10% массы), среднюю (сила тяги равна 15%), тяжелую (сила тяги достигает 20%). Рабочую продуктивность лошадей оценивают путем испытания их резвости на ипподромах (бега, скачки на дистанции 1600, 2400, 3200, 4800 и 6400 м), а также на максимальную грузоподъемность и выносливость.

Продуктивное коневодство подразделяется на две подотрасли - мясное табунное и молочное.

Специализированное мясное табунное коневодство развито в восточных регионах страны, располагающих большими массивами природных пастбищ с невысоким снежным покровом в зимний период, что делает возможным проводить круглогодичный выпас лошадей (Дальний Восток, Сибирь, частично Урал и Поволжье). В этих районах насчитывается около 200 специализированных коневодческих ферм мясного направления и 83 фермы по производству кумыса. Конское мясо занимает здесь значительный удельный вес в мясном рационе населения. Например, в республике Алтай на долю конины в мясном балансе приходится 6-8 %, в Якутии - до 20-25 процентов. В центральных регионах России на мясо идут взрослые лошади, выбракованные из основного конского состава и так называемый сверхремонтный молодняк.

Коневодство дает ежегодно около 80 тыс. тонн мяса в живой массе, в том числе половину в районах специализированного табунного коневодства.

Молочное коневодство предусматривает получение кобыльего молока на специальных фермах и производство из него высокоценного пищевого, диетического и лечебного продукта - кумыса.

Натуральный кумыс, приготовленный из кобыльего молока, является традиционным продуктом питания населения Башкирии и некоторых других районов России. Наша страна является родиной кумысолечения больных туберкулезом. В современной медицине кумыс применяется не только для лечения туберкулеза легких, но и желудочно-кишечных, костных и ряда других заболеваний.

К основным породам лошадей мясного направления продуктивности относятся местные породы, сформировавшиеся под воздействием искусственного и естественного отбора в условиях, близких к природным: казахская типа джабе, башкирская, алтайская, бурятская, тувинская, якутская, а также кушумская, степной тип кустанайской и массивный тип новокиргизской породы, которых разводят в условиях табунного содержания. Кроме указанных пород в районах мясного табунного коневодства имеется небольшое поголовье лошадей - киргизской, хакасской, минусинской, нарымской и приобской пород.

Породы лошадей молочного направления: Новокиргизская, Киргизская, Локайская, Карабаирская, Башкирская, Казахская, Якутская, Тяжеловозно-казахская помеси, Советская тяжеловозная, Русская тяжеловозная, Донская, Рысисто-тяжеловозные помеси, Башкирская, Белорусская упряжная,

Буденовская, Бурятская, Донская Казахская (типа джабе), Карабаирская, Киргизская, Кушумская,

Латвийская упряжная, Литовская тяжеловозная, Локайская Новокиргизская, Орловская рысистая, Русская тяжеловозная,

Советская тяжеловозная, Чистокровная верховая, Якутская.

#### 6. Яичная продуктивность

Яйца птицы - диетический продукт. Усвояемость его составляет около 97%. Для пищи употребляются яйца куриные. В них содержатся 12-19% белка, 12% жира,

минеральные вещества, витамины (А, Д, В, Е).

Со снесением яйца у птицы наступает половая зрелость: у кур - в возрасте 120-180 дней, гусей и уток - 250-300, индеек - 200-250 дней.

Чем раньше куры начинают нестись, тем больше они дают яиц за первые месяцы яйцекладки и за год. Наивысшая яйценоскость у кур бывает на второй год жизни. Хорошая яйценоскость у кур - 220-250 за год, уток - 180, гусей - 80-100, индеек - 200-240 яиц.

В яйценоскости кур наблюдается ритмичность (непрерывная яйценоскость сменяется перерывом - линька).

Высокой яйценоскостью характеризуется гибридная птица. В России более 80% поголовья птицы представлено гибридами. Яйценоскость гибридных кур достигает 240 - 280 яиц.

Масса яиц колеблется в зависимости от видовых, породных, линейных и индивидуальных особенностей птицы, возраста, условий кормления и содержания. Нормальной массой куриных яиц считается 55-65 г, индюшиных - 100-110 г, гусиных - 110-180 г.

Основной продукцией птиц являются яйца, мясо, перо и пух. Показателями яичной продуктивности служат количество и масса яиц. Наиболее высокую яйценоскость имеют специализированные яичные породы кур (до 250 яиц в год с массой яйца 55-65 г). Общепользовательные породы дают до 180 яиц в год с крупностью яйца до 70 г. Яйценоскость индеек - 75-100 яиц, уток - до 120, гусынь - до 25, цесарок - 60-80 яиц в год.

Продуктивность птиц зависит от вида, породы, возраста, скороспелости и от многочисленных внешних факторов: кормления, ухода, содержания, сезона года и др. У кур в первый год яйцекладка самая высокая. На второй год она снижается на 15%, на третий год - на 25-30% по сравнению с первым. У гусынь с возрастом яйценоскость повышается: на второй год на 15-20%, на Третий - на 30-45% по сравнению с первым годом яйцекладки, затем снижается.

Основные показатели мясной продуктивности птиц - это живая масса, скороспелость, способность к откорму и качество мяса, которые зависят от вида, породы, возраста, пола и индивидуальных особенностей.

Все специализированные птицеводческие хозяйства мясного направления выращивают на мясо молодняк. Наибольший эффект дает выращивание на мясо молодняка гибридной птицы - бройлеров. Гибридные цыплята - бройлеры, полученные от скрещивания кур мясных пород с мясо-яичными петухами, при кормлении их полнорационными высококалорийными комбикормами дают в возрасте 56 дней живую массу 1,3-1,5 кг, при расходе на 1 кг прироста 2,2-2,3 кг кормов.

## 1.7 Лекция № 7 (2 часа)

Тема: Молочная продуктивность

### 1.7.1 Вопросы лекции:

1. Молочная продуктивность. Изменчивость и наследуемость молочной продуктивности.
2. Формирование молочной продуктивности.
3. Факторы, влияющие на молочную продуктивность.
4. Раздой коров.

### 1.7.2 Краткое содержание вопросов

1. Коровье молоко обладает высокими пищевыми и вкусовыми качествами и широко используется как в натуральном виде, так и для производства разнообразных молочнокислых продуктов и высококачественного масла. Уровень молочной продуктивности коров и состав молока зависят от многих факторов: породы, происхождения, индивидуальных особенностей животных, возраста и физиологического состояния, кормления и содержания, сезона года и т. д.

Наиболее изменчивой составной частью молока является жир (в форме жировых шариков). В меньшей степени изменяется содержание белков, сахара и солей. В первые 6-8 дней после отёла коровы молочная железа выделяет секрет, называемый молозивом. Оно имеет вязкую, густую консистенцию, желтоватую окраску, обусловленную содержанием большого количества пигментов, преимущественно каротина. Вкус его солоноватый. Молозиво богаче жиром и белками, витаминами, ферментами, гормонами, больше содержит иммунных тел. В молозиве первых удоев белков в 4-5 раз больше, чем в обычном молоке, альбуминов и глобулинов – в 20-25 раз, а молочного сахара в нём, наоборот, несколько меньше. Кислотность молозива высокая – 50-60о Т, в то время как этот показатель молока обычно колеблется, в пределах 16- 19о Т. Состав и свойства молозива быстро изменяются, и на 7-9 день после отёла коровы молочная железа продуцирует уже обычное молоко.

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

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

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

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

3. Факторы, влияющие на молочную продуктивность коров. Уровень молочной продуктивности зависит от наследственности, породы, физиологического состояния, условий кормления, содержания и использования животных.

- Влияние наследственности. Известно, что развитие любого признака организма определяется наследственностью (генотипом) и условиями жизни. О количественных признаках, к числу которых относится молочность, содержание жира и белка в молоке, живая масса и другие, мы судим по фенотипу, по проявлению их в тех условиях, в которых растет и развивается организм. Следовательно, фенотипическое разнообразие признаков у животных определяется сложным взаимодействием наследственности и условий жизни. Полная реализация генетического потенциала возможна только в благоприятных условиях кормления и содержания. Наследственность определяет, а условия жизни осуществляют развитие

организма. Известно, что у животных примерно с одинаковой наследственностью под влиянием разных условий внешней среды (кормление, уход и содержание, особенности использования и т. д.) формирование признаков идет неодинаково.

- Влияние породы. Породы крупного рогатого скота в процессе своего формирования, совершенствования приобрели ряд биологических и хозяйственно-ценных качеств, в том числе высокую молочную продуктивность и хороший состав молока. Поэтому при прочих равных условиях уровень молочной продуктивности и состав молока коров зависят от породы. Как правило, наибольшей молочной продуктивностью отличаются современные специализированные породы молочного направления (черно-пестрая, голштинофризская, остфризская, холмогорская, красная степная и некоторые др.). Годовые удои коров молочных пород составляют 4000—5500 кг. Содержание жира в молоке животных этих пород — 3,5—3,8%, содержание белка — 3,12—3,4%.

Среди молочных пород скота имеются и такие, которые отличаются высоким содержанием жира и белка в молоке при среднем уровне удоев. К ним, прежде всего, относятся джерсейская и гернсейская породы. Удой коров этих пород равен 3000—3500 кг с содержанием 5—6,5% жира и 3,9—4,3% белка в молоке. Такие молочные породы, как красная датская, тагильская и бурая латвийская, характеризуются сочетанием хороших удоев (3500—5000 кг) и сравнительно высокими показателями содержания жира (4,1—4,5%) и белка (3,3—3,6%) в молоке. Коровы молочных пород отличаются хорошей оплатой корма, активной реакцией на доильный процесс и нередко высокой пожизненной продуктивностью. Высокоудойные коровы по сравнению с другими в большинстве дают за год больше молока на 100 кг живой массы.

У коров пород двойной продуктивности развита способность к производству и молока и мяса. Однако среди них имеются и такие породы, у которых больше развита молочная продуктивность и меньше мясная. К ним можно отнести костромскую, Лебединскую, швицкую и некоторые другие. Коровы перечисленных пород отличаются также высокой молочностью (4000—5000 кг) с содержанием в молоке 3,7—3,9% жира и 3,3—3,5% белка. Оплата корма молоком у них сравнительно высокая. На последнее место по молочности можно поставить мясные породы (казахская белоголовая, абердин-ангусская, герефордская и калмыцкая).

- Влияние возраста к первому отелу. При слишком раннем оплодотворении особенно недоразвитых телок тормозится их рост и развитие, что в дальнейшем приводит к измельчению коров, получению мелких телят и снижению молочной продуктивности. Такие коровы в последующем при раздаивании нередко выравнивают удои, но потери в молоке за первые лактации не компенсируются. Слишком позднее первое осеменение телок также нежелательно. При выращивании телок, поздно идущих в случку, излишне расходуются корма. От таких коров в течение жизни меньше получают телят и молока. Основной причиной удлинения периода выращивания телок является недостаточное кормление. В зависимости от скороспелости пород первое осеменение телок проводят в 16-18-месячном возрасте. Кроме возраста, при первом осеменении учитывают живую массу и развитие животных. Считается нормальным, если к моменту осеменения телки имеют живую массу на уровне 65—70% массы полновозрастных коров соответствующей породы.

- Влияние возраста коров. У молодых коров первого и второго отелов, как правило, удои бывают ниже, чем у животных старшего возраста, закончивших свой рост. Установлено, что молочная продуктивность при прочих равных условиях увеличивается по мере роста и развития организма в целом, в том числе и молочной железы. Наибольшие удои наблюдаются за IV—V лактации, два-три года они удерживаются примерно на одном уровне, а затем по мере старения организма животных снижаются.

Знание возрастной изменчивости имеет большое значение при оценке коров по молочности. Для сравнения разновозрастных коров по продуктивности пользуются

поправочными коэффициентами, установленными для каждой породы. При этом необходимо помнить, что приводимые в литературе поправочные коэффициенты являются ориентировочными, так как они могут меняться под влиянием целого ряда факторов. Поэтому при пользовании ими устанавливают поправочные коэффициенты для каждого конкретного стада животных.

- Влияние кормления. Из всех факторов окружающей среды наибольшее влияние на молочную продуктивность коров оказывает кормление. Насколько велика роль кормления в повышении продуктивности коров, можно привести много примеров. Нередко повышение молочной продуктивности тормозится недостатком кормов и неправильной организацией кормления. Крайне неблагоприятно сказывается на молочной продуктивности коров также недостаточное кормление в период сухостоя и первые месяцы лактации

-Влияние продолжительности сухостойного периода. Развитие молочной железы имеет циклический характер, что обуславливается физиологическим состоянием коровы. После оплодотворения коров постепенно происходит процесс инволюции железистой ткани вымени, сопровождающийся рассасыванием альвеол. Этот процесс более интенсивно протекает с пятого месяца стельности. Одновременно с инволюцией функционирующих альвеол наблюдается закладка и развитие новых участков секреторной ткани. Особенно интенсивно это происходит в последние 1,5—2 месяца стельности при одновременном усиленном росте плода. К отелу железистая ткань вымени достигает полного развития и в первые месяцы лактации активно функционирует. Часто коровы в первое время после отела не в состоянии поесть необходимое им количество корма, и на производство молока расходуют питательные вещества тела. Поэтому важное значение имеет хорошая подготовка коровы к отелу, что достигается своевременным запуском, полноценным кормлением и правильным содержанием ее в сухостойный период. Продолжительность сухостойного периода оказывает значительное влияние на последующую молочную продуктивность. В зависимости от возраста и уровня продуктивности животных сухостойный период продолжается 40—60 дней. При значительном сокращении его удои в следующую лактацию снижаются, телята рождаются более мелкими и слабыми, так как коровы не успевают «отдохнуть». В период сухостоя кормление организуют так, чтобы животные имели нормальную упитанность перед отелом и их организм был насыщен белками, минеральными веществами и витаминами.

- Влияние длительности периода от отела до плодотворной случки (сервис-период). При сравнительной оценке коров по молочной продуктивности за лактацию важно знать, на каком месяце после отела вновь оплодотворена корова, так как, начиная с пятого месяца стельности, обычно наблюдается заметное снижение удоев. Чем раньше после отела будет покрыта корова, тем скорее наступит следующая стельность, раньше скажется влияние беременности на секрецию молока, а лактация будет короче. Чем длиннее сервис-период, тем позднее отражается на продуктивности стельность и тем дольше на сравнительно высоком уровне поддерживается лактационная кривая. В связи с развитием плода в период стельности физиологические функции организма претерпевают изменение и надой молока уменьшается примерно на 15—20% по сравнению с надоями коров, оставшихся яловыми.

- Влияние сезона отела. Степень влияния сезона отела коров на молочную продуктивность определить очень трудно, так как изменения в продуктивности вызываются рядом совокупно действующих факторов (кормление, температура, влажность воздуха и др.). Многие авторы отмечают, что сезонность отелов при хорошем кормлении и содержании животных не имеет существенного значения. Но, учитывая, что в разных районах нашей страны кормовые и климатические условия по периодам года неодинаковы, приходится принимать во внимание и сезон отела.

При содержании коров на молочных комплексах и крупных фермах с

промышленной технологией производства молока, когда обеспечивается выравненное полноценное кормление в течение всего года, сезон отела оказывает незначительное влияние на молочную продуктивность коров

- Живая масса коров. При хорошем кормлении более крупные коровы дают больше молока. Объясняется это тем, что такие коровы способны съесть много корма и переработать его на молоко. В пределах одной породы в большинстве случаев высокопродуктивные коровы имеют живую массу, как правило, выше средней по породе. Однако нельзя считать, что увеличение живой массы обязательно приведет к повышению молочности. Увеличение массы животного только в том случае положительно скажется на молочности, если при возрастании ее будет сохраняться тип молочного скота. Желательно, чтобы удои коровы за лактацию превышал живую массу в 8—10 раз.

4. Раздой коров – это одно из важнейших и наиболее эффективных мероприятий по увеличению производства молока, повышения молочной продуктивности коров. Под раздоем понимают комплекс организационных и зоотехнических мероприятий, направленных на создание условий для достижения коровой максимальной продуктивности. Проведение работы по раздую коров требует учета всех факторов, влияющих на количество и качество получаемого молока. Подготовку коров к раздую начинают задолго до того, как коровы начнут давать молоко. Высокую молочную продуктивность можно получить от конституционально крепких коров с достаточно большой живой массой, хорошо развитыми всеми внутренними органами. Эти качества закладываются и формируются у животных в течение всей их жизни. Животных, начиная с первых дней жизни, следует целенаправленно готовить к интенсивной лактационной деятельности. Этим целям должна служить вся система выращивания ремонтных телок и молочных коров.

Раздой коров начинают с первой лактации, так как в этом случае коровы быстро достигают максимальной продуктивности и от них получают более высокие пожизненные удои. Вместе с этим следует учитывать специфические особенности коров разных пород, так как слишком ранний раздой до чрезмерно больших удоев может привести к сокращению продуктивности в последующие лактации. Интенсивно раздаивать можно только крепких, здоровых, хорошо развитых коров в оптимальных условиях кормления и содержания, при высокой квалификации обслуживающего персонала и высоком уровне зоотехнической работы. Коровы-первотелки красной степной, швицкой, симментальской, холмогорской пород можно раздаивать до кг молока, а коров голштинской, черно-лестрой — до 7-10 тыс. кг молока.

При подготовке коров к раздую необходимо своевременно и правильно провести их запуск, подготовить к отелу с учетом полноценного кормления в сухостойный период. Кормление организуют так, чтобы корова получала высокопитательные, молокогонные корма. Коров при раздое кормят с авансом, то есть им дают корма несколько больше, чем требуется по норме. Аванс составляет для взрослых коров 1,5-2 корм. ед., а для первотелок - 2-3 корм. ед. Этим создаются условия для дальнейшего увеличения удоев. Авансированное кормление продолжают до тех пор, пока корова отвечает на него повышением удоев. Это требует наличие достаточного количества кормов, что, в свою очередь, связано с прочной и устойчивой кормовой базой.

Успех раздоя зависит в большей степени от отношения доярки к своему труду, заботливости, внимательного отношения к животным, умелого и наиболее производительного использования техники. Этому способствуют меры материального поощрения за раздой, повышение молочной продуктивности, а также систематически проводимые конкурсы по раздую коров.

1.8 Лекция № 8 (2 часа)

Тема: Определение жира и белка в молоке.

1. Кислотный метод определения жира в молоке (гост 5867-90)

2. Определение содержания общего белка и казеина в молоке формольным

методом

### 3. Рефрактометрический метод определения белка (гост 25179-90)

1.8.1 Вопросы лекции:

1.8.2 Краткое содержание вопросов

1. Кислотный метод определения жира в молоке (гост 5867-90)

Метод основан на выделении жира из молока под действием концентрированной серной кислоты и изоамилового спирта с последующим центрифугированием и измерении объема выделившегося жира в градуированной части жиросмера.

Аппаратура, материалы и реактивы

Жиросмеры (бутирометры) стеклянные исполнения 1-6, 1-7; пробки резиновые для жиросмеров; пипетки вместимостью 5,10, 10,77 см<sup>3</sup>; дозаторы для отмеривания серной кислоты и изоамилового спирта вместимостью 1 и 10 см<sup>3</sup>; центрифуга с частотой вращения ее менее 1000 с-1 и не более 1100 с-1; баня водяная; штатив для жиросмеров; термометры ртутные стеклянные с диапазоном измерений от 0 до 100оС, с ценой деления 1,0оС; весы лабораторные 4-го класса точности; ареометр общего назначения с диапазоном измерения от 700 до 2000 кг/м<sup>3</sup>; часы песочные на 5 мин по нормативно-технической документации или секундомер; кислота серная или кислота серная техническая; спирт изоамиловый; вода дистиллированная.

Проведение измерений

В два молочных жиросмера, стараясь не смочить горловину, наливают дозатором по 10 см<sup>3</sup> серной кислоты (плотностью от 1810 до 1820 кг/м<sup>3</sup>) и осторожно, чтобы жидкости не смешивались, добавляют пипеткой по 10,77 см<sup>3</sup> молока, приложив кончик пипетки к горловине жиросмера под углом. Уровень молока в пипетке устанавливают по нижней точке мениска.

Молоко из пипетки должно вытекать медленно. После опорожнения пипетку отнимают от горловины жиросмера не ранее, чем через 3 сек. Выдувание молока из пипетки не допускается. Дозатором добавляют в жиросмеры по 1 см<sup>3</sup> изоамилового спирта (плотностью от 811 до 813 кг/м<sup>3</sup>), стараясь не смочить горловину жиросмера. Уровень смеси в жиросмере устанавливают на 1-2 мм ниже основания горловины жиросмера, для чего разрешается при необходимости добавлять несколько капель дистиллированной воды.

Жиросмеры закрывают сухими пробками, вода их немного более чем наполовину в горловину жиросмеров. Рекомендуется для обеспечения проведения измерений наносить мел на поверхность пробок для укупорки жиросмеров. Жиросмеры встряхивают до полного растворения белковых веществ, переворачивая не менее 5 раз так, чтобы жидкости в них полностью перемешивались.

Устанавливают жиросмеры пробкой вниз на 5 минут в водяную баню при температуре 65±2оС. Вынув из бани, жиросмеры вставляют в стаканы центрифуги градуированной частью к центру. Жиросмеры располагают симметрично, один против другого. При нечетном числе жиросмеров в центрифугу помещают жиросмер, наполненный водой вместо молока, серной кислотой и изоамиловым спиртом в том же соотношении, что и для анализа

Жиросмеры центрифугируют 5 минут. Каждый жиросмер вынимают из центрифуги и движением резиновой пробки регулируют столбик жира так, чтобы он находился в градуированной части жиросмера. Жиросмеры погружают пробками вниз на 5 минут в водяную баню при температуре 65±2оС, при этом уровень воды в бане должен быть несколько выше уровня жира в жиросмере.

Жиросмеры вынимают по одному из водяной бани и быстро производят отсчет жира. При отсчете жиросмер держат вертикально, граница жира должна находиться на уровне глаз. Движением пробки устанавливают нижнюю границу столбика жира на нулевом или целом делении шкалы жиросмера. От него отсчитывают число делений до нижней точки мениска столбика жира с точностью до наименьшего деления шкалы

жиромера. Граница раздела жира и смеси в жиромере должна быть резкой, а столбик жира прозрачным.

При наличии "кольца" (пробки) буроватого или темно-желтого цвета, различных примесей в столбике жира или размытой нижней границы измерение проводят повторно.

В сыром коровьем молоке согласно ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» массовая доля жира должна быть в пределах 2,8-6,0%. Базисная норма массовой доли жира составляет 3,4%.

1. Определение содержания общего белка и казеина в молоке формольным методом.

Метод основан на том, что нейтральный водный раствор аминокислот в присутствии нейтрального формалина способен повышать кислотность с образованием соединений, в которых оба водорода аминогруппы замещаются метильной группой.

Материалы и реактивы

Колбы вместимостью 50-100 см<sup>3</sup>; бюретка; пипетки вместимостью 10 см<sup>3</sup>; спиртовой раствор фенолфталеина 1%; 0,1 н раствор щелочи; нейтральный формалин.

Проведение анализа

В колбу на 50-100 см<sup>3</sup> отмеривают пипеткой 10 см<sup>3</sup> молока, добавляют 10 капель 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина, все размешивают и оттитровывают 0,1 н раствором щелочи до слабо-розового окрашивания, не исчезающего при взбалтывании. В колбу добавляют 2 см<sup>3</sup> нейтрального формалина, размешивают. Слабо-розовое окрашивание исчезает.

В бюретке отмечают уровень щелочи, содержимое колбы вновь оттитровывают до такого же слабо-розового окрашивания, как и в первый раз, как и в первый раз, не исчезающего при помешивании.

Делают отсчет по бюретке, показывающий количество 0,1 н раствора щелочи, пошедшей на титрование смеси в колбе, и рассчитывают содержание общего белка и казеина в молоке. Для установления содержания общего белка количество 0,1 н раствора щелочи, пошедшее на титрование, после добавления формалина умножают на коэффициент 1,92, а для определения содержания казеина – на коэффициент 1,51.

2. Рефрактометрический метод определения белка (гост 25179-90)

Рефрактометрический метод основан на измерении показателей преломления молока и безбелковой молочной сыворотки, полученной из того же образца молока, разность между которыми, прямо пропорциональна массовой доле белка в молоке.

Аппаратура, материалы и реактивы

Рефрактометр со шкалой массовой доли белка в диапазоне 0 - 15 %, ценой деления 0,1 %; водяная баня закрытого типа для флаконов; центрифуга для измерения массовой доли жира в молоке; электроплитка; колбы, вместимостью 1000 см<sup>3</sup>; пипетки, вместимостью 1 и 5 см<sup>3</sup>; флаконы из стеклянной трубки для лекарственных средств, вместимостью 10 см<sup>3</sup>; пробки резиновые по нормативно-технической документации; кальций хлористый 2-водный; вода дистиллированная.

Подготовка к измерениям

Навеску 40,0 г хлористого кальция помещают в колбу, вместимостью 1000 см<sup>3</sup>, приливают к ней 500 см<sup>3</sup> воды и перемешивают до полного растворения соли. Содержимое колбы нагревают до температуры 20±2оС и доводят водой до метки.

Проведение измерений

Наливают в 3 флакона по 5 см<sup>3</sup> молока, добавляют по 6 капель раствора 4%-ного раствора хлористого кальция. Флаконы закрывают пробками, и содержимое их перемешивают путем переворачивания флаконов. Помещают флаконы в водяную баню, наливая в баню воду так, чтобы ее уровню достигал половины высоты флаконов. Баню закрывают, помещают на электроплитку, доводят воду в бане до кипения и кипятят не менее 10 мин. Не открывая бани, сливают горячую воду через отверстия на крышке, наливают в баню холодную воду и выдерживают в ней не менее

2 мин.

Открывают баню, извлекают флаконы и разрушают белковый сгусток путем энергичного встряхивания флаконов. Флаконы помещают в центрифугу и центрифугируют не менее 10 мин. Образовавшуюся прозрачную сыворотку отбирают пипеткой и наносят на измерительную призму рефрактометра 1-2 капли. Закрывают измерительную призму осветительной. Наблюдая в окуляр рефрактометра, специальным корректором убирают окрашенность границы света и тени. Для улучшения резкости границы измерение проводят через 1 мин после нанесения сыворотки на призму, так как за это время из пробы удаляется воздух и лучше смачивается поверхность осветительной призмы. Проводят по шкале "Белок" не менее 3 наблюдений. Удаляют сыворотку с призмы рефрактометра, промывают ее водой и вытирают фильтровальной бумагой.

Помещают на измерительную призму 2 капли исследуемого молока и проводят по шкале "Белок" не менее 5 наблюдений, так как резкость границы света и тени у молока хуже, чем у сыворотки. Вычисляют средние арифметические результатов наблюдений для сыворотки и молока.

Обработка результатов

Массовую долю белка в молоке ( $X_1$ ) в процентах вычисляют по формуле:

$$X_1 = X_2 - X_3, \quad (8.2)$$

где  $X_2$  - среднее арифметическое значение результатов наблюдений по шкале "Белок" для молока, %;

$X_3$  - среднее арифметическое значение результатов наблюдений по шкале "Белок" для сыворотки, %.

Предел допустимой погрешности результата измерений составляет  $\pm 0,1$  % массовой доли белка при доверительной вероятности 0,90 и расхождении между двумя параллельными определениями не более 0,1 % массовой доли белка.

За окончательный результат измерения принимают среднее арифметическое, значение результатов двух параллельных вычислений массовой доли белка, округляя результат до второго десятичного знака.

В сыром коровьем молоке согласно ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» массовая доля белка должна быть в пределах 2,8-3,6%, но не менее 2,8%. Базисная норма массовой доли белка составляет 3,0%.

## 1.9 Лекция № 9 (2 часа)

Тема: Мясная продуктивность

### 1.9.1 Вопросы лекции:

1. Мясная продуктивность.

### 1.9.2 Краткое содержание вопросов

1. Мясная продуктивность - это количество мяса и компонентов туши, полученных от животного за определенный интервал времени, пригодны для кулинарной обработки и других целей.

Оценка и учет откормочных качеств и мясной продуктивности сельскохозяйственных животных производится при жизни животного и после убоя.

Мясная продуктивность сельскохозяйственных животных, оценивается по количественным и качественным показателям: живая масса, убойная масса, масса туши и внутреннего жира, убойный выход, морфологический состав туши, химический состав мяса, коэффициент мясности и др. Необходимо различать откормочные и мясные качества мяса.

2. Откормочные качества характеризуются следующими показателями: среднесуточным приростом живой массы, оплатой корма приростом, скороспелостью (в свиноводстве возраст достижения массы 100 кг) и др.

3. Убойный выход - это отношение убойной массы к предубойной живой массе

4. Убойная масса — масса парной туши после полной ее обработки (мясо на костях с жировым поливом), кг.

5. Масса туши - это часть туловища животного после убоя без кожи, головы, ног (по запястные и скакательные суставы), внутренних органов и внутреннего жира, кг.

6. Коэффициент мясности — определяется как отношение массы съедобных частей туши к массе несъедобных (кости, сухожилия). Качество туши определяется многими факторами и характеризуется морфологическим составом туши, т.е. соотношением (по массе) содержания в ней отдельных тканей (мышцы, жировой, костной, соединительной).

7. Оплата корма - расход кормов на 1 кг прироста за контрольный период, к. ед.

8. Скороспелость –продолжительность созревания животного до взрослого состояния или достижения стандартной живой массы.

9. Химический состав туши. К основным химическим показателям, определяющих качественные показатели мяса относятся содержание воды, белка, жира и минеральных веществ. В качестве критерия биологической полноценности мышечной ткани используют соотношение двух аминокислот – триптофана и оксипролина, характеризующее содержание полноценных белков. Важной характеристикой мяса является его калорийность, которая зависит от содержания в мясе жира.

#### 1.10 Лекция № 10 (2 часа)

Тема: Репродуктивные качества свиней

##### 1.10.1 Вопросы лекции:

1. Повышение продуктивности при скрещивании различных генотипов свиней
2. Гибридизация - эффективный метод повышения гетерозиса в свиноводстве
3. Двухпородное скрещивание
4. Откормочные качества подопытного молодняка

##### 1.10.2 Краткое содержание вопросов

1. Повышение продуктивности при скрещивании различных генотипов свиней

Межпородное скрещивание свиней является одной из действенных форм повышения продуктивности товарного свиноводства. Помеси более скороспелы, жизнеспособны, лучше используют корма по сравнению с чистопородными животными. В одинаковых условиях кормления и содержания они, как правило, меньше затрачивают кормов на 1 кг прироста живой массы, поэтому их откорм экономически более выгоден (В. Герасимов, Б. Пронь, 2000).

Для дальнейшего увеличения объемов производства свинины необходимо широко использовать селекционный эффект получаемый при чистопородном разведении и явление гетерозиса при межпородном скрещивании и гибридизации. При этом наиболее существенный прирост продуктивности получается за счет эффекта гетерозиса, который достигает при скрещивании 5-11%, а при гибридизации по отдельным хозяйственно-полезным признакам - до 17%.

Термин гетерозис включает обширные представления о явлении живой природы, в основе которого лежит скрещивание. Явление «гибридной силы» впервые было описано в ботанической литературе И. Кельрейтером в 1768г. Позднее многие ученые, работающие в области скрещивания растений, сталкивались с подобным явлением. (И.Н. Никитченко, 1987).

Первые попытки объяснить причины полезного действия скрещивания и дать теорию гетерозиса, были сделаны Ч. Дарвиным (1937, 1939).

Отмечая целесообразность скрещивания, он впервые обосновал, сущность проявляемого при этом гетерозиса, как метод разведения домашних животных и сформировал его следующим образом: « Скрещивание животных и растений не близкородственных друг другу в высшей степени полезно и даже необходимо, а размножение в близких степенях в продолжение многих поколений в высшей степени вредно». Повышенную способность помесных животных он объяснил как следствие

физиологической разновидности половых клеток и назвал их «гибридной силой».

Анализируя сложность гетерозиса А.Х. Кащенко и М.И. Матиец (1966), В.С. Кирпичников (1967), П.П. Лобанов (1968), Х.Ф. Кушнер (1972) констатируют, что биологическая сущность его определяется следующими особенностями животных: обогащенной наследственностью основы организма, повышенной жизнеспособностью на основе расшатанной наследственной основы и отзывчивостью на изменение условий окружающей среды.

Ряд ученых явление гетерозиса трактуют биологическими различиями между видами, породами, типами и особями животных. Так по сообщению Х. Даскалова (1968) зоотехническая наука пока не в состоянии полностью объяснить природу гетерозиготных и депрессивных явлений в животноводстве и построение единой теории невозможно, поскольку эффект гетерозиса объясняется сложным взаимодействием генетических, физиологических, биохимических факторов.

Как отмечает П.П. Лобанов (1968) при рациональном использовании эффекта гетерозиса помеси и гибриды обеспечивают повышение урожайности сельскохозяйственных культур на 10-30%, продуктивности животных на 10-20%.

Гетерозис в свиноводстве - это результат положительной сочетаемости скрещиваемых пород, при котором помесное или гибридное животное превосходит по основным хозяйственно - полезным признакам родительские формы, о чем свидетельствуют исследования И. Соловьева, Б. Топнхи (1983); В. Герасимова (1986); В.П. Клемипа (1992); Д.И. Барановского (1997).

Но как показала практика, гетерозис не всегда проявляется по большинству признаков продуктивности животных. Для свиней характерно промежуточное наследование определенного количества большинства признаков. Поэтому проявление гетерозиса в свиноводстве зависит от использования рациональных методов разведения, полноценного кормления и условий содержания, которые обеспечивают высокие показатели продуктивности.

Основные тенденции развития свиноводства неразрывно связаны с методами разведения животных. Как правило, все программы совершенствования пород свиней включают в себя чистопородное разведение, скрещивание пород и гибридизацию.

При чистопородном разведении продуктивные качества свиней совершенствуются традиционными методами: селекцией по признакам с высокой наследуемостью, сокращением интервала между поколениями и применением различных методов испытания свиней. Однако чистопородное разведение в свиноводстве все в меньшей степени обеспечивает достижение высокого уровня продуктивности животных и качества полученной продукции. Это обстоятельство и ряд других причин, а также повышенный спрос на мясных свиней привели к широкому использованию методов скрещивания и гибридизации (В.А. Епишин, Н.В. Гупалов, 1991).

Е.Я. Борисенко (1939) отмечает, что методы разведения различаются между собой не только происхождением, сколько зоотехнической целью, чем и отличаются от чисто биологических приемов спаривания.

Наряду с селекцией, которую проводят в племенных стадах, к важным генетическим приемам относят - скрещивание, предназначенное на использование эффекта гетерозиса в товарном свиноводстве.

Скрещивание позволяет использовать при разведении наследственные качества не только одной, но зачастую двух и более пород, что значительно расширяет возможности подбора при совершенствовании существующих и создании новых пород в племенном и товарном свиноводстве (Ф.К. Почерняев, П.П. Остапчук, 1976; П.Е. Ладан, В.И. Степанов, В.А. Коваленко и др. 1978; В.П. Рыбалко 1981; Ю.В. Лебедев 1982; В.Г. Козловский 1984).

В нашей стране испытано множество комбинаций скрещивания различных пород, типов и линий свиней.

Так при простом двухпородном скрещивании маток одной породы спаривают с

хряками другой, и все полученные помеси поступают на откорм. Ремонт промышленного стада маток осуществляется за счет чистопородного молодняка выращиваемого на племенной ферме.

## 2. Гибридизация - эффективный метод повышения гетерозиса в свиноводстве

Одна из центральных проблем свиноводства - внедрение региональных систем разведения свиней, позволяющих наиболее эффективно распространять селекционное достижение племенных хозяйств нетоварные и обеспечивать в них создание крупных массивов животных, способных устойчиво проявлять высокую продуктивность в условиях промышленного свиноводства.

Основным элементом таких систем является гибридизация, которая основывается на использовании свиней специализированных пород, внутривидовых и заводских типов, положительно сочетающихся по воспроизводительным, откормочным и мясным качествам. Гибридизация способствует повышению многоплодия маток на 5-7 %, скороспелости молодняка на 8-10 % и улучшению использования кормов на 10-15 % (В. Козловский, 1985).

В нашей стране к разработке программ гибридизации селекционеры приступили с конца 60-х годов.

Первая такая программа была предложена В.М. Федориновым и Л.А. Андроновым для Белгородской и Липецкой областей. В последующем после обобщения акад. А.И. Овсянниковым опыта по гибридизации в свиноводстве и теоретических разработок по наследованию количественных признаков была предложена методика межлинейной и породно-линейной гибридизации в свиноводстве, давшая толчок расширению исследований по данной проблеме во многих регионах страны (И.Н. Никитченко, 1987).

П. Ладан, В. Степанов, В. Коваленко и др. (1979) исходят из того, что программа гибридизации - длительный процесс совершенствования свиней отечественных пород методом внутривидовой селекции, направленной на создание специализированных линий, отселекционированных по ограниченному числу признаков с высоким генетическим потенциалом.

Гибридизация включает в себя: 1. - выведение синтетических линий и формирование на их основе заводских мясных типов; 2. - изучение сочетаемости специализированных линий и заводских типов с районированными в Ростовской области крупной белой и северокавказской пород для получения откармливаемого гибридного молодняка как основы гибридизации; 3. - определение адаптационной способности вновь создаваемых линий, типов и гибридов к стрессовым явлениям, связанным с внедрением промышленной технологии; 4. изучение качественных показателей мясной продуктивности, что связано с тем, что высокая мясность, как правило, сопровождается снижением качества свинины.

Как отмечает Э.Г. Васильева (1999) в настоящее время в зарубежных странах используют трех и четырехлинейную систему гибридизации. При трехлинейной гибридизации в качестве второй отцовской специализированной линии используют хряков, имеющих мясное направление продуктивности. Если при селекционной работе с исходными специализированными линиями постоянно применяется рекуррентная оценка. Получаемые товарные гибриды характеризуются высокой жизнеспособностью, хорошими откормочными и мясными качествами.

Четырехлинейная гибридизация предполагает использование кроссированных хряков для заключительного скрещивания при получении товарных, откормочных гибридов. Однако такая система гибридизации требует дополнительных экономических и организационных затрат на введение четвертой специализированной линии и оценку ее на сочетаемость в двухлинейных кроссах.

Основные показатели отцовских форм при скрещивании и гибридизации - энергия роста потомства, эффективность использования кормов, выраженное в мясных формах, равномерное распределение хребтового шпика, оплодотворяющая способность хряков. Оптимальные варианты их получения и последующего

использования - селекционная работа с имеющимися породами и завоз лучших пород специализированных по этим признакам (М.П. Карп, 1999).

Внедряемая система гибридизации в Молдавии разработана на основе испытания по продуктивности свиней, в результате которой организовано производство гибридных животных. Для осуществления программы гибридизации - создан селекционно-генетический центр, в котором создаются материнские и отцовские формы животных для системы разведения и внедрения (В.Т. Горин, И.Н. Никитченко, Ф.А. Гучь, 1980).

### 3. Двухпородное скрещивание

Улучшение воспроизводительных качеств животных позволяет увеличить производство продукции за счет получения дополнительного количества откормочного молодняка даже при сокращении одного и того же уровня браковки животных при выращивании и откорме. Затраты кормов на этом этапе снижаются за счет более рационального использования кормов, при этом откормочные и мясные качества остаются на прежнем уровне (В.Лобанов, Э. Васильева, 2000).

Воспроизводительные качества маток оценивались по показателям многоплодия, молочности, живой массы гнезда и средней массы одного поросенка к 2 месячному возрасту, а также сохранности приплода и КГШК (табл. 2).

Скрещивание маток крупной белой породы с хряками крупной черной и скороспелой мясной пород, а также сочетание маток крупной черной с хряками крупной белой способствовало увеличению репродуктивных качеств (И.В. Фролова, Е.Т. Джунельбаев, 2004).

Установлено, что среди животных опытных групп наиболее высокой продуктивностью отличались свиноматки крупной белой породы в сочетании с хряками СМ - 1, которые превосходили маток чистопородного разведения по многоплодию на 0,3 гол., молочности на 3,5 кг (Р 0,05), по массе гнезда и средней массе одного поросенка к отъему на 15,3 и 1,0 кг (Р 0,01 - 0,05) соответственно. По отношению к свиноматкам двух других опытных групп продуктивные качества у них выше соответственно на 0,3 гол., 0,6-1,6 кг, 6,0-9,1 кг и 0,4-0,6 кг при статистической недостоверной разнице между группами.

Продуктивность маток крупной черной при скрещивании с хряком крупной белой породы было также сравнительно высокой. Матки этой группы имели достоверное преимущество в сравнении с контролем по молочности на 2,9 кг (Р 0,05) и живой массы гнезда к 2 месячному возрасту на 9,3 кг (Р 0,05).

Значительно меньше различий по воспроизводительным качествам между матками второй и первой групп, хотя в большинстве случаев они (за исключением многоплодия) превышают показатели животных контрольной группы по молочности, массе гнезда и средней массе одного поросенка к отъему соответственно -г на 1,9 %; 6,2 и 0,4 кг. Однако достоверность разницы между группами математически не подтвердилась.

Сохранность за 60 дней подсосного периода была выше у помесных поросят крупная белая х скороспелая мясная - 87,3 %, затем следуют помеси крупная белая х крупная черная и крупная черная х крупная белая (86,8 и 86,9- %).

Выводы, сделанные из анализа воспроизводительных качеств подопытных животных подтверждаются и комплексным показателем воспроизводительных качеств (КПВК). У маток крупной белой породы КПВК составил 102,5 балла, во второй, третьей и четвертой группе соответственно - 106,5; 110,9 и 108,4 балла.

Следовательно, наиболее высокие репродуктивные качества оказались в третьей группе у сочетания крупная белая х скороспелая мясная, которые превосходили животных контрольной и опытных групп на 8,4; 2,5 и 4,4 балла.

Таким образом, необходимо отметить, что двухпородное скрещивание маток крупной белой с хряками скороспелой мясной породы, а также сочетание крупная черная х крупная белая способствует повышению воспроизводительных качеств и наилучшие результаты отмечены при скрещивании чистопородных маток крупной

белой с хряками скороспелой мясной породы, где наряду с повышением многоплодия и молочности, возрастает живая масса к отъему и сохранность молодняка в сравнении с чистопородным разведением.

Повышение воспроизводительных способностей при двухпородном еркеживании отмечают также Л.Д.Дворяшин (1963); П.Я. Шкурупий (1967); М. Любецкий (1972); М. Голубев Ю. Елисеев (1979); Б. Баньковский, С. Акимов, Л. Мурза (1992); Е.Т. Джунельбаев, Н.С. Куренкова (1995); Д. Барановский (1997); С. Акимов (2001); С. Околышев, Е. Кирилова (2003); G. Lsler (1979), L. Johnson (1981); A. Ostrowski, T. Blicharski, J. Lebreski (1992), которые считают, что при двухпородном скрещивании повышается многоплодие на 0,3-0,5 гол., молочность на 6,5-12,1 %, а живая масса гнезда и средняя масса поросенка в двухмесячном возрасте на 7-15 %, сохранность к отъему на 5-6 %.

Наши данные согласуются с сообщением В.Д. Кабанова, В.Т. Горина, П.И. Корнеева и др. (1990), что в условиях совхоза-комбината им. Ленина Брестской области, продуктивность маток крупной белой породы повышалась при скрещивании с хряками новой мясной породы, при этом наибольший эффект достигнут при скрещивании с хряками СМ -1 южного зонального типа, где многоплодие повысилось на 0,6 поросенка, молочность - на 3,5 кг, и число поросят в гнезде к отъему в 26 дневном возрасте на 0,9 гол.

Однако отдельные авторы, отмечают, что не все породы мясного направления продуктивности способствуют повышению воспроизводительных качеств (Б. Баньковский, Н. Голуб, 1978; В.В. Дойлидов, Н.А. Лобан, 2000; А. Овчинников, А. Соловых, 2005; F. Schwitten, W. Trappmann, 1978).

По сообщению В.В. Дойлидова, Н.Н. Лобан (2000) межпородное скрещивание не оказало существенного влияния на улучшение воспроизводительных качеств при различных вариантах двух и трехпородного скрещивания по сравнению с чистопородным разведением свиней крупной белой породы.

Отсутствие гетерозиса по репродуктивным качествам авторы объясняют исходным показателем продуктивности свиноматок крупной белой породы, а также характером промежуточного наследования данного признака.

А. Овчинников, А. Соловых (2005) изучая воспроизводительные качества при скрещивании животных крупной белой, крупной черной пород, дюрок и йоркшир установили, что сочетание хряков породы дюрок и йоркшир с маткой крупной белой породы не влияет на ее многоплодие, которое колеблется в пределах 10,3-10,8 поросенка.

#### 4. Откормочные качества подопытного молодняка

Из всех видов промышленного скрещивания трехпородное является наиболее эффективным в отношении использования гетерозиса. Оно дает почти все генетические предпосылки для получения максимальной продуктивности помесных свиней при условии удачного подбора скрещиваемых пород. На продуктивность трехпородных гибридов оказывает влияние гетерозисный эффект помесной матки F<sub>1</sub> а также доминирующая наследственность хряка, используемого на заключительном этапе скрещивания (С. Околышев, Л. Тимофеев, 2004).

Воспроизводительные качества помесных свиноматок КБ х КЧ, КБ х СМ -1 и КЧ х КБ оценивались в сравнении с крупной белой породой и между собой по общепринятым показателям и КПВК (табл. 8).

Нами установлено, что среди опытных животных наиболее высокой продуктивностью отличались помесные матки КБ х КЧ при скрещивании с хряками СМ -1, которые превышали аналогов контрольной группы по многоплодию на 0,4 гол., молочности на 4,6 кг (P 0,01), по массе гнезда в 2 месячном возрасте на 17,9 кг (P 0,01) и средней массе одного поросенка на 1,4 кг (P 0,05).

По отношению к маткам третьей и четвертой опытной группы продуктивные качества у них выше соответственно - на 0,1-0,2 гол., 1,1-1,2 кг, 3,0-5,7 кг и 0,5?-В, кг, при статистической недостоверной разнице.

В тоже время свиноматки этих групп (КБ х СМ -1, КЧ х КБ) достоверно (за исключением многоплодия) превосходили по продуктивности животных контрольной группы: по многоплодию на 0,2-0,3 гол; молочности на 3,5-4,4 кг (P 0,05); массе гнезда в 2 месячном возрасте на 12,2-14,9 кг (P 0,05) и средней массе одного поросенка на 0,9 -1,1 кг (P 0,05).

Сохранность приплода за 60 дней подсосного периода была выше у помесных маток опытных групп (88,0-88,4 %), чем у крупной белой породы при чистопородном разведении (86,4 %).

Анализ репродуктивных качеств подопытных маток подтверждается и величиной комплексного показателя воспроизводительных качеств (КПВК). У маток крупной белой породы КПВК составил 107,6 %, а у животных второй, третьей и четвертой группы 117,2; 114,2 и 115,4 балла и наиболее высокие воспроизводительные качества оказались у маток КБ х КЧ при скрещивании с хряками скороспелой мясной породы.

Таким образом, при использовании хряков КЧ и СМ-1 на помесных матках (КБ х КЧ; КБ х СМ -1 и КЧ х КБ) с увеличением многоплодия возрастает живая масса при отъеме и сохранность трехпородных помесей в сравнении с чистопородным разведением свиней крупной белой породы.

О повышении воспроизводительных качеств помесных маток при трехпородном скрещивании свидетельствуют исследования и других авторов (З.К. Хусаинов, М.А. Мукушева, 1991; В.Д. Кабанов, Н.В. Гупалов, В.А. Епишин, 1992; Л. Тимофеев, Н. Кулинич, 1997; Е. Черкаева, С. Грикшас, А. Дорохип, 1998; С. Самков, Е. Юренкова, 1999; В. Герасимов, Е. Пронь, 2000; А. Овчинников, А. Соловых, 2005; D. Polger, K. Johnson, 1979 ; I. Pawlik, 1981)

По сообщению В. Герасимова, Е. Пронь (2000) от полукровных помесных свиноматок (КБх У) и (КБ х Л) получено достаточно высокое многоплодие - 9,9-11,0 поросенка на опорос, который на 0,2-0,4 гол., выше, чем в контрольной группе. Помесные матки проявили также более высокую молочность на 0,6-14,4 кг, а трехпородные помесные поросята к 2 месячному возрасту были тяжелее своих чистопородных сверстников на 0,6-4,5 кг.

Как считают В. Лобанов, Э. Васильева (2000) лучшие показатели производства свинины отмечаются при использовании трехпородного промышленного скрещивания. При этом варианте многоплодие маток увеличивается по сравнению с чистопородным разведением на 1,8-8,5 %, масса поросят при отъеме - на 7,5-23,8 %.

В многоотраслевых и специализированных животноводческих, особенно крупных товарных хозяйствах целесообразно базировать производство свинины путем применения промышленного скрещивания, в том числе и трехпородного. Этот метод разведения позволяет автоматически избежать стихийного инбридинга, исключить инбредную депрессию, успешно использовать гетерозис, за счет которого можно усилить откормочные и мясо-сальные качества помесных животных (В. Герасимов, Е. Пронь, 2002).

Гибридные подсвинки, полученные при трехпородном скрещивании, по всем показателям откормочных качеств достоверно превосходили аналогов крупной белой породы (табл. 9).

Самой лучшей скороспелостью обладали трехпородные подсвинки, полученные от скрещивания помесных маток КБ х КЧ с хряками скороспелой мясной породы, которые достигали живой массы 100 кг за 181 день (P 0,001) или на 9 дней раньше, чем животные контрольной группы.

У подсвинков от помесных маток КБ х СМ -1 и КЧ х КБ в сочетании с хряками крупной черной и скороспелой мясной пород скороспелость оказалась также выше, чем у животных контрольной группы, соответственно на 5 и 7 дней (P 0,05-0,01). По возрасту достижения живой массы 100 кг разница между трехпородными подсвинками опытных групп незначительна и статистически недостоверна.

## 1.11 Лекция № 11 (2 часа)

Тема: Яичная продуктивность

### 1.11.1 Вопросы лекции:

1. Яичные породы кур

2. Кроссы яичных пород кур

### 1.11.2 Краткое содержание вопросов

Птицеводство - отрасль сельского хозяйства, специализирующаяся на производстве мяса птицы и пищевых яиц.

Побочной продукцией птицеводства являются пух и перо, а отходы производства используются для изготовления мясо-костной муки; одновременно птичий помёт используется в качестве ценного органического удобрения.

Пищевые яйца получают в основном от кур яичных пород, в меньшем объёме - от мясо-яичных и мясных кур.

Птицеводство - искусство разведения пород домашних птиц очень древнего происхождения. В Китае, Индии, Египте, Древнем Риме куроводство достигло значительного совершенства за много веков до новой эры, а зародилось оно в Индии 3 тысячи лет до н.э., где впервые были одомашнены куры и откуда оно распространилось в другие страны. В Европе рациональная постановка разведения кур и других птиц началась с конца XVIII века во Франции, Голландии и Англии. В последующий период селекцией и надлежащим уходом за курами, их откармливанием и спариванием были получены значительные результаты в качествах кур и получено большое разнообразие пород. Именно куроводство получило массовое распространение из-за того, что куры неприхотливы в еде, в уходе и содержании. Однако самым важным является то, что количество вынесенных яиц по количеству намного больше, если сравнивать с другими птицами за аналогичный период. Современные же птицефермы - это полноценные производства, занимающиеся как выращиванием птицы, так и изготовлением полуфабрикатов из её мяса [1].

#### 1. Яичные породы кур

Основная цель разведения кур яичных пород - получение яиц. Поэтому птица должна отличаться ранней половой зрелостью, высокой яйценоскостью и небольшой массой тела. Положительным их признаком является также повышенная масса яиц [2].

Характерная особенность кур яичных пород - удлиненное, глубокое и широкое туловище. Гребень листовидный, свисающий набок. Яйцекладку они начинают в 4-4,5 месяцев и продолжают нестись более года. Выводимость цыплят из яиц, заложенных на инкубацию, составляет около 90%. Инстинкт насиживания у кур этих пород недостаточно развит, поэтому их, как правило, в качестве наседок не используют. К этим породам кур относятся леггорн, русская белая, итальянская куропатчатая, минорка и др. Как у нас, так и за рубежом распространены куры породы леггорн и кроссов, созданных внутри этой породы.

Куры яичного направления продуктивности характеризуются невысокой живой массой (до 2,5 кг), легким костяком, плотным оперением, прямостоячим листовидным гребнем с семью зубцами, хорошо развитыми мочками. Возраст снесения яичными курами первого яйца 125-126 дней, а физиологическая скороспелость наступает в 140-145 дней. Среди пород яичного направления наиболее распространены леггорны. Яичные куры имеют белое, черно-пестрое и буро-полосатое оперение. Как правило, откладывают яйца с белой скорлупой. Для получения скорлупы различных оттенков леггорнов скрещивают с курами пород Род-Айленд или Нью-гемпшир. При участии кур белых леггорнов была выведена отечественная порода яичных кур русская белая. Благодаря этой породе Россия сделала значительный скачок в производстве яиц и обеспечении жителей страны этим диетическим продуктом. Работа по созданию отечественной яичной породы кур, хорошо приспособленной к российским условиям содержания и кормления, была начата в 1929 г. в племенных хозяйствах «Птичное», «Кучино», «Горки-П» и

«Пачелма», «Арженка» и «Поворино» [9].

Лучших представителей яичных кур породы Леггорн скрещивали с курами местных популяций, в дальнейшем помесей разводили «в себе» для получения желаемых результатов. Только в начале 50-х годов XX в. порода была утверждена. С завозом в страну новых высокопродуктивных кроссов породы Леггорн и их акклиматизации позиции этой породы были утрачены, хотя птица еще находится в генофондных хозяйствах и у любителей-птицеводов. Типичные представители яичных кур - Минорки, которые были выведены в Испании на острове Минорка и в Россию завезены в 1880 г. Доминирующее оперение черное с зеленоватым отливом. К яичным курам относят также андалузских, украинских ушанок, орловских, испанских черных, гамбургских и итальянских куропатчатых кур. Эти породы менее распространены, но могут быть использованы в качестве ценнейшего генетического материала при выведении новых линий и кроссов.

#### Орловская порода

Орловская яичная порода кур создана русскими любителями-птицеводами более 200 лет тому назад. Птица крепкой конституции, с коротким изогнутым клювом, имеет алое оперение, встречаются черногрудые, черные и ситцевые особи. В настоящее время ее используют в петушиных боях. Разводят из-за красивого оперения петухов. В результате направленной селекции куры несут яйца круглый год и имеют хорошую продуктивность (до 280 яиц). Распространены в хозяйствах птицеводов-любителей и фермеров.

#### Андалузская голубая порода

Андалузская голубая порода - относится к курам яичного направления продуктивности. Яичные куры Андалузская голубая была получена в Испании путем скрещивания черных и белых минорок с голубыми бойцовыми курами старого типа.

У птиц этой породы гребень листовидной формы, хорошо развитый. У кур он свисает набок, у петухов - прямостоячий. Ушные мочки белого цвета. Туловище удлиненной формы с широкой головой. Лоб выпуклый, лицевая часть - красная, глаза - красновато - коричневые. Клюв и ноги темные, серо - голубого цвета. Кожа белая. У взрослой птицы андалузской голубой окраска оперения голубая. У петухов на гриве, спине и пояснице окрас темнее, чем основной фон. В потомстве можно наблюдать следующее расщепление по окраске: 50% - голубые, 25% - черные и 25% - грязно - белые. И не смотря на то, что черная и грязно - белые окраски не соответствуют стандарту породы, их не выбраковывают, так как при скрещивании птиц этих двух окрасов получают потомство с голубой окраской оперения. У суточных цыплят пух голубого, черного и светлого окраса.

Куры не отличаются высокой продуктивностью. Яйценоскость составляет всего 160 яиц. Средняя масса одного яйца - 58 г. Окраска яичной скорлупы белого цвета. Живая масса кур достигает 2,1 кг, петухов - 2,5 кг. Половая зрелость птицы наступает в возрасте 150 - 180 дней. Кур андалузской породы разводят в приусадебных хозяйствах любители - птицеводы.

#### Белый леггорн

Яичные куры Белый леггорн - порода кур яичного направления продуктивности, которая является одной из самых распространенных пород в мире. Свое название получила от названия итальянского порта Ливорно. В СССР белый леггорн был завезен из Соединенных Штатов в тридцатые годы. В последние десятилетия множество кур новых высокопродуктивных линий и кроссов белого леггорна было завезено из Японии, Канады, ФРГ и других стран.

По внешнему строению корпус птиц напоминает собой треугольник. Голова у них средней величины с листовидным гребнем. У кур гребень - свисающий, у петухов - прямостоячий. Шея несколько удлиненная, изогнутой формы. У петухов покрыта хорошо развитой гривой. Грудь у птиц выпуклая и округлая. Спина умеренно широкая, удлиненная, вогнутая в середине. Живот объемистый. Ноги средней длины, без оперения.

широкий и расположен под углом 40 градусов. Наиболее распространенным цветом оперения является белый. Но также встречаются другие цвета оперения: черный, куропатчатый, полосатый, палевый, черно - пестрый, голубой, красно - пестрый и серебристый.

Птицы породы белый леггорн очень подвижны. Они постоянно находятся в движении, в поисках корма. Живая масса петухов колеблется в пределах от 2 до 2,5 кг, кур - 1,2-1,8 кг. Куры отличаются хорошей яичной скороспелостью. Они начинают нестись в возрасте 4 -5 месяцев. Яйценоскость кур высокая. От одной курицы - несушки в год получают до 220 яиц, а от лучших до 250 и более. Масса одного яйца составляет 52-62 г. Окраска яичной скорлупы белая.

Итальянская Куропатчатая порода

Яичные куры Итальянские Куропатчатые - старинная порода Италии, ее история насчитывает более 2 тысяч лет. Она широко распространилась в Европе в 19 веке, предками были местные куры римлян.

Живая масса петухов 2,5-3,6 кг, кур - 2,0-2,5 кг. Куры сносят за год 200 белых яиц массой 60 г.

Яичные куры Минорка - порода кур яичного направления продуктивности. Порода минорка была выведена на острове Минорка, расположенном в Испании. В 1885 году куры этой породы были завезены в Россию.

По окрасу оперения имеются две разновидности: белая и черная с зеленоватым отливом. У птиц голова изящной формы и средних размеров. Гребень большой, листовидной формы. У петухов прямостоячий с 5-7 зубцами, у кур - свисающий набор.

Лицевая часть головы ярко - красного цвета, глаза коричневые. Клюв черный. Шея длинная и изогнутая. Ушные мочки большие, овальной формы, белого цвета. Сережки широкие и длинные. Спина длинная, с наклоном назад. Грудь глубокая, широкая. Кожа белая. Ноги черные, высокие. Оперение черное, плотное, блестящее с зеленоватым отливом.

Живая масса кур колеблется в пределах 2,0 - 2,5 кг, петухов 3,0 - 3,5 кг. Одна курица за год сносит 200 - 215 довольно крупных яиц. Масса одного яйца составляет 60 - 80 г. Окраска яичной скорлупы белого цвета. Половой зрелости куры породы минорка достигают в возрасте 150 дней. Инстинкт насиживания у птицы отсутствует. Разводят минорок любители - птицеводы. Порода имеется в коллекционных стадах как генетический резерв.

Русская белая

Яичные куры Русские белые относятся к породам кур яичного направления продуктивности. Русская белая была получена путем скрещивания кур породы белый леггорн с местными видами в результате отбора и подбора наиболее крупных особей. Работы по скрещиванию были начаты в 1929 г. В 1953 г. куры белой русской породы были утверждены. Племенная работа была направлена на повышение яйценоскости кур и увеличение живой массы птицы и яиц.

У птиц русской белой голова небольшая, средних размеров. Гребень большой листовидный. У петухов прямостоячий с пятью зубцами. У кур - свисающий набор. Ушные мочки окрашены в белый цвет. Клюв среднего размера, желтого цвета. Шея средняя. Грудь выпуклая и широкая. Туловище и спина широкие и длинные. Ноги желтые, средней длины. Окраска оперения белая. Суточные цыплята покрыты желтым пухом.

Куры начинают нестись в возрасте пяти месяцев. Птицы этой породы отличаются неприхотливостью к условиям содержания и кормления. Живая масса кур составляет 1,8 кг, петухов - 2,5 кг. Средняя яйценоскость кур достигает 200 яиц и выше в год. Масса одного яйца - 58 г. Цвет скорлупы белый.

Украинская ушанка

Яичные куры Украинская ушанка относится к курам яичного направления продуктивности. Откуда точно произошла эта порода - неизвестно. Свое название птицы

мелким оперением - «бакенбардами».

Птицы украинской ушанки имеют большую голову с розовидным или листовидным гребнем, который плотно прилегает к голове, а также короткий и крепкий клюв. Шея массивная. Туловище плотное, округленное, с обильным оперением. Грудь округлая. Ноги розового цвета. Птицы украинской ушанки небольшого роста, приземистые, на сравнительно низких ногах. Хвост с несколько закругленными перьями, немного откинут назад. Основная окраска оперения - черная, красно - коричневая, светло - серая. Реже встречаются куры с белым, серебристым, ситцевым и пестрым оперением.

Живая масса взрослых кур составляет 1,8 - 2,3 кг, петухов - 2,3 - 3,5 кг. Яйценоскость кур этой породы в среднем колеблется в пределах 170 яиц в год. Куры рекордистки сносят до 200 - 214 яиц. Средняя масса одного яйца - 50 г. Скорлупа яиц светло - кремовая.

У кур украинской ушанки сильно развит инстинкт насиживания. Цыплята быстро оперяются. Половая зрелость кур наступает в возрасте 5 - 6 месяцев. Птица этой породы неприхотлива к условиям содержания и кормления, благодаря плотному оперению хорошо переносят морозы.

## 2. Кроссы яичных пород кур

В промышленном птицеводстве используют птицу, получаемую от скрещивания линий. Линия - это группа птиц, отобранная по одному или нескольким признакам (яйценоскости, массе яйца, живой массе, высокой сохранности и т.д.). Она может превосходить как одного, так и от нескольких родоначальников. Потомство, получаемое от линии должно наследовать признаками, по которым линия специализируется. Линии создаются как внутри одной породы, так же на основе 2-3 пород. В связи с этим, различают «простые» линии и «синтетические». Потомство от скрещивания линий называют «Гибридным». Гибридное потомство характеризуется превосходством по одному или нескольким хозяйственно полезным признакам в сравнении с родителями. Превосходство это объясняется биологическим явлением, называемым «Гетерозис». Таким образом, при гетерозисе в гибридном потомстве наблюдается превосходство над родительскими формами по яйценоскости, выводимости и другим, хозяйственно полезным признакам (это превосходство может быть как по одному отдельно взятому, так и по комплексу признаков).

Величина гетерозиса измеряется в процентах по превышению абсолютных показателей признаков гибридного потомства в сравнении с показателями родителей [3].

Линии, при скрещивании которых возникает гетерозис, называют «сочетающимися». Линейная птица, родители и конечные гибриды - все это вместе образует Кросс. В зависимости от количества линий в скрещиваниях различают «двух», «трех» и «четырёхлинейные» кроссы птицы.

Кроссы создают применительно к различным районам страны, на это надо ориентироваться при выборе кросса для приусадебного хозяйства.

Символика названия кроссов включает буквенные цифровые обозначения. Причем, иногда буквенные обозначения являются начальной буквой полного названия кроссов. Так, «Б-9» - его полное название «Беларусь-9». Цифровое обозначение в названии - это порядковый номер, который дается при утверждении кроссов. Для яичных кроссов приняты нечетные номера, для мясных - четные. Иногда цифры обозначают исходные линии при скрещивании. Например, кросс «П-46» (линии 4 и 6).

В кроссах различают родительские формы: отцовская и материнская, причем, каждая из них может быть представлена как одной, так и двумя линиями. В случае двухлинейности родительской формы первым символом обозначается отцовская, вторым материнская линия. При полном обозначении трех и четырехлинейных кроссов с перечнем составляющих его линий, первой пишется отцовская форма, затем материнская. Например, кросс «Беларусь-19» в полном обозначении с учетом составляющих его линий: «Б-19» 87 (9). В данном случае, отцовская родительская

форма 87-двухлинейная синтетическая получена от скрещивания линии 8 и 7, а материнская однолинейная представлена линией 9. В целом этот кросс трехлинейный. В другом примере, кросс «П-46» двухлинейный, где отцовская и материнская формы простые, однолинейные, представлены линиями 4 и 6 отцовской и материнской соответственно. По направлению продуктивности кроссы делятся на яичные и мясные. По окраске скорлупы различают кроссы с белой и с окрашенной скорлупой яиц (иногда их называют цветными или коричневыми). Первые созданы на базе сочетающихся линий породы белый леггорн; кроссы с окрашенной скорлупой созданы на базе пород: белый леггорн, род-айланд, нью-гемпшир, полтавская глинистая и др., от которых наследуют коричневую окраску скорлупы [11].

Отличие кроссов с разной окраской скорлупы: птица коричневых кроссов тяжелее несушек белых, имеет более низкую яйценоскость, но откладывает более тяжелые яйца, сохранность коричневых несколько выше белых.

Основное требование к яичным породам кур - увеличение яйценоскости. Поэтому фабрики и фермерские хозяйства стали использовать кроссы, причем не одной, а нескольких селекционных фирм. Среди наиболее распространенных и продуктивных кроссов стоит выделить породу кур Леггорн, Кучинская юбилейная и Хайсекс Браун.

Отличительная особенность кроссов - это увеличение яйценоскости на 10-15% в сравнении с чистопородными курами. Однако данное свойство теряется при выведении потомства. Поэтому следует при разведении кроссов учитывать, что каждый раз придется покупать новых цыплят. Также стоит отметить, что по размеру и массе выигрывают яйца коричневых кроссов, но при этом яйценоскость коричневых кроссов все же ниже, чем белых.

Несушки куры кросса Леггорн

Кросс Леггорн

Особенности породы: живая масса кур - 1,5-2,0 кг, петухов 2,3-2,6 кг. Половая зрелость наступает в возрасте 17-18 недель. Яйценоскость - до 300 яиц в год на одну несушку. Цвет скорлупы белый. Вес яйца обычно 55-58 г. Кладка яиц начинается в 4,5- 5 месяцев. Наибольшая яйценоскость в первый год с наступления яйцекладки. Оплодотворённость яиц - 95%. Выводимость молодняка 87-92%. Инстинкт насиживания отсутствует.

Леггорны на данный момент являются самой распространённой в мире породой кур.

Оперение леггорнов бывает белое, бурое, палевое, чёрное, голубое, пёстрое, золотистое, кукушечно-куропачье и др., но чаще всего разводится белый леггорн.

Леггорны являются основной исходной породой для создания высокопродуктивных яичных линий и кроссов, используемых в настоящее время в промышленных хозяйствах во всех странах с развитым птицеводством. Совершенствованием и созданием сочетающихся линий кур леггорн в России занимается свыше 20 племзаводов.

Леггорны хорошо акклиматизируются, выносливы, скороспелы.

Белый леггорн отличается тем, что хорошо приспосабливается к различным условиям как в северной зоне, так и в южных регионах. Хотя в промышленном птицеводстве усилия специалистов направлены на то, чтобы создать для породы оптимальные условия независимо от климатической зоны и времени года [11].

Хайсекс

Это лучший отечественный кросс яичного направления продуктивности. Кросс отселекционирован на длительную яйцекладку. Яйценоскость на среднюю несушку за 80 недель жизни составляет 363 яйца при затратах корма 1,28 кг на 10 яиц. Также эти несушки отличаются и высокой массой яиц, которая достигает 70 гр. У несушек данного кросса оптимальная масса яиц и высокое качество скорлупы. Кросс отличается очень высокими воспроизводительными качествами: вывод финального гибрида до 87%; имеет высокую жизнеспособность молодняка и взрослой птицы:

сохранность до 17 недель - 99%, за период 17-80 недель - 97%. Скорлупа яиц белого или светло-коричневого цвета.

Масса петухов 2,3-2,6 кг, кур - 1,5-2,0 кг [15].

Ломан Браун

Ломан Браун относится к яичному направлению. Кросс был создан в Германии фирмой Ломанн Тирцухт. Цвет оперения - коричневый. Петухи весят до 3 кг, а куры - 2 кг. Достижение половой зрелости у цыплят одной из лучших пород кур несушек Ломан Браун происходит в возрасте 135 дней. Именно с этого периода начинается увеличение количества снесенных яиц. Так, уже через две недели их яйценоскость достигает 50%, а спустя месяц - 90 и более процентов. Кросс в год приносит 310-320 яиц. Масса яйца составляет 62-64 г. Окрас скорлупы яйца - коричневый. В среднем, Ломан Браун, в сутки потребляет 110 г. корма. Уже в суточном возрасте можно различать цыплят по полу: курочки палевого цвета, а петушки белые. Ломан Браун отлично себя чувствует при любом способе содержания [16].

Кросс «Родонит 3»

Работа по созданию кросса «Родонит 3» проходила на ОАО ППЗ «Свердловский» в период с 2002 по 2008 годы на базе исходных линий кросса Родонит 2» и завезенного с фирмы «Ломанн Тирцухт» (Германия) генетического материала кросса «Ломанн Браун».

Яйценоскость за 80 недель жизни составляет около 360 яиц. Порода отличается достаточно высокими воспроизводительными качествами: вывод финального гибрида до 87%; имеет повышенную жизнеспособность молодняка и взрослых птиц. Показатель сохранности до 17 недель - почти 100% (99%), за период с 17 - по 80 неделю - это 97%. Масса яйца составляет 62-66 г. Цвет скорлупы - равномерно коричневый. Живая масса кур в 16 недельном возрасте - 1,4 кг, в 52 недельном - 1,95 кг [18].

Изобраун

Кросс выведен французскими селекционерами в результате многолетней работы. Хорошо акклиматизируется. Пригоден как для клеточной, так и для напольной систем содержания. К 21-й неделе жизни достигает 50% яйценоскости. Способен давать до 320 яиц в год. Жизнестойкость поголовья колеблется в пределах от 93 до 96%. Гибель молодняка не превышает 2%. Скорлупа яиц имеет коричневую окраску. Средний вес яйца - 63 г. Для образования дюжины яиц требуется 1,6-1,7 кг корма [17].

Кросс кур Хай-Лайн

Хай-лайн относится к яичному направлению. Взрослые куры весят 1,6-1,7 кг. Период продуктивности кур составляет 80 недель. За этот период курица приносит 340 - 350 яиц. Вес яйца 60-65 г. Яйца крупные с прочной скорлупой. Расход корма на 10 яиц составляет 1,2 кг. Имунитет у кросса Хай-Лайн хороший. Хай-лайн обладает спокойным темпераментом и отлично адаптируется к различным условиям содержания.

Кросс кур Тетра

Тетра относится к яичному направлению. Кросс является результатом последовательной генетической работы. Окрас от белого до коричневого. Взрослая птица достигает массы в 2 кг. В год тетра приносит 300-310 яиц. Средняя масса яиц - 67 г. Скорлупа яиц темно-бурого цвета. Расход корма на 10 яиц составляет 1,45 кг. Куры тетра обладают чрезвычайной жизнестойкостью и отличным качеством яйца, по многим признакам позитивно выделяются среди самых распространенных в мире яичных кроссов. Тетра чрезвычайно спокойны, хорошо приспосабливаются к различным условиям содержания и способны на отличную продуктивность яиц. Содержание простое, надёжное и экономичное [16].

Кучинские юбилейные куры

Кучинские юбилейные куры созданы в Государственном птицеводческом заводе (ГППЗ) «Кучинский» Московской области. Это порода, в генотипе которой объединены наследственные особенности пород кур мясо - яичного и яичного типов

(нью - гемпшир, австралорп, бурый леггорн, род - айланд, полосатый плимутрок), а так же генотипы теперь уже исчезнувшей местной популяции кур Орловской области (Ливенские).

Порода утверждена в 1990 году, ее численность достигала 1 млн. голов. Юбилейными куры были названы в связи с 25 - летним юбилеем (в 1954 году) Кучинского завода.

Кучинские куры обладают устойчивой и высокой для мясо - яичных пород мясной продуктивностью и яйценоскостью. Птица обладает пышным подпухом и небольшим гребнем, хорошо переносит холод и жару.

Живая масса кур 2,6 кг, петухов 3,5-3,7 кг. Яйценоскость за первый год продуктивности 160-180 яиц. Куры начинают нестись в 5,5-6 - месячном возрасте. Масса яиц - 58 г., окраска скорлупы - светло - коричневая, с розоватым оттенком [19].

. Методы оценки яйценоскости

яичный порода курица кросс

Уровень яичной продуктивности птицы определяется числом и качеством яиц, снесенных за какой-либо отрезок времени (неделю, месяц, год, биологический цикл и т.д.).

Биологическим циклом в птицеводстве принято называть закономерно повторяющиеся периоды подъема и спада активности половых желез, перемежающиеся периодами смены оперения и прекращения яйценоскости. Продолжительность биологического цикла определяют по периоду от снесения первого яйца (наступления половой зрелости) и до снесения последнего яйца, то есть до наступления линьки у птицы. Биологический цикл яйценоскости у птицы разных видов длится от 5 до 12 мес. После линьки птица снова начинает яйцекладку, и повторяются те же периоды подъема, пика, спада и прекращения яйцекладки [4].

В птицеводческих хозяйствах для оценки яйценоскости применяют индивидуальный и групповой учет; в племенных заводах, селекционно-генетических центрах и хозяйствах, ведущих углубленную селекцию, используют контрольные гнезда или содержат несушек в индивидуальных клетках.

При групповом учете подсчитывают число яиц, снесенных птицей конкретного стада за определенный период. В практической работе используют ниже перечисленные методы оценки яйценоскости по группе несушек.

Оценка яйценоскости на среднюю несушку. Данный показатель определяют как отношение числа яиц, снесенных стадом за учетный период, к среднему поголовью несушек за тот же период. При этом среднее поголовье несушек определяют путем деления суммы кормо-дней за период на число дней в периоде.

Оценка яйценоскости на начальную несушку. Ее определяют путем деления числа яиц, снесенных за период, на число несушек на начало периода (до дня перевода птицы во взрослое стадо). Яйценоскость на начальную несушку в зарубежной специальной литературе нередко называют индексом продуктивности, так как величина этого показателя зависит от числа снесенных яиц и от сохранности поголовья.

Оценка яйценоскости на выжившую несушку. В племенных хозяйствах вычисляют среднюю яйценоскость на выжившую несушку. Для этого общее число яиц, снесенных несушками, дожившими до окончания того периода, за который определяют яйценоскость (например, за 72 нед.), делят на число голов, показатели яйценоскости которых были суммированы.

Оценка ритмичности яйценоскости. Ритмичность выделения лютеинизирующего гормона определяет ритмичность яйцекладки, которая выражается в чередовании периодов ежедневного снесения яиц с перерывами в один или несколько дней. Периоды, в которые несушка несет яйца без перерыва, называют циклами (сериями). Как продолжительность, так и длительность интервалов у одной и той же птицы имеют тенденцию к ритмичной повторяемости. Установлено, что чем продолжительнее циклы, тем короче интервалы и, естественно, выше продуктивность

птицы. Вычисление средней продолжительности циклов - один из методов ранней оценки способностей птицы к яичной продуктивности.

Оценка птицы по компонентам яйценоскости. Известно, что при длительном применении одних и тех же методов отбора по какому-либо признаку эффективность селекции снижается. В связи с этим в настоящее время перешли от оценки яйценоскости по общему числу яиц, снесенных за тот или иной длительный период, к оценке компонентов, составляющих этот признак: возраст половой зрелости; темп повышения; возраст достижения пика; высота пика; темп снижения; выравненность.

Возрастом половой зрелости у самок считают день снесения первого яйца, у самцов - день получения зрелой спермы. Возраст снесения первого яйца наиболее точно соответствует биологическому смыслу понятия «половая зрелость». При характеристике групп птицы используют в качестве критерия половой зрелости и однородности возраст, в котором яйценоскость несушек этой группы за два смежных дня достигает 50% [12].

Темп повышения яйценоскости определяется как среднемесячное (или средненедельное) увеличение интенсивности яйценоскости за период с начала биологического цикла до пика. Установлено, что для высокопродуктивных особей типичен средний темп повышения яйценоскости.

Возраст достижения пика яйценоскости тесно коррелирует с возрастом снесения первого яйца ( $r = 0,515$ ) и темпом повышения яйценоскости ( $r = 0,729$ ).

Высота пика яйценоскости - максимальная интенсивность яйценоскости в течение недели или месяца. Биологическая природа этого показателя обусловлена геномом и связана с максимальной мобилизацией всех систем и органов птицы к формированию яйца и высокому темпу овуляции, а также с наличием легко используемого запаса питательных веществ, имеющихся у птицы в начале биологического цикла.

При оценке племенных качеств птицы высота пика яйценоскости имеет особое значение как показатель наиболее полного проявления генетических возможностей птицы. Яйценоскость в период пика и, как правило, в первые 4 недели после пика отличается минимальной изменчивостью и максимальной повторяемостью при сравнении данных о яйценоскости за различные годы конкурсных испытаний одних и тех же гибридов.

Темп снижения яйценоскости характеризует способность птицы быстро или медленно снижать яйценоскость в период после достижения пика. Оценить способность птицы к поддержанию высокой яйценоскости можно путем сравнения интенсивности яйценоскости за восемь последних или близких к последним недель биологического цикла.

Уменьшение темпа снижения яйценоскости после пика - один из важнейших резервов ее повышения, способствующий и увеличению интенсивности яйцекладки в конце продуктивного периода, и одновременно продолжительности этого периода.

Выравненность яйценоскости - показатель, характеризующий способность птицы сопротивляться действию неблагоприятных факторов среды (стрессов) и преодолевать их последствия при минимальных потерях яичной продуктивности [5].

## 1.12 Лекция № 12 (2 часа)

Тема: Шерстная продуктивность

### 1.12.1 Вопросы лекции:

1. Шерстная продуктивность

### 1.12.2 Краткое содержание вопросов

Шерсть — волосяной покров овец, обладающий прядильной.

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

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

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

Состоят из чешуйчатого, коркового и сердцевинного слоев.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

войлок и грубые сукна.

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

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

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

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

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

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

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

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

### 1.13 Лекция № 13 (2 часа)

Тема: Рабочая продуктивность

#### 1.13.1 Вопросы лекции:

1. Рабочая продуктивность лошадей
2. Показатели рабочей продуктивности
3. Факторы влияющие на рабочую продуктивность лошадей

### 1.13.2 Краткое содержание вопросов

#### 1. Рабочая продуктивность лошадей

Лошадей используют для выполнения различных внутрихозяйственных работ, обслуживания животноводческих ферм, пастбы скота, развозов, перевозки грузов на короткие расстояния, обработки личных приусадебных участков, в конном спорте и туризме.

В настоящее время главным видом использования лошадей в стране является рабочее – пользовательное (3/4 всего конского поголовья). <14>

При этом преобладающим видом сельхозработ является транспортные хозяйственные работы (80% от числа всех работ). На долю полевых и легкотранспортных работ (развозов) приходится только 20%.<14>

В коневодстве различные породы специализированы по характеру рабочей продуктивности. Для работ, требующих больших тяговых усилий, создавались шаговые породы лошадей; для работ, связанных с быстрыми передвижениями – быстроаллюрные рысистые и быстроаллюрные верховые; для работ под вьюком – верхово – вьючные.

Для выполнения грузотранспортных и полевых работ лучшей рабочей лошадью является лошадь тяжеловозного типа (шаговая порода).

#### 2. Показатели рабочей продуктивности

Основными показателями рабочих качеств лошадей являются: сила тяги (тяговое усилие), скорость движения, величина выполняемой работы, мощность, выносливость.

Силой тяги называют силу, с которой лошадь в упряжи преодолевает сопротивление движению сельскохозяйственных орудий и повозок. В большинстве случаев сила тяги направленная под углом к горизонту и очень редко – параллельно ему. Это снижает КПД тягового усилия.

Тяговое усилие лошади и тяговое сопротивление сельскохозяйственных орудий и машин определяются динамометрированием или расчётом. Тяговое сопротивление повозок зависит от их массы, конструкции, качества дороги.

Для определения примерной силы тяги лошади при работе в повозке, пользуются формулами: для ровного профиля

$$P = g \times f;$$

при подъёме

$$P = g \times f + \sin \alpha$$

где P-тяговое сопротивление; g- масса повозки с грузом; f- коэффициент сопротивления дороги;  $\alpha$ - угол подъёма пути.<2>

При характеристике рабочих качеств лошади, различают нормальное и максимальное тяговое усилие. Нормальным тяговым называют усилие, с которым лошадь работает изо дня в день в течении нескольких месяцев, не проявляя при этом признаков усталости, расстройства здоровья и не снижая упитанности. В повседневных условиях использования рабочих лошадей нормальная сила тяги у них составляет 13 – 15% живой массы. Ориентировочно этот показатель можно рассчитать:

$$P = 1/9Q \text{ (по В. П. Горячкину);}$$

$$P = Q/9 + 12 \text{ (по В. П. Вюсчу);}$$

$$P = Q/9 + 8 \text{ (по А. А. Молигонову);}$$

$$P = (1/20h)^2 \text{ (по В. П. Селезнёву);}$$

$$P = 30c^2/H \text{ (по Креве);}$$

где P – нормальная сила тяги, кг;

Q – живая масса лошади, кг;

h – высота в холке, см;

H – высота в холке, м;

c – обхват груди, м.

Максимальное тяговое усилие лошадь проявляет в специальных испытаниях на тяговую выносливость или на максимальную грузоподъёмность, в момент трогания

повозки, преодоления подъёмов и т.д. Максимальное усилие в 3 – 5 раз превышает нормальное и может превышать живую массу лошади. Например при прыжках через препятствия.

Скорость движения лошади и её тяговое усилие имеют обратную зависимость. Это обусловлено тем, что при значительной скорости лошадь не может развивать большую силу тяги. Поэтому наиболее производительный рабочий аллюр – шаг.

Скорость движения является объективным показателем, характеризующим индивидуальные рабочие качества лошади. Для проведения расчётов дневной выработки лошади учитывают среднюю скорость её движения, которая представляет собой количество пройденного пути за единицу времени. Средняя скорость движения лошади шагом 4 – 7 км/ч, рысью 10 – 12 км/ч, галопом 20 – 25 км/ч. Наибольшую скорость движения аллюрами лошадь развивает при наименьшем тяговом усилии.

Величина выполненной работы зависит от величины груза, качества дороги, размера и устройства повозки, состояния повозки, пройденного пути. Количество работы, выполненной лошадей за день, выражают в килограммометрах и определяют по формуле

$$R = P \times S$$

где R – работа,

P – сила тяги,

S – путь.

Количество работы, выполненной лошадей за определённый промежуток времени определяют по формуле:

$$R = P \times V \times t,$$

где P – сила тяги;

V – скорость движения;

t – время.

В зависимости от объёма работ, выполненных при нормальной силе тяги: различают лёгкую, среднюю и тяжёлую работу.

К лёгким работам относят работы, выполняемые с силой тяги не более 10% её живой массы, пройденным 15 км и продолжительностью работы не более 4 часов.

К средним – с силой тяги до 15%, пройденным путем 25 км и продолжительностью работы 6 часов.

К тяжёлым – с силой тяги до 20%, пройденным путём 35 км и продолжительностью работы 9 часов.

Мощность лошади определяется количеством работы, выполненной за единицу времени

$$N = R/t \text{ или } PS/t \text{ или } PV$$

где: N – мощность;

R – работа, кгм;

P – сила тяги, кг;

S – путь, км;

t – время, ч;

V – скорость движения, км/ч.

Мощность выражают в лошадиных силах. Одна лошадиная сила равна 75 кгм в секунду. На небольших расстояниях и в течение непродолжительного времени лошади могут проявлять мощность, в несколько раз превосходящую нормальную.

Выносливость является ценным свойством лошадей. Признаки утомления бывают внешние и внутренние. К внешним относят пониженную реакцию на средства понуждения, вялость, потливость, дрожание конечностей и т.д. К внутренним – концентрация углекислоты в крови и т.д. Выносливость проверяют замеряя у животных частоту пульсации и дыхания, температуры до и после нагрузки. Чернышев Э. А. указывает, что целесообразно измерять утомляемость животных при помощи тонуса мышц в сочетании с определением температуры тела. Он же выявил, что для восстановления функциональных систем организма лошадей используемых в туризме,

достаточно суточного отдыха.

О работоспособности верховых лошадей судят по клиническим показателям (пульс, дыхание, температура).

Для вьючных лошадей максимальная масса вьюка не должно превышать 1/3 их массы. Работоспособность вьючных лошадей зависит от возраста, живой массы, жесткости и габаритов вьюка, способов его фиксации, крутизны спусков и подъёмов, размещении груза во вьюке.

Скорость движения 2 – 4,5 км/ч. Переход 16 – 36 км.

### 3. Факторы влияющие на рабочую продуктивность лошадей

На рабочую продуктивность влияют следующие факторы: живая масса животного, его возраст, упитанность, тип сложения, темперамент, условия работы и режим дня, качество дорог, количество лошадей в запряжке, масса груза, тренированность и качество повозок.

Крупные животные проявляют большую силу тяги, чем мелкие. Однако с увеличением живой массы наблюдается снижение относительной величины нормального тягового усилия. Живая масса оказывает влияние и на восстановительные свойства лошадей. Так, например, Малхосян М. А. провел опыт: он отобрал 5 полновозрастных мерин с разной живой массой принадлежащих к упряжному типу лошадей. Испытания проводились шагом на скорость доставки груза на дистанции 550 м. с массой воза 1750 кг. До испытаний лошадей взвешивали и брали основные показатели по общепринятой методике. Эти же показатели снимали после прохождения дистанции и через 20 минут отдыха. Результаты испытаний занесены в таблицу 1.

Таблица 1. Результаты испытания лошадей (по данным М. А. Малхосян, 1990)

Живая масса, кг Время прохождения, мин. сек Клинические показатели

до испытания после испытания через 20 мин. отдыха

пульс, уд/мин Дыхание движ/мин пульс, уд/мин дыхание, движ/мин пульс, уд/мин

Дыхание движ/мин

429
420
430
399
335 6.05
6.10
6.03
6.20
6.30 36
40
39
35
40 14
12
15
12
14 66
60
88
74
79 85
82
52
60
88 40
46

41  
43  
52 18  
15  
18  
17  
21

Из таблицы видно, что у лошадей с небольшой живой массой, восстановительные процессы протекают медленно. У лошадей с большей живой массой через 20 минут отдыха пульс превышал первоначальный лишь на 5 – 14%, в то время как у лошадей с малой массой – на 23 – 30%.

Рабочих лошадей начинают использовать на работах с 3-х лет, с нагрузкой, пониженной на 20 – 25% по сравнению с полной нагрузкой в старшем возрасте. Умеренная работа положительно влияет на развитие и укрепление молодого организма. Наибольшую работоспособность лошадь проявляет в 6 – 12 лет.

Величина силы тяги, развиваемая лошастью, зависит от типа её телосложения, особенно от длины туловища и расположения центра тяжести. При выборе рабочей лошади предпочтение следует отдавать широкотелым животным с длинным туловищем на коротких костистых ногах, с просторными чёткими движениями.

Наиболее желательны лошади сильного уравновешенного подвижного типа. Такие животные энергичны, активны, спокойны, добронравны, обладают доброезжестью.

Оптимальным считается такой режим работы, при котором лошадь в течение дня работает с нормальными показателями тяги и скорости движения. На транспортных работах лошадей рекомендуется использовать переменным аллюром (10 – 20 мин. рысь; 5 – 10 мин. шаг). 40 – 50 минутная работа должна чередоваться с 10 – 15 минутным отдыхом. Так же необходимо устраивать 2 – 3 перерыва по 2 – 3 часа для отдыха и кормления.

Количество лошадей в запряжке и их суммарное тяговое усилие имеют обратную зависимость. Потеря тягового усилия происходит за счёт отсутствия момента одновременности.

Суммарное тяговое усилие многолошадной запряжки или среднее тяговое усилие одной лошади в такой запряжке рассчитывают по формуле Боккельберга

$$P_n = 1,075(1-0,07n) \times P$$

где P – нормальная сила тяги лошади при одиночной запряжке;

P<sub>n</sub> – величина тягового усилия всей запряжки на крюку;

n – число лошадей в запряжи.

#### 1.14 Лекция № 14 (2 часа)

Тема: Отбор сельскохозяйственных животных

##### 1.14.1 Вопросы лекции:

1 Определение понятий отбора, формы отбора

2 Интенсивность, признаки отбора. Последовательность оценок и отбора

3 Генетические параметры отбора

##### 1.14.2 Краткое содержание вопросов

1 Определение понятий отбора, формы отбора

Отбор - это сохранение животных, более приспособленных к определенным жизненным условиям и технологии производства, или выбор человеком наиболее удовлетворяющих его требованиям особей и устранение самой природой или

человеком менее приспособленных, худших экземпляров.

Учение об отборе разработано Ч. Дарвиным. Обобщив большой материал, он считал, что изменчивость и эволюция домашних животных идут через естественный и искусственный отбор.

Естественный отбор осуществляет сама природа. Из особей одного вида с различными наследственными изменениями выживают и оставляют потомство лишь те, которые более приспособлены к внешним условиям. Так, через выживание наиболее приспособленных особей, совершается эволюция диких видов животных.

Искусственный отбор у домашних животных в отличие от естественного производит человек для извлечения из этого определенной для себя выгоды. В искусственном отборе Ч. Дарвин выделяет две формы: методический и бессознательный отбор.

Различия между ними небольшие - в одном случае человек поступает намеренно, в другом - нет; в обоих случаях человек сохраняет тех животных, которые для него наиболее полезны или больше ему нравятся. Однако при методическом отборе результаты сказываются быстрее, чем при бессознательном. В процессе развития учения Ч. Дарвина о естественном и искусственном отборе в зоотехнию введены дополнительные термины об отборе.

В настоящее время при индустриализации животноводства особое значение приобретает технологический отбор. Этот термин предложен А.И. Овсянниковым. Технологический отбор - это отбор животных, наиболее приспособленных к новым условиям содержания и эксплуатации. При этом во внимание берутся особенности поведения животных и устойчивость к стрессам.

Отбор животных по морфологическим признакам, связанным с развитием хозяйственно полезных качеств животных, называют косвенным отбором, он основывается на законе корреляции.

С переводом молочного скотоводства на промышленную технологию, когда формируется желательный тип животного, в стаде возникает необходимость выбраковывать особей, уклоняющихся от желательного типа. Такой отбор называют стабилизирующим.

2 Интенсивность и признаки отбора. Последовательность оценок и отбора животных

При совершенствовании стада селекционеры устраняют из воспроизводства (выбраковывают) особей, которые не удовлетворяют требованиям, и отбирают лучших. Интенсивность отбора определяется процентом ежегодной выбраковки маточного поголовья и ввода в стадо лучших животных. На молочных комплексах ежегодно выбраковывают 25-30% коров.

Выбраковывают обычно животных не только за низкую продуктивность и племенные качества, но и по старости, больных, не приспособленных к промышленной технологии. При укомплектовании стада нельзя вводить новое поколение в меньшем количестве, чем выбраковывается из него животных. Необходимо вести племенную работу таким образом, чтобы от коровы ежегодно получать теленка и на каждые 100 коров получать 95-100 телят.

Сельскохозяйственные животные имеют разные хозяйственно полезные признаки. Признаки отбора делятся на простые и сложные. Наследование простых признаков (масть, группа крови и др.) точно укладывается в схему менделевского моногибридного расщепления. Работать с ними легко. К сложным признакам относятся такие, которые слагаются из нескольких более простых признаков, отличающихся полимерной или аддитивной наследственностью. Кроме того, признаки делятся на главные и второстепенные.

В число главных признаков, по которым ведется отбор животных, входят: продуктивность (производительность); конституция, экстерьер и интерьер; характер индивидуального развития (скороспелость, долгодетие и др.); приспособленность к

достоинства по наследству потомкам. Для определения племенной ценности животного по комплексу главных признаков проводится и оценка его по качеству потомства.

На разных этапах племенной работы со стадом или породой роль и главенство отдельных признаков могут изменяться в зависимости от качественных показателей животных и задач по дальнейшему их совершенствованию.

Кроме главных, есть второстепенные признаки: масть, форма и размеры рогов, особенности строения и форма хвоста. При отборе по комплексу признаков можно создавать, усиливать и закреплять в стаде или породе любые признаки и особенности, в том числе и второстепенные. Но отбор по второстепенным признакам нужно вести лишь без ущерба для главных признаков.

В зоотехнии известно немало примеров, когда ценнейшие животные выбраковывались как не имеющие стандартной масти, что отрицательно сказывалось на темпах совершенствования породы. Так, в процессе совершенствования ярославской породы придиричиво относились к животным, которые не были черными, белоголовыми и не имеющими вокруг глаз "очков".

Проводя отбор по комплексу признаков, селекционер сталкивается с тем обстоятельством, что ценность животного по одним показателям можно определить раньше, по другим - позже, а по третьим - с появлением нового поколения. Оценка и отбор животных по каждому из главных признаков имеют свои особенности. Животных оценивают по происхождению, экстерьеру и конституции, продуктивности, технологическим признакам, качеству потомства. Каждая из этих оценок, дополняя одна другую, дает возможность всесторонне выявить достоинства животного и с большей эффективностью использовать их для совершенствования стад и пород.

Последовательность оценок и отбора животных. Оценку и отбор животных проводят по фенотипу и генотипу. Оценка по фенотипу - это оценка по индивидуальному развитию, конституции, экстерьеру, интерьеру и продуктивности животных. Оценку по генотипу производят по родословным, боковым родственникам и качеству потомства. Каждое животное в течение жизни проходит через несколько зоотехнических оценок, на их основе могут меняться его назначение и место.

Для крупных, малоплодных и медленно растущих животных Н.А. Кравченко (1973) предлагает схему последовательности их оценок:

1) по родословной (оценка генотипа животного). Оценку животных по родословной производят первой, потому что она может быть сделана еще до рождения теленка, жеребенка, поросенка, ягненка и т.д., что дает возможность сразу после рождения перечисленных животных разделить их (предназначенных на племя или на откорм), так как схемы выпойки и рационы для указанных групп разные;

2) по характеру его индивидуального развития (оценка по фенотипу). Эта оценка производится на основании живой массы и экстерьерных особенностей в разные возрастные периоды. Она как бы уточняет сделанную ранее оценку по родословной;

3) по боковым родственникам. Оставшиеся в племенной группе молодые животные еще раз переоцениваются по боковым родственникам, тот есть с учетом показателей их полубратьев и полусестер по отцу, родившихся раньше, и уже от них получают продукцию. На основании этой переоценки некоторые животные переводятся в группу более высокого качества, а другие на откорм;

4) по продуктивности первородящих маток (предварительная оценка по фенотипу). Это решающая оценка. Если продуктивность низкая или животное не способно к размножению, его выбраковывают. По продуктивности оценку животных делают несколько раз. Для первородящих маток она имеет особое значение, так как в дальнейшем более высокую продуктивность имеют те матки, которые оказались лучшими при первых родах, по первой лактации;

5) по продуктивности в более старшем возрасте (уточняющая оценка по фенотипу). Не все лучшие по первым родам молодые матки в дальнейшем

оправдывают возлагаемые на них надежды. Поэтому отбор по продуктивности продолжается дальше;

б) по качеству потомства (оценка по генотипу). Это окончательная оценка. Для производителя она может изменить и изменяет все ранее проведенные оценки. Если производитель оказался ухудшателем, его выбраковывают. Высокопродуктивных маток, если они дают приплод низкого качества, оставляют в стаде, но приплод их ценится ниже.

### 3 Генетические параметры отбора

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- между показателями одного и того же признака родителей и потомков, например, молочная продуктивность коров, коэффициент наследуемости выражается удвоенным коэффициентом корреляции между продуктивностью матерей и дочерей ;

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

Для прогнозирования эффективности отбора пользуются следующей формулой:

где SE - эффект селекции;

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

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

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

унаследование повышенной молочности матерей составит 200 кг, а при  $h^2=0,4=400$  кг.

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

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

Благодаря отбору продуктивность стада будет ежегодно увеличиваться на 58 кг.

В нашей стране и за рубежом накоплено большое количество данных о степени наследуемости различных селекционных признаков животных и отмечены большие различия в показателях коэффициента наследуемости даже одних и тех же признаков.

Величина коэффициента наследуемости сильно колеблется в зависимости от породы, генеалогической структуры стада, уровня и направления племенного отбора, применявшихся методов разведения и других особенностей. Коэффициент наследуемости помогает правильно выбрать метод селекции для конкретного стада животных по тому или иному признаку.

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

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

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

#### 1.15 Лекция № 15 (2 часа)

Тема: Оценка производителей по качеству потомства

##### 1.15.1 Вопросы лекции:

1.1. Краткая история вопроса

1.2 Условия испытания производителей по качеству потомства молочном, молочно-мясном и мясном скотоводстве

1.3 Особенности оценки производителей в свиноводстве и овцеводстве.

## 1.15.2 Краткое содержание вопросов

### 3.1 Краткая история вопроса

Метод познания наследственности и племенных качеств животного является более надежным, чем его оценка по родословной. Оценка по качеству потомства - это зоотехнический метод определения племенной ценности животного по развитию хозяйственно полезных, морфологических и физиологических свойств его приплода

Опыт зарубежных и отечественных ученых показывает, что там, где систематически проводится оценка животных по качеству потомства, совершенствование пород и стад происходит гораздо быстрее. Накоплено большое количество фактов, когда от выдающихся родителей получают иногда посредственное потомство, а средние животные дают ценное потомство.

По качеству потомства оценивают как производителей, так и маток. Весьма эффективным показал себя отбор маток по качеству потомства в свиноводстве, где для этих целей выделяют группу проверяемых маток, при этом оценку и отбор ведут по показателям плодовитости, молочности, крупноплодности и т.д.

При совершенствовании стада или выведении новых пород иногда матки имеют решающее значение для закрепления нужного типа животных и получения от них ценных производителей.

Плод, находясь в утробе матери, подвергается воздействию ее организма, поэтому материнский организм имеет больше возможностей повлиять на развитие у потомства продуктивных качеств.

Однако производителей по сравнению с матками отбирают строже, они чаще оказываются лучшими в племенном отношении и больше влияют на качество приплода. Кроме того, от производителя ежегодно получают больше потомков, чем от матки. Оценка производителей по потомству приобрела важное значение при использовании искусственного осеменения. Н.Г. Дмитриев отмечает, что спермой быка -производителя черно-пестрой породы Гуланта 76 только в Ленинградской области осеменено более 100000 коров и телок.

Цель оценки производителей по потомству - выявить лучших в племенном отношении производителей, способных при спаривании со специально подобранными самками давать потомство желательного качества.

Оценка по потомству проводится в племенных хозяйствах. Зоотехник-селекционер в стаде подбирает производителей так, чтобы от маток получить приплод высокого качества. Испытание проводят на специально отобранном маточном стаде. Производителей спаривают с матками в сжатые сроки, приплоду создаются максимально сходные условия кормления и содержания.

Оценка животных по качеству потомства позволяет выявить лучших в племенном отношении производителей, то есть таких, которые при подборе к ним определенных маток дают высококачественное потомство, лучшее, чем потомство других производителей, находящихся в том же стаде. Таких производителей называют улучшателями. Чем раньше удастся выявить улучшателей, тем чаще можно их использовать, а это положительно скажется на темпах совершенствования породы. Важно своевременно выявить и выбраковать производителей, которые дают потомство хуже других и хуже, чем были матери этого потомства. Таких производителей называют ухудшателями, а производители, потомство которых не хуже и не лучше сравниваемых животных, называют нейтральными. При отборе по одному признаку примерно 1/3 оказывается улучшателями, 1/3 - ухудшателями и 1/3 - нейтральными.

### 3.2. Условия испытания производителей по качеству потомства в молочном и молочно-мясном и мясном скотоводстве

Для испытания производителей по качеству потомства большое значение имеют и

испытываемых производителей, число и качество маток, подбираемых для производителей, сроки получения приплода, условия выращивания и эксплуатации приплода, эталоны сравнения, ускорение оценки.

Форма и место испытания производителей по качеству потомства. Проверку и оценку быков-производителей по продуктивным качествам их дочерей проводят в спецхозах и на фермах, в которых достигнут уровень продуктивности коров не ниже 3000 кг молока за календарный год. Список хозяйств, допущенных к проверке и оценке быков-производителей, составляют Госплемпредприятия, госплемстанции по согласованию с соответствующим селекционным центром.

Число и качество испытываемых производителей определяется количеством дочерей, необходимых для их достоверной оценки по потомству. Считается, что чем по большему числу потомков оценивается производитель, тем точнее оценка его племенных качеств. Например, в молочном скотоводстве вполне надежную оценку производителя можно сделать по 30-40 дочерям. Достаточно достоверной может быть оценка по 10 дочерям.

В каждом из хозяйств одновременно проверяют не менее трех быков. При этом учитывают следующие хозяйственно полезные признаки быков, их дочерей, а также коров, осемененных спермой проверяемых быков: живую массу, развитие и телосложение, пригодность коров к машинному доению, скорость молокоотдачи, воспроизводительную способность быков (темперамент, качество спермы).

Число маток, подбираемых для испытываемых производителей. Для каждого производителя подбирается столько маток, чтобы иметь от них с некоторым запасом заданное число дочерей и сыновей.

Спермой одного быка в одном или нескольких хозяйствах должно быть осеменено: в племенных не менее 60, в товарных не менее 100 коров (без выбора), в том числе 20 телок. При этом не допускают близкородственные спаривания.

Условия, ускоряющие оценку по качеству потомства. При испытании производителей стремятся максимально выровнять условия кормления и содержания приплода. Испытание проводят в хозяйстве с хорошей кормовой базой. Для создания относительно одинаковых условий целесообразно использовать комбикорма, сено из одних и тех же стогов. Коров и их дочерей осеменяют в сжатые сроки (один-два месяца). Для ускорения оценки производителя его ставят на испытание в более молодом возрасте. В молочном скотоводстве коров, отелившихся первый раз, предварительно оценивают за 90 или 100 дней лактации, затем за 200 дней и, наконец, - за 305 дней.

В зависимости от различных условий и конкретной хозяйственной обстановки сравнительную оценку потомства быка-производителя проводят несколькими методами:

1. Сравнение продуктивности дочерей производителя с продуктивностью матерей. По сравнению с другими методами этот метод (улучшатель-ухудшатель) генетически более обоснован, так как в формировании наследственности дочерей быка - производителя участвуют и мать, и отец. Если средняя продуктивность дочерей производителя окажется выше продуктивности матерей за ту же лактацию, то это вызвано влиянием отца и бык является улучшателем, если наоборот, то есть продуктивность дочерей ниже, чем у их матерей, быка считают ухудшателем.

Достоинство этого метода заключается в том, что при нем в одинаковой мере учитывается влияние на качество потомства отца и матери. Недостатком этого метода является то, что и матери, и дочери выращивались в разных условиях, поэтому оценка их становится малосравнимой.

Абсолютных улучшателей не бывает. Почти каждый производитель, в зависимости от того, с какими матками его спаривают, может стать улучшателем, ухудшателем или нейтральным. Он будет улучшателем, если его спаривают с матками, которые по своим наследственным качествам хуже, чем он. На низкопродуктивном маточном поголовье почти каждый производитель улучшатель. Но такая оценка не

дает основания ожидать, что дочери, полученные в результате спаривания такого улучшателя с матками более высокого качества, превзойдут и их. Чаще бывает наоборот: лишь самые выдающиеся производители оказываются иногда способными повысить продуктивность и у дочерей самых высокопродуктивных маток.

Определение улучшателей и ухудшателей решается графически. Для этого на сетке снизу по вертикали откладывают показатели дочерей быка, а по горизонтали - те же показатели их матерей. Затем сетку пересекают диагональю. Каждый показатель дочерей быка изображается точкой на пересечении линий, соответствующих ее показателям матери. Если большинство точек располагаются выше диагонали, производитель будет улучшателем, если наоборот - ухудшателем

2. Сравнение продуктивности дочерей производителя с продуктивностью их сверстниц. Это наиболее распространенный метод как в нашей стране, так и за рубежом. Сверстницы - это животные, которые родились в одно и то же время с дочерьми оцениваемого производителя и, следовательно, росли и развивались в одних и тех же условиях. Преимущество этого метода заключается в том, что не нужно вводить поправок ни на возраст животных, ни на условия кормления и содержания, так как они одинаковые у дочерей производителя и их сверстниц. Недостаток метода - не учитываются качество матерей и их влияние на потомство.

3. Сравнение продуктивности дочерей производителя со средними показателями стада. Сопоставлением показателей дочерей производителя со средними показателями продуктивности по стаду можно установить, насколько бык является лучшим или худшим по отношению к стаду. Продуктивность потомства одних быков может быть немного выше средних показателей стада, других - ниже, третьих - на уровне этих показателей. Прогресс стада идет за счет использования для воспроизводства стада наиболее продуктивных животных. Поэтому при оценке производителей по качеству потомства важно установить, в каком количестве в потомстве каждого из производителей будут наиболее ценные, выдающиеся по продуктивности животные. Того быка, который имеет большее число высококлассных дочерей, надо признать лучшим.

4. Сравнение продуктивности дочерей производителя со стандартом породы. При этом методе важно не просто оценить производителя как улучшателя или ухудшателя, но и установить, в какой мере он будет оказывать улучшающее или ухудшающее действие на породу сопоставлением средней продуктивности его дочерей со стандартом породы.

5. Племенную ценность проверяемых быков определяют на основании разницы между продуктивностью дочерей и сверстниц. При этом быкам присваивается племенная категория одновременно по двум признакам - удою (A1A2A3) и жирности молока (B1B2B3). Племенные категории не присваивают быкам, дочери которых имеют в среднем показатель интенсивности молокоотдачи ниже восьми баллов, индекс вымени ниже 40 %.

Присвоение племенных категорий быкам-производителям осуществляют на основании шкал (табл. 1 и 2), поправочного коэффициента на число дочерей и группы породы, к которой относятся проверяемые быки

Быков, оцениваемых по качеству потомства и признанных улучшателями, используют интенсивно. В племенных заводах для осеменения коров и телок в первую очередь используют сперму быков, имеющих категорию A1B1, в племрепродукторах - сперму быков категорий A2B1, A2B2, 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.

Особенности оценки производителей по качеству потомства в мясном скотоводстве

В мясном скотоводстве оценка быков проводится в два этапа: по собственной продуктивности быка и по качеству его потомства. Одновременно с быками оценивают и их сыновей.

Качество потомства оценивают по интенсивности роста, оплате корма, мясным формам, при контрольном убое определяют убойный выход и качество туши. Для испытания отбирают молодых бычков, лучших по происхождению, экстерьеру и развитию. За ними закрепляют группу коров (30-40 голов) не старше шестого отела. Коровы должны отвечать требованиям не ниже I класса. Осеменяют всех коров таким образом, чтобы получить от них приплод в сжатые сроки (30-40 дней). Полученный приплод выращивают до семи-восьми месячного возраста под матерями на полном подсосе. После отъема от каждого проверяемого быка отбирают по 10 сыновей и ставят их на интенсивное выращивание до 15-месячного возраста при достижении живой массы не ниже уровня класса элита-рекорд, среднесуточный прирост должен составлять 900-1000 г. В 15 месяцев проводят контрольный убой трех бычков-кастратов из каждой группы. Комплексную оценку производителей проводят по 50-балльной шкале. В мясном скотоводстве организуют контрольные дворы и станции, на которых в одинаковых условиях выращивают и откармливают молодняк проверяемых производителей.

### 3. Особенности оценки производителей в свиноводстве и овцеводстве

Особенности оценки производителей по качеству потомства в свиноводстве

В свиноводстве существует два метода оценки производителей по качеству потомства: контрольного откорма и контрольного выращивания.

Сущность метода контрольного откорма состоит в том, что за каждым хряком закрепляется не менее трех свиноматок, из полученного приплода отбирают по два боровка и по две свинки, живой массой не менее 16 кг. Хрячков, предназначенных для контрольного откорма, кастрируют в шести-семи недельном возрасте. Откармливают их на станциях контрольного откорма. Учетный период начинается по достижении живой массы 30 кг и заканчивается при достижении живой массы 100 кг. После снятия с откорма учитывают: количество съеденного корма (в к. ед. на 1 кг прироста живой массы), определяют толщину шпика над шестым-седьмым грудными позвонками, длину туши, массу задней трети туши.

В отличие от контрольного откорма, при контрольном выращивании оценке по собственной продуктивности подлежит ремонтный молодняк, среднесуточный прирост которого от рождения до достижения 100 кг не ниже 500 г. Мясные качества животных определяют прижизненно ультразвуковыми приборами (ТУК-2, Дон-2).

Подсвинков, получивших высокую оценку, оставляют для ремонта, а худших животных выбраковывают.

Особенности оценки производителей по качеству потомства в овцеводстве

Оценка и отбор баранов-производителей по качеству потомства проводятся по комплексу признаков: происхождению, собственной продуктивности, качеству полученного приплода.

В целях достоверной оценки баранов по качеству потомства необходимо соблюдать следующие требования:

1. Правильный подбор и учет влияния матерей на качество потомства.
  2. Проверку баранов проводить на матках I класса, одного возраста, не моложе двух с половиной лет.
  3. Создать потомству, полученному от проверяемых баранов, полноценное кормление и хорошие условия содержания.
  4. Выделить для проверки баранов такое количество маток, чтобы от каждого барана было выращено до полуторалетнего возраста не менее 30-40 потомков.
- Баранчиков, предназначенных для проверки по качеству потомства, начинают

отбирать в возрасте 15-20 дней, а затем при отбивке от маток (в 3,5-4,0 месяца).

В хозяйствах ежегодно проверяют не более 10 лучших баранов. На проверку ставят баранов в возрасте восьми-девяти месяцев, чтобы к полуторалетнему возрасту иметь предварительные данные, а к двум с половиной годам окончательные о наследственных качествах производителей, что повысит эффективность использования улучшателей и ускорит темпы совершенствования стада. Для каждого барана подбирают маток (120 голов), от них получают приплод, из которого отбирают по 50 ярочек и 50 баранчиков и затем проверяемых баранов сравнивают друг с другом по итоговым данным оценки их потомства и со средними показателями потомства всех испытуемых баранов.

#### 1.16 Лекция № 16 (2 часа)

Тема: Выращивание, содержание и племенное использование быков.

##### 1.16.1 Вопросы лекции:

1. Способы содержания бычков и быков
2. Требования предъявляемые к ремонтным бычкам и быкам, отбираемым для использования
3. Принципы организации и племенного использования производителей. Факторы влияющие на качество спермы.

##### 1.16.2 Краткое содержание вопросов

###### 1. Способы содержания бычков и быков

В Оренбургской области племенную базу молочного скотоводства составляет скот племенного завода ФГУП ПЗ им. Свердлова и 14 племенных репродукторов, 7 из которых занимается разведением животных красной степной породы и 8- симментальской. Численность племенного поголовья – 10,4 тыс. коров или 7% от поголовья коров общественного стада области. Средняя продуктивность коров племхозьях – 2943 кг, что на 57% выше среднеобластного показателя. Наивысшая молочная продуктивность коров в ОАО «Оренбургское» по племенной работе – 5205 кг, ФГУП ПЗ им Свердлова Тоцкого района – 4120 кг и ЗАО им. Калинина – 3527.

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

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

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

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

Задачи станций (племпредприятий) по искусственному осеменению:

1) Руководить размещением, воспроизводством и рациональным использованием племенных ресурсов в товарном и племенном скотоводстве.

2) Осуществление генотипической селекции производителей путем их оценки по качеству потомства и отбора улучшателей;

3) Обеспечение высококачественной спермой высокоценных племенных производителей, в первую очередь оцененных по потомству и признанных улучшателями по породам;

4) Контроль за регистрацией полученного молодняка;

5) Внедрение мероприятий для достижения высокой оплодотворяемости маточного поголовья, предупреждение и ликвидация бесплодия и яловости маточного поголовья животных в обслуживаемых хозяйствах;

6) Организация широкого применения искусственного осеменения с.-х. животных во всех хозяйствах зоны деятельности;

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

1. Неравномерное рассредоточение племенных хозяйств-репродукторов по областям и административно-экономическим районам страны, разные их производственные объемы и многопородность усложняют планирование и выращивание ремонтных бычков. Племенным заводам и хозяйствам-репродукторам, как правило, устанавливают ежегодные задания на численную поставку ремонтных бычков без заявок на их линейную принадлежность. Качество бычков и их реализационная стоимость определяется по комплексному классу, который устанавливается по живой массе, продуктивности родителей, конституции и экстерьеру, происхождению. Все эти требования по своей природе относятся к фенотипическим признакам, которые формируются условиями содержания уровнем кормления и чистопородным разведением. Погоня за рекордными показателями продуктивности коров-матерей (без учета их генетического потенциала) снижает эффективность заводской работы с лучшими консолидированными по селекциониркемым признакам линиями пород. Само собой разумеется, что при таких требованиях к выращиваемым бычкам для станции искусственного осеменения в племенных стадах племхозов допускаются бессистемные кроссы, пренебрегается гомозиготность при индивидуальном и индивидуально-групповом подборе.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1. На специализированных фермах создаются все условия для организации любых из рекомендуемых способов содержания, в том числе и группового свободно-выгульного.

2. На фермах-элеверах можно применять комплексную механизацию производственных процессов, проводить ветеринарно-профилактические мероприятия, организовывать долготлетние культурные пастбища и полноценное нормированное кормление, обеспечивать проведение эффективных прогулок, значительно повышать производительность труда рабочих.

3. В целом расходы по выращиванию ремонтных бычков сокращаются более чем в 2 раза.

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

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

В настоящее время на станциях применяется несколько способов содержания:

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

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

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

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

других предметом ухода.

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

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

3. Групповое круглосуточное беспривязное содержание. Этот способ содержания применяется реже. Он связан со сложностью сгруппировки быков, требует четкого выполнения всех производственных операций по уходу за животными, хорошей подготовки и дисциплины обслуживающего персонала. Быки находятся на выгульной площадке или на выпасе. В стойла их ставят только на время подкормки концентратами и сочными кормами, для подготовки к взятию семени, для мойки, проведения ветеринарных обработок и т.д.

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

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

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

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

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

Например: В ОАО «Оренбургское» по племенной работе.

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

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

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

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

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

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

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

2. Требования предъявляемые к ремонтным бычкам, отбираемым для племенного использования

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

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

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

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

Потребность в производителях при комплектовании станций быками определяется:

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

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

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

- о групповому,

о индивидуальному,  
о индивидуально-групповому,  
о дифференцированному с соблюдением (или без соблюдения) принципов линейного разведения.

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

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

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

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

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

а) подлинность происхождения и линейную принадлежность быков по данным племенных документов и по группам крови (в лабораториях иммуногенетики);

б) продуктивность матерей, дочерей и ближайших родственников за последнюю законченную лактацию;

в) состояние здоровья, половую активность и качество семени к моменту бонитировки;

г) живая масса и упитанность;

д) правильность оценки животных по экстерьеру и конституции за предшествующую бонитировку.

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

а) выраженность типа породы и происхождения, породности и линейной принадлежности;

б) показателей происхождения и оценки родителей по продуктивности;

в) экстерьера и конституции со взятием основных промеров;

г) типа нервной деятельности;

д) состояния здоровья и показателей живой массы;

е) воспроизводительных способностей родителей, половой активности и качества семени бонитируемых животных.

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

В ходе анализа данных бонитировки выявляют удачные кроссы линий, лучших

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

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

3. Принципы организации и племенного использования производителей. Факторы влияющие на качество спермы.

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

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

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

Показатели воспроизводительной способности :

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

1. Половая активность производителя;

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

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

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

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

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

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

Требования к качеству спермы быков 10 – 18 месячного возраста. Свежеполученная неразбавленная сперма быков 10-18 месячного возраста должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

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

Методы получения спермы.

Для садки быков используют:

1) Станок конструкции ВИЖ сделан из металлических труб, укрепленных на специальной раме. С обеих сторон имеются специальные площадки для упора быка во время вспрыгивания и садки. Подставное животное, на которое берут сперму, фиксируют при помощи специального фиксатора;

2) Механический станок (чучело) с гидропневматической амортизацией (НИИЖ Лесостепи и Полесья УССР) – Сварено из металлических труб разного диаметра. Верхняя часть представляет собой каркас, который покрывается сначала легким материалом (поролон), а сверху дерматином или кожзаменителем.

Слайд – станки 4 шт

При получении спермы на механическое чучело следует придерживаться следующих правил:

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

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

Основные требования к качеству спермы, допускаемой к разбавлению и замораживанию, приведены в табл.2.

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

По микробной загрязненности неразбавленную сперму быков подразделяют на:

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

Для разбавления и хранения спермы быка при температуре 2-4 °С, используется синтетическая среда. (таблица 3)

Для разбавления и замораживания спермы в форме гранул или в полипропиленовых соломинах (пайетах) применяют лактозо-глицерино-желточную среду (ЛГЖ) следующего состава: лактоза (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>\*H<sub>2</sub>O)- 11,5г, желток куриных яиц- 20мл, глицерин (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O<sub>3</sub>)- 5 мл, спермосан-3-50 тыс. ед., вода дистиллированная – 100 мл.

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

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

После получения, определения объема эякулята и концентрации сперму разбавляют прямо в сперморпиемнике в отношении 1:1 – 1:2 и после 5-10 минутной выдержки дополнительно до нужного объема. Среду для разбавления вводят небольшими порциями при осторожном перемешивании после каждой добавленной порции. Температура среды перед разбавлением должна быть 30-35 °С. срок использования среды 3-4 ч со времени ее приготовления.

Разбавленную сперму, предназначенную для замораживания в соломинках, охлаждают до 22 °С и выдерживают при этой температуре 20 мин. Дальнейшую

обработку спермы (расфасовка, закупорка, раскладка в штативы) проводят при комнатной температуре. При замораживании спермы в необлицованных гранулах спермоприемники спермой помещают в холодильник при температуре 2-4 0С на 2-4 ч до момента замораживания.

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

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

Способы замораживания спермы быков.

На настоящее время существуют несколько методик замораживания спермы быков:

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

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

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

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

Замораживание спермы в полипропиленовых соломинах (пайетах). После оценки и разбавления сперму охлаждают до 22 0С в водяном термостате. Затем соломинки с помощью специальной машины или под вакуумом заполняют разбавленной спермой, закупоривают с обеих сторон стерильными стеклянными шариками и помещают на специальных штативах в холодильник при температуре 4 0С на 3-4 ч. Перед заполнением соломины маркируют с помощью машины ММС.

Замораживают сперму в стационарном хранилище КВ-6202 в газообразном азоте на медном щите при температуре 120-130 0С. Замороженную в соломинах сперму закладывают в пластмассовые стаканы для хранения в стационарном хранилище.

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

Оттаивание замороженной спермы. Оттаивают гранулы объемом 01-02 мл в

стерильных пенициллиновых флаконах, в которые наливают по 1 мл 2,9%-ного раствора лимоннокислого натрия (пятиводного, трехзамещенного). Температура раствора должна быть 38-40 0С, время оттаивания – 5-8 с. оттаивают сперму в водяной бане при такой же температуре воды. Оттаивают гранулы объемом 0,5 мл в сухом стерильном пенициллиновом флаконе, куда помещаются две гранулы. Дополнительную сперму цитратом натрия не разбавляют. Температура оттаивания 38- 40 0С. При оттаивании спермы в облицованных гранулах ее помещают в воду, температура которой 38-40 0С, на 5-10 с до появления тонкого стерженька льда. Для оценки активности спермиев гранулу помещают на предметное стекло и прижимают вторым стеклом, затем кладут на предметный столик микроскопа при температуре 38- 40 0С.

Сперму, замороженную в соломинах (пайетах), размораживают в стерильном полиэтиленовом мешочке в водяной бане при температуре воды 38-40 0С в течении 11-12 с.

Сперму, замороженную в ампулах или полиэтиленовых стаканчиках, оттаивают в водяной бане при температуре 38-40 0С до появления тонкого стержня льда. После оттаивания качество спермы оценивают под микроскопом при температуре 38-40 0С путем нанесения капли спермы на предметное стекло.

#### 1.17 Лекция № 17 (2 часа)

Тема: Подбор сельскохозяйственных животных

##### 1.17.1 Вопросы лекции:

1. Понятие о подборе
- 2 Основные методы подбора. Методы племенной работы.
- 3 Классификация методов подбора. Формы подбора.
4. Условия, влияющие на результаты подбора.

##### 1.17.2 Краткое содержание вопросов

###### 1 Общее понятие о подборе

Племенной подбор - это наиболее целесообразное составление родительских пар из отобранных животных с целью получения от них потомства с желательными признаками.

Для улучшения маточного стада специалисты подбирают производителя к маткам. Для работы с линией, выведения продолжателей линии подбирают маток к производителю. С генетической точки зрения, подбор - это проект генетического синтеза, средство создания намеченной комбинации генов.

Подбор является важнейшим элементом племенной работы. Он тесно связан с отбором. Подбор завершает отбор, но после получения потомства и правильного его выращивания опять производится отбор на основе всесторонней оценки. Отбор и подбор как зоотехнические приемы нельзя рассматривать изолированно друг от друга и противопоставлять друг другу. Только совместное всесторонне обоснованное их использование может быть эффективным.

В зоотехнической практике имеется много примеров, когда высокоценные животные в зависимости от того, с какими партнерами их спаривали, давали неравнозначное потомство. Таких фактов в истории племенного животноводства много. Так, орловский рысак Крепыш, не имевший равных себе на ипподроме, в заводе довольствовался скромными успехами, хотя хозяйство располагало достаточно ценным маточным поголовьем. Как оказалось впоследствии, Крепыш не был плохим производителем. Но производитель, как бы хорош ни был, не может из ничего создать что-либо выдающееся. Для этого обязательно ему нужно найти подкрепление в

матках.

Большой вклад в формирование учения о подборе внесли выдающиеся английские заводчики-селекционеры Ф. Беквелл, братья Коллинги, Х. Уотсон, создавшие замечательные породы крупного рогатого скота - шортгорнскую, герефордскую, абердин-ангусскую.

Неоценимое значение имеют работы селекционеров А.Г. Орлова и В.И. Шишкина, выведших знаменитую орловскую рысистую породу лошадей; С.П. Бестужева, создавшего бестужевскую породу крупного рогатого скота.

Большое внимание подбору уделяли в своих научных работах и практике известные ученые П.Н. Кулешов (1947), М.Ф. Иванов (1949), Е.А. Богданов (1977), Д.А. Кисловский (1965), Н.А. Кравченко (1957) и др.

П.Н. Кулешов, обобщая опыт лучших заводчиков разных стран, писал: "Улучшение стада подбором требует много терпения и знаний, а также предполагает определенную цель".

Впервые вопросы подбора с генетических позиций осветил Е.А. Богданов (1917). Он считает, что посредством подбора можно собрать воедино все ценные гены, которые обуславливают наибольшее развитие хозяйственно полезных качеств и таким образом улучшить наследственность животных.

М.М. Щепкин (1915), изучая вопросы подбора в рысистом коневодстве, установил, что некоторые жеребцы дают ценное потомство только с определенными матками. В процессе селекционной работы он разработал и апробировал методику создания новых пород, которая широко используется как в нашей стране, так и за рубежом.

Из практики племенной работы с разными видами сельскохозяйственных животных известно много фактов положительной и отрицательной сочетаемости как отдельных производителей с матками разных генеалогических групп, так и представителей различных линий. В качестве примера можно привести данные, полученные при изучении сочетаемости линий красно-пестрой породы крупного рогатого скота.

А.Е. Луценко и А.И. Голубков (2005) в красно-пестрой породе в ЗАО "Назаровское" выделили 26 вариантов кроссов линий. При внутрилинейном разведении животных линии Монтвик Чифтейн по первотелкам получены удои на 55 кг меньше, чем при кроссах с быками линии Силинг Трайджун Рокит. По третьей лактации коровы, принадлежащие линии Монтвик Чифтейн в сочетании с линией Рефлекшн Соверинг, дали на 31 кг молока меньше. По остальным вариантам кроссирования прибавка в среднем составляет 68 кг. Низкая продуктивность характерна для кроссов коров, принадлежащих линии Вис Бек Айдиал, с быками Рефлекшн Соверинг. От дочерей этого сочетания за I лактацию получено 3939 кг молока, что на 299 кг, или 7,1%, меньше в сравнении со сверстницами, и по третьей лактации разница составляет 95 кг.

Более высокопродуктивное сочетание было получено при спаривании коров линии Силинг Трайджун Рокит с быками линии Рефлекшн Соверинг. По первой лактации от коров этого кросса получено 4601 кг молока, что на 161 кг больше, чем при реципроктном спаривании. При анализе сочетаний линий по третьей лактации получены противоположные показатели, при прямых спариваниях молочная продуктивность меньше, чем при обратных

Таким образом, реципроктные кроссы и их использование в селекционной работе позволяют повысить потенциал молочной продуктивности коров без существенных дополнительных материальных затрат.

Методы прогнозирования благоприятной сочетаемости животных по большинству количественных признаков (удоям, жирномолочности, белкомолочности, резвости и др.), к сожалению, не разработаны. В практической работе пользуются эмпирической проверкой животных разных линий на сочетаемость, то есть методом проб и ошибок. Найденную опытным путем благоприятную

сочетаемость в последующем широко применяют.

Эту трудоемкую и требующую длительного времени работу у многоплодных животных, например, у свиней, можно ускорить путем использования возможностей иммуногенетики по контролю происхождения животных.

С этой целью группа маток в одну и ту же охоту осеменяется спермой хряков из разных линий (или разных пород). Происхождение полученных потомков (их отцовство) определяют по группам крови. По результатам выращивания потомства в идентичных условиях делают заключение о характере сочетаемости разных линий или пород.

В целом проблема прогнозирования сочетаемости очень сложная, слабоисследованная и требует для своего решения больших усилий специалистов.

## 2 Основные методы подбора. Методы племенной работы.

Основными принципами проведения подбора являются следующие: целенаправленность, превосходство производителя над матками, с которыми его спаривают; максимальное использование лучших производителей; сохранение в приплоде достоинств родителей при помощи гомогенного подбора; нахождение и использование лучших сочетаний; предотвращение родства между спариваемыми животными или регулирование его степени и направленности; разведение по линиям и семействам.

Целенаправленность подбора. Подбор, отбор и выращивание животных - одно из основных средств достижения поставленной цели. Нельзя рассчитывать на успех работы, если цель не ясна, не соразмерна с качеством имеющихся животных и с условиями, в которых ведется работа. При отборе оценивается само животное, такое, какое оно есть. При подборе же такая оценка животного усложняется сопоставлением ее с оценкой тех конкретных животных, с которыми имеется возможность его спаривать. Здесь опять-таки делается прогноз качеств приплода. Делается он на основании предполагаемой или выявленной сочетаемости. При подборе качества животных оценивают по отношению к качествам других животных, при этом исходят из предполагаемого сочетания в потомстве. Прогноз при подборе тоньше, полнее и труднее, чем прогноз при отборе, и приводит иногда к ошибочному решению.

Превосходство производителей над матками, с которыми их спаривают. Получение новых поколений животных, превосходящих по своему качеству существующие, - это основная задача племенного дела. В своей работе селекционеры стремятся, чтобы дочери в среднем были лучше своих матерей. А этого можно достичь при условии, если производители будут иметь явные преимущества по сравнению с коровами или телками, с которыми они спариваются.

Относительная ценность самцов и самок оценивается по-разному. В связи с тем, что развитие плода происходит в утробе матки млекопитающих, влияние матери на процесс роста и развития приплода, на его фенотип должно быть несколько больше отцовского.

Например, мулы, получаемые от спаривания осла с кобылой, то есть с более крупными животными, имеют преимущества по сравнению с лошадьми, получаемыми от спаривания жеребца и ослицы.

Наличие цитоплазменной (материнской) наследственности, сцепленных с полом наследственных признаков и большее влияние матери по сравнению с отцом на развитие таких признаков, как, например, крупность, несколько затрудняет подбор к маткам лучших по качеству по сравнению с ними производителей.

Еще большее затруднение заключается в том, что племенная оценка производителя, пока от него потомство не будет лактировать, менее точна, чем племенная оценка коров, о которых судят непосредственно по показателям их молочной продуктивности.

Однако эти затруднения можно преодолеть. Оценка производителя по его потомству становится более достоверной, чем оценка каждой коровы, так как проводится она по сравнительно большому числу его дочерей.

Преимущества самца объясняются тем, что каждый производитель отбирается гораздо строже, чем матки, и спермой его осеменяют сотни и тысячи маток ежегодно. Поскольку оценка самцов производится гораздо точнее и отбор во много раз строже, его улучшающее влияние на потомство оказывается выше влияния матери. Хороший бык за пять-восемь лет использования (при искусственном осеменении) может превысить показатели 10 тыс. животных, самая выдающаяся корова за это время даст пять-восемь телят. Следовательно, правильно говорят, что "бык стоит больше половины стада".

Предотвращение родства между спариваемыми животными и регулирование его степени и направленности. Предотвращение родственного спаривания является важнейшим принципом подбора в пользовательном животноводстве, так как инбредная депрессия ведет к снижению ряда показателей. Избегать родственного спаривания часто приходится и в племенном животноводстве, но не вообще, а на лучших животных родственное спаривание в племенных стадах не только допускается, а иногда и необходимо, но при условии правильного выбора его направления (на кого и через кого ведется) и установление меры его интенсивности (коэффициент инбридинга).

Типы подбора. В зоотехнической науке и практике различают два типа подбора: однородный (гомогенный) и разнородный, или уравнивательный (гетерогенный).

Гомогенный подбор в племенной работе применяют для решения определенных зоотехнических задач: если матка, группа маток или целое маточное стадо уже имеют какие-то преимущества перед другими животными.

Однородный подбор характеризуется тем, что спариваемые животные, производитель и матка являются сходными по типу телосложения и продуктивности, а часто и по происхождению. Примером такого подбора может служить спаривание обильномолочных коров с быками-производителями, происходящими из линий, отличающихся обильномолочностью; свиноматок мясного типа телосложения с хряками-производителями такого же мясного типа и т.д.

При гомогенном подборе в потомстве сохраняют те качества, которые характерны для их матери и отца. Эти признаки консолидируются, закрепляясь в потомстве. Эта главная особенность гомогенного подбора выражается формулой, предложенной П.Н. Кулешовым (1947): "Лучшее с лучшим дает лучшее". Это означает, что к очень хорошей корове подбирается не просто очень хороший бык, а такой, который обладает теми же качествами, что и данная корова.

Затем гомогенный подбор используют для закрепления в потомстве селекционируемых признаков и создания их большей наследственной стойкости.

Для решения этой задачи гомогенный подбор ведут в одном и том же направлении на протяжении ряда поколений, что положительно определяет тенденцию возврата к средним, наследование не только от отца и матери, но и от множества более отдаленных предков.

В генетическом отношении однородный подбор, в конечном счете, ведет к возрастанию гомозиготности. Неумелое его применение может сопровождаться проявлением целого ряда недостатков. Наиболее существенные из них следующие:

Понижение жизнеспособности у полученного потомства, односторонняя недоразвитость в каком-нибудь направлении (сырая переразвитость у герефордов, электоральный тип овец и др.), ослабление конституции, снижение приспособляемости к внешним условиям, вырождение.

Увеличение однообразия получаемых потомков, уменьшение изменчивости, возрастание консерватизма наследственности, вследствие чего затрудняется процесс дальнейшего совершенствования.

Закрепление у потомков одинаковых недостатков, присущих родителям.

Следовательно, при гомогенном подборе успешно решаются важные, но не все задачи племенной работы.

Гетерогенный подбор в отличие от гомогенного характеризуется различием в

особенностях спаривания животных, самец и самка не сходны между собой, у них по разному проявляются одни и те же признаки, например: корова обильномолочная с низким содержанием жира в молоке, а бык-производитель из линии, характеризующейся умеренными надоями и очень высоким содержанием жира в молоке; хряк-производитель мясного типа, а свиноматка мясо-сального и т.д.

Основные правила или формулы этого подбора: "неравное с неравным уравнивается" и "худшее с лучшим улучшается".

Разнородный подбор решает следующие задачи:

1. Получить приплод с новыми качествами, которых не было у родителей:

а) новые качества могут возникнуть за счет комбинации качеств исходных форм. Например, при спаривании баранов с длинной и редкой шерстью с матками с короткой и густой шерстью, можно получить потомков с длинной густой шерстью, то есть с такими качествами, которых не было при данном сочетании ни у одного из родителей;

б) новые качества могут возникнуть за счет сложного взаимодействия генов родителей в результате их перекомбинации. Например, спаривая кур с розовидным гребнем с петухами, имеющими гороховидный гребень, получим приплод с ореховидной формой гребня.

2. Исправлять недостатки, присущие одному из родителей. Для этого маток, имеющих недостатки, спаривают с производителями, у которых нет этих недостатков (например, спаривание коров с провислой спиной с быками, имеющими ровную спину).

3. Получить животных промежуточного типа. Это так называемый метод уравнивания. Как правило, животные промежуточного типа бывают хуже исходных родительских форм. Например, у полученных помесей от тонкорунных маток и каракульских баранов теряются также ценные качества, как тонкая шерсть и высококачественный смушок. И, тем не менее, полностью отказываться от этого способа нельзя. В ряде случаев промежуточное наследование по одному или нескольким признакам может оказаться желательным. В частности, при спаривании животных, отличающихся по удою и жирности молока, можно получить животных с повышенным выходом молочного жира. На товарных фермах увеличить выход молочного жира очень важно и этот вопрос заслуживает внимания.

Гетерогенный подбор при умелом его чередовании с гомогенным - весьма важный прием зоотехнической работы, чтобы пользоваться им, нужны наблюдательность и большое мастерство.

Ценной особенностью гетерогенного подбора является повышение в потомстве жизнеспособности, конституциональной крепости и плодовитости, что обусловлено наследственным несходством, биологической разнокачественностью половых клеток спариваемых животных. Полученные данные О.А. Ивановой показывают, что у свиней при гетерогенном подборе плодовитость маток и число живых поросят в одном опоросе было больше, а число мертворожденных поросят меньше, чем при гомогенном подборе.

Методы племенной работы по созданию новых пород и улучшению существующих

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

3.Классификация методов подбора. Формы подбора

Методы подбора и их классификация

Племенной подбор, как и отбор, ведут с учетом происхождения, фенотипа и качества потомства родительских пар. Однако результаты его не всегда можно предвидеть, так как один и тот же производитель при спаривании с разным маточным

поголовьем может дать потомство неодинаковой ценности. Поэтому при составлении плана подбора необходимо учитывать все возможные его результаты. В зависимости от поставленных задач различают следующие варианты подбора и на этой основе строят классификацию.

I. Подбор с учетом ценности спариваемых животных

1. Улучшающий — получение от самок лучшего, чем они, потомства путем спаривания с самцами, превосходящими маток по племенной ценности.

2. Уравнительный — подбор сходных между собой групп маток (группы аналогов) для спаривания их с производителями, проверенными по качеству потомства.

II. Подбор с учетом сходства и различий между животными

1. Гомогенный (однородный)—спаривание маток с производителями, сходными с ними по основным признакам отбора.

2. Гетерогенный (разнородный)—спаривание маток с производителями, значительно отличающимися от них по основным признакам отбора.

III. Подбор с учетом возраста

Возрастной — регулирование спаривания животных в зависимости от их возраста.

В многочисленных исследованиях, выполненных на разных видах сельскохозяйственных животных, показано существенное влияние возраста родителей на качество их потомков. Лучшие результаты получаются при спаривании животных в расцвете их сил. При спаривании молодых с молодыми, старых со старыми и молодых со старыми животными получается менее качественное потомство. Поэтому желательно молодых и старых животных спаривать с партнерами, находящимися в зрелом возрасте. Желая получить потомство с преобладанием признаков одного из родителей, в качестве такого родителя лучше брать самку в возрасте более зрелом, чем самец. Практика племенной работы показывает, что в таком случае признаки матери надежнее наследуются потомством, чем признаки отца. Часто сочетаемость животных меняется) с возрастом: в молодом возрасте производители дают лучших потомков при одних сочетаниях, в зрелом возрасте - при других, а в преклонном - при третьих. В литературе имеются данные и о влиянии возраста спариваемых родителей на пол получаемых от них потомков. Однако данные о влиянии возраста родителей на качество и пол потомков носят противоречивый характер и часто научно слабо аргументированы. У животных практически невозможно отделить влияние возраста от проявления комбинационной изменчивости, за счет которой могут получаться самые разнообразные результаты. Теоретически влияние возраста родителей на качество потомства можно объяснить возрастными изменениями физиологического состояния животных и связанных с ним течением процесса гаметогенеза, а также мутационным процессом, затрагивающим и половые клетки,

IV. Подбор с учетом родства

1. Инбридинг (родственное спаривание)—подбор и спаривание родственных между собой животных.

2. Аутбридинг (неродственное спаривание) —подбор и спаривание животных, не родственных между собой.

V. Подбор с учетом групповой принадлежности животных

1. Разведение «в себе» — подбор животных внутри одной племенной группы.

2. Внутрилинейное разведение (спаривание) —подбор производителей и маток, принадлежащих к одной линии.

3. Межлинейное спаривание (кросс линий) —подбор животных, принадлежащих к различным линиям.

4. Чистопородное разведение — подбор животных внутри одной породы.

5. Межпородное скрещивание — подбор животных, принадлежащих к различным породам или полученных от скрещивания помесей с помесями или с чистопородными животными одной из исходных пород или новой породы.

6. Отдаленное (межвидовое, межродовое и т. д.) скрещивание, или гибридизация — подбор животных, принадлежащих к различным видам, родам и т. д., а также полученных от такого скрещивания гибридов между собой илис представителями исходных и других видов.

#### VI. Родственный подбор при работе с линией по направленности инбридинга

1. Внутрелинейный инбридинг — подбор животных, родственных между собой по родоначальнику или продолжателю линии.

2. Подкрепляющий инбридинг — подбор животных, родственных между собой по предкам родоначальника линии, к которой принадлежит производитель.

3. Внутрисемейный инбридинг — подбор животных, родственных между собой по родоначальнице или продолжательнице семейства, к которому принадлежит матка.

4. Инбридинг на линию матки (самки)—спаривание животных, родственных между собой по родоначальнику или продолжателю той линии, к которой принадлежит матка (самка).

5. Инбридинг на посредника — подбор животных, родственных между собой по предку из третьей линии (не той, к которой принадлежит производитель или самка).

6. Комплексный инбридинг — подбор животных, родственных по двум или нескольким предкам из разных линий или семейств.

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

#### VII. Неродственный подбор (кроссы) при работе с линией

1. Топ кроссинг — подбор инбредного производителя к неродственным ему аутбредным самкам.

2. Освежение крови (а) подбор к инбредной самке неродственного ей производителя.

3. Освежение крови (б) спаривание инбредных животных, неродственных друг другу.

4. Гибридизация инбредных линий — спаривание животных (в птицеводстве), принадлежащих к разным инбредным линиям.

5. Реципрокный подбор — повторение сочетания как бы в зеркальном отражении. Животных, полученных от спаривания линии В с линией А разводят «в себе», а затем лучших из них опять спаривают с линиями В и А. Это повторяется до тех пор, пока не будут достигнуты максимально возможные результаты.

#### VIII. Традиционные методы скрещивания

1. Промышленное (кроссбридинг) спаривание производителей одной породы с самками другой породы с целью обогащения наследственности и использования гетерозиса у потомков пользовательного значения.

2. Переменное (кросс кроссинг) подбор рассчитан на удержание гетерозиса в ряде поколений, при этом при двухпородном переменном скрещивании одно поколение, получается, от производителя одной породы, второе — от производителя второй породы, третье — опять от производителя первой породы и т. д.

3. Поглощающее (преобразовательное, или грединг) — спаривание в ряде поколений маток аборигенной породы с чистопородными производителями заводской породы (с целью поглощения аборигенной породы).

4. Вводное (прилитие крови) однократное спаривание животных заводской породы для улучшения одного из признаков с производителями другой породы, затем восстановление типа первой породы при помощи возвратного разведения «в себе».

5. Воспроизводительное (заводское) спаривание животных двух или нескольких пород с целью создания новой породы, превосходящей по своим качествам исходные породы.

#### IX. Новые варианты межпородного скрещивания

1. Лайнкроссбридинг — подбор маток определенной линии одной породы к производителям определенной линии другой породы.

2. Топкроссбридинг — спаривание инбредных самцов одной породы с аутбредными самками другой породы.

3. Тройное (трехпородное) триплкроссинг — подбор маток, полученных от промышленного (двухпородного) скрещивания с производителем третьей породы, для использования гетерозиса и продуктивных качеств помесных маток.

4. Тройное (с чистопородной самкой) — спаривание помесного самца, полученного от двухпородного скрещивания, с матками третьей породы (для использования гетерозиса).

5. Подкрепляющее — подбор животных новой созданной породы к животным одной из исходных пород.

X. Подбор к группам и отдельным маткам определенного числа производителей

1. Индивидуальный — подбор к каждой самке самца с таким расчетом, чтобы получить от них наилучшее потомство.

2. Линейно - групповой — подбор к группе самок одного, двух или трех производителей одной линии.

XI. Варианты частичного гетерогенного подбора

1. Гетероэкологический — подбор животных из разных мест разведения для получения внутривидового гетерозиса.

2. Гетерогенеологический — подбор животных с большими различиями в их родословных для получения гетерозиса.

В племенной работе различают следующие формы подбора: индивидуальный, групповой, индивидуально-групповой и семейно-групповой.

При индивидуальном подборе решается вопрос, каким из имеющихся в хозяйстве или на племпредприятии производителем осеменить ту или иную матку, чтобы получить потомство наилучшего качества. Эта форма подбора применяется, как правило, в племенных хозяйствах, где ведется глубокая племенная работа.

Групповой подбор. Суть его состоит в том, что к группе маток определенного качества (породность, конституциональные особенности, продуктивность, классность) подбирают несколько производителей, которые превосходят по ряду показателей маток.

При индивидуально-групповом подборе маточное поголовье разбивается на качественно своеобразные группы (по происхождению, продуктивности, экстерьеру, конституции), к каждой из которых подбирается производитель более высокого качества, чем матки.

В птицеводстве применяется семейно-групповой подбор, при котором в группу специально отобранных кур-несушек пускают петухов-братьев, оцененных по потомству или полученных от оцененного по потомству петуха-отца. Группа может быть представлена и самками определенного семейства.

4. Условия, влияющие на результаты подбора

Результаты подбора зависят от ряда факторов:

Наследственные особенности животных. Наилучшие результаты получаются при благоприятной комбинации генов (с учетом их аллельного и межаллельного взаимодействия).

Условия внешней среды, в которых осуществляется подбор, выращивание полученного потомства и его использование. При изменении условий необходимо учитывать взаимодействие "генотип-среда" и возможное изменение относительной ценности животных.

Целеустремленность подбора. При проведении подбора нужно в каждом последующем поколении придерживаться единой цели, которая позволит консолидировать наследственность животных, добиться стойкого наследования тех признаков, по которым ведется отбор.

Возраст спариваемых животных. Лучших потомков получают от спаривания родителей в зрелом возрасте, в пору их физиологического расцвета.

Правильный выбор (особенно при скрещивании материнской и отцовской форм (пород)). Результаты скрещивания зависят от набора хромосом и особенностей цитоплазматических структур яйцеклетки, ее ферментных систем на реализацию генетической информации, которую несет диплоидный набор хромосом, образовавшийся при оплодотворении зиготы.

На результаты подбора оказывает влияние степень однородности и разнородности спариваемых животных по основным хозяйственно полезным признакам (степень родства при инбридинге), их препотентность, качество спермы при искусственном осеменении.

#### 1.18 Лекция № 18 (2 часа)

Тема: Родственное спаривание (инбридинг)

##### 1.18.1 Вопросы лекции:

1.1. Понятие о инбридинге. Отношение к инбридингу в различное время

1.2 Учет степени инбридинга.

1.3 Вредные последствия близкородственного спаривания и меры их преодоления.

1.4. Гетерозис и его использование при разведении. Теории о гетерозисе.

##### 1.18.2 Краткое содержание вопросов

3.1 Понятие об инбридинге. Отношение к инбридингу в различное время

Инбридингом (родственным спариванием, инцухтом) принято считать такое спаривание, при котором отец и мать будущего потомства состоят между собой в кровном родстве, имеют одного или несколько общих предков. В противоположность инбридингу различают аутбридинг, т. е. неродственное спаривание.

Обычно случаи применения инбридинга устанавливают по родословным животных. Если в родословной со стороны матери и отца в пределах первых пяти рядов предков встречается одно и то же животное (или несколько животных), то считают, что данное животное (пробанд) получено путем применения инбридинга. Если в материнской и отцовской частях родословной пробанда в пяти рядах нет общих предков или они встречаются с учетом пятого и более далеких рядов предков, то пробанд является аутбредным.

##### 3.2 Учет степени инбридинга

Для измерения степени инбридинга в разное время были предложены различные способы. Некоторые из них не нашли применения в практике и представляют лишь чисто исторический интерес, являются иллюстрацией различных подходов к определению степени родства.

В настоящее время для учета степени инбридинга широко используют способы, предложенные Шапоружем (1909), Райтом (1921) и Кисловским (1925).

Способ Шапоружа заключается в том, что ряды предков пробанда в родословной, начиная с родительского, обозначают римскими цифрами. Затем записывают ряд, в котором общий предок встречается сначала в материнской части родословной, а потом - в отцовской. Если предок в одной стороне родословной повторяется несколько раз, то записывают все ряды, в которых он встречается, разделяя их запятыми, а если в другой отсутствует, то со стороны, где его нет, ставят ноль. При этом считают, что пробанд получен при спаривании неродственных животных, но один из его предков был инбридированным.

С этой целью обычно используют формулу С. Райта:

где  $F_x$  - коэффициент инбридинга;

$\Sigma$  - знак суммирования в случае комплексного инбридинга;

$\frac{1}{2}$ - доля наследственности, получаемой пробандом от каждого предка в зависимости от того, в каком ряду родословной он находится;

$n$  - ряд предков, в котором общий предок встречается в материнской части родословной;

$n_1$  - ряд предков, в котором общий предок встречается в отцовской части родословной;

$f_a$  - коэффициент инбридинга общего предка, если он инбридирован (при этом счет рядов предков ведется не с родительского, а с дедовского ряда).

Коэффициент инбридинга выражается в долях единицы или в процентах и может быть в пределах от 0 до 1 или от 0 до 100%. Он показывает не абсолютную гомозиготность инбридированных особей, а лишь вероятную степень ее возрастания у них по сравнению с животными, полученными при аутбредных спариваниях.

Для измерения генетического сходства между животными С. Райт предложил следующую формулу:

где  $R_{xy}$  - коэффициент генетического сходства между животными  $x$  и  $y$ , %;

$n$  - ряд в родословной животного  $x$ , в котором встречается общий предок (по Шапоружу);

$n_1$  - ряд родословной животного  $y$ , в котором встречается общий предок;

$f_a$  - коэффициент инбридинга (по Кисловскому) для общего предка (в десятичных дробях);

$f_y$  - коэффициент инбридинга (по Кисловскому) для животного  $y$  (в десятичных дробях);

$f_x$  - коэффициент инбридинга (по Кисловскому) для животного  $x$  (в десятичных дробях).

Вычисление коэффициента генетического сходства аналогично вычислению коэффициента инбридинга.

У коровы Гамма 1907, родословная которой приведена выше, коэффициент инбридинга составляет 6,25%.

3.3 Вредные последствия близкородственных спариваний и меры их предупреждения

Анализ многочисленных материалов показывает, что степень вреда от родственного спаривания связана со степенью родства спариваемых животных. Чем ближе инбридинг, тем ярче выражены его отрицательные последствия.

Вредные последствия инбридинга обусловлены изменением морфофизиологических и биохимических особенностей организма животного, таких, как ферментативная активность, способность переваривать и использовать питательные вещества корма, резистентность и др.

В обобщенном виде вредные последствия близких степеней инбридинга в животноводстве можно свести к следующему.

1. Происходит снижение плодовитости животных, в крайних случаях - до полного бесплодия. В этом можно убедиться при анализе данных таблицы 2.

У кур четвертого поколения по сравнению с первым оплодотворенность яиц снизилась на 26,7%, доля полученных здоровых цыплят от оплодотворенных яиц уменьшилась на 25,5%.

2. Снижается жизнеспособность, наблюдаются общее ослабление конституции животных, переутолчение скелета, изнеженность, животные легко подвергаются различным неблагоприятным внешним воздействиям.

3. Ухудшается развитие животных, происходит измельчение потомства. Об этом свидетельствуют данные таблицы 3.

4. Снижается продуктивность. Хотя в отдельных случаях, как видно из приведенных данных (табл. 4), инбридинг позволяет получать высокопродуктивных животных, все же в массе он ухудшает показатели продуктивности, особенно при тесных

5. Могут появляться уроды. При запущенном зоотехническом учете и стихийном инбридинге в свиноводстве можно часто наблюдать появление животных с различными отклонениями от нормального развития: с аномальной головой, недоразвитыми конечностями, отсутствием анального отверстия и др. У крупного рогатого скота описано более 10 различных уродливых форм, появляющихся при применении инбридинга. Известны различные уродства у овец, коз, кроликов и других видов животных.

Инбридинг необходимо применять на конституционально крепких и через конституционально крепких животных. Наличие конституциональных различий между спариваемыми родственниками обычно способствует ослаблению инбредной депрессии у потомков.

### 3. 4 Гетерозис и его использование в животноводстве

Термин "гетерозис" (в переводе с греческого языка - изменение, превращение) ввел в 1914 году американский исследователь А. Шелл вместо термина "гетерозиготизис", которым по предложению американского ученого Е. Иста обозначали "гибридную силу" с 1907 года.

Под гетерозисом обычно понимают свойство помесных животных или гибридов первого поколения превосходить по конкретным признакам лучшую из родительских форм.

В животноводческой практике это явление было известно и использовалось с древних времен: производство мулов, т.е. гибридов между лошадью и ослом, у которых ярко выражен гетерозис по крепости конституции, жизнеспособности, выносливости и долголетию, практикуется более 2000 лет.

Гетерозис - явление сложное, он свойствен не всем признакам в одинаковой степени. Как правило, гетерозис проявляется по тем признакам, которые больше подвержены инбредной депрессии и характеризуются невысокой наследуемостью. Наиболее выражен гетерозис по признакам, развивающимся у животных в ранний период жизни (например, выживаемость, скорость роста до отъема и др.). В меньшей степени он проявляется по таким признакам, как скорость и эффективность роста после отъема и др., которые формируются у животных в более поздние периоды индивидуального развития.

Иногда все эти формы гетерозиса проявляются вместе, чаще каждая из них встречается отдельно.

На основе обобщения обширного материала о проявлении гетерозиса у сельскохозяйственных животных Х. Ф. Кушнер выделяет следующие его формы:

1 - помеси и гибриды первого поколения превосходят своих родителей по живой массе и жизнеспособности. Эта форма наблюдается при межпородном скрещивании в свиноводстве, мясном скотоводстве, при спаривании одногорбых и двугорбых верблюдов;

2 - помеси первого поколения по живой массе занимают промежуточное положение между родителями, но заметно превосходят их по плодовитости и жизнеспособности. Иллюстрацией такого проявления гетерозиса могут служить потомки от скрещивания кур породы белый леггорн с породами нью-гемпшир, плимутрок, австралорп и другими;

3 - гибриды первого поколения превосходят исходные формы по конституциональной крепости, долголетию, физической работоспособности, но полностью или частично теряют плодовитость. Мулы, например, в отличие от родителей, имеют очень крепкую конституцию, промежуточную живую массу и практически полностью бесплодны. При гибридизации крупного рогатого скота с яками, бизонами, гаялами, а также зебу с яками плодовитыми являются только самки. Гибридные самцы бесплодны не только в первом, но и во втором, а часто и в третьем поколениях от обратных скрещиваний. При отдаленной гибридизации птиц нормальное развитие чаще всего отмечается только у особей мужского пола. Самки обычно погибают в эмбриональный период своего развития или вскоре после

вылупления.

4 - у помесей или гибридов каждый отдельно взятый признак наследуется промежуточно, а в отношении конечной продукции, являющейся производным этих признаков, наблюдается типичный гетерозис. Например, при скрещивании черно-пестрой и джерсейской пород скота удой и содержание жира в молоке первого поколения средние, а выход молочного жира в удое выше, чем у родителей (табл. 5).

5 - помеси не превосходят по признакам лучшую из родительских форм, у них признаки лишь выше, чем в среднем у родителей, что отмечалось выше.

Приведенные формы проявления гетерозиса касаются хозяйственно полезных признаков животных. Различные интерьерные показатели также неодинаково изменяются: одни наследуются промежуточно, по другим помеси превосходят в разной степени родительские формы, т.е. какого-то проявления гетерозиса нет. Формы его исключительно многообразны.

#### 1.19 Лекция № 19 (2 часа)

Тема: Гетерозис и его использование в племенной работе. Теории о гетерозисе.

##### 1.19.1 Вопросы лекции:

1. Гетерозис и его содержание в животноводстве

##### 1.19.2 Краткое содержание вопросов

1. Гетерозис и его использование в животноводстве

Термин "гетерозис" (в переводе с греческого языка - изменение, превращение) ввел в 1914 году американский исследователь А. Шелл вместо термина "гетерозиготизис", которым по предложению американского ученого Е. Иста обозначали "гибридную силу" с 1907 года.

Под гетерозисом обычно понимают свойство помесных животных или гибридов первого поколения превосходить по конкретным признакам лучшую из родительских форм.

В животноводческой практике это явление было известно и использовалось с древних времен: производство мулов, т.е. гибридов между лошастью и ослом, у которых ярко выражен гетерозис по крепости конституции, жизнеспособности, выносливости и долголетию, практикуется более 2000 лет.

Гетерозис - явление сложное, он свойствен не всем признакам в одинаковой степени. Как правило, гетерозис проявляется по тем признакам, которые больше подвержены инбредной депрессии и характеризуются невысокой наследуемостью. Наиболее выражен гетерозис по признакам, развивающимся у животных в ранний период жизни (например, выживаемость, скорость роста до отъема и др.). В меньшей степени он проявляется по таким признакам, как скорость и эффективность роста после отъема и др., которые формируются у животных в более поздние периоды индивидуального развития.

Иногда все эти формы гетерозиса проявляются вместе, чаще каждая из них встречается отдельно.

На основе обобщения обширного материала о проявлении гетерозиса у сельскохозяйственных животных Х. Ф. Кушнер выделяет следующие его формы:

1 - помеси и гибриды первого поколения превосходят своих родителей по живой массе и жизнеспособности. Эта форма наблюдается при межпородном скрещивании в свиноводстве, мясном скотоводстве, при спаривании одногорбых и двухгорбых верблюдов;

2 - помеси первого поколения по живой массе занимают промежуточное положение между родителями, но заметно превосходят их по плодовитости и жизнеспособности. Иллюстрацией такого проявления гетерозиса могут служить потомки от скрещивания кур породы белый леггорн с породами нью-гемпшир, плимутрок, австралорп и другими;

3 - гибриды первого поколения превосходят исходные формы по

конституциональной крепости, долголетию, физической работоспособности, но полностью или частично теряют плодовитость. Мулы, например, в отличие от родителей, имеют очень крепкую конституцию, промежуточную живую массу и практически полностью бесплодны. При гибридизации крупного рогатого скота с яками, бизонами, гаялами, а также зебу с яками плодовитыми являются только самки. Гибридные самцы бесплодны не только в первом, но и во втором, а часто и в третьем поколениях от обратных скрещиваний. При отдаленной гибридизации птиц нормальное развитие чаще всего отмечается только у особей мужского пола. Самки обычно погибают в эмбриональный период своего развития или вскоре после вылупления.

4 - у помесей или гибридов каждый отдельно взятый признак наследуется промежуточно, а в отношении конечной продукции, являющейся производным этих признаков, наблюдается типичный гетерозис. Например, при скрещивании чернопестрой и джерсейской пород скота удой и содержание жира в молоке первого поколения средние, а выход молочного жира в удое выше, чем у родителей (табл. 5).

5 - помеси не превосходят по признакам лучшую из родительских форм, у них признаки лишь выше, чем в среднем у родителей, что отмечалось выше.

Приведенные формы проявления гетерозиса касаются хозяйственно полезных признаков животных. Различные интерьерные показатели также неодинаково изменяются: одни наследуются промежуточно, по другим помеси превосходят в разной степени родительские формы, т.е. какого-то проявления гетерозиса нет. Формы его исключительно многообразны.

#### 1.20 Лекция № 20 (2 часа)

Тема: Искусственное осеменение. Трансплантация эмбрионов. Виды трансгенеза.

#### Клонирование животных

##### 1.20.1 Вопросы лекции:

1. Искусственное осеменение.
2. Трансплантация эмбрионов. Виды трансгенеза.
3. Клонирование животных

##### 1.20.2 Краткое содержание вопросов

**ИСКУССТВЕННОЕ ОСЕМЕНЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**, метод искусственного введения спермы при помощи приборов и инструментов в половые пути самки с целью её оплодотворения. Включает пять осн. этапов: получение спермы от самца, оценку качества спермы, её разбавление, сохранение и введение в половые органы самки. И. о. с. ж.— осн. метод размножения с.-х. животных; позволяет осеменить спермой одного самца в десятки и сотни раз больше самок, чем при естеств. осеменении, и тем самым в короткие сроки улучшить породные и продуктивные качества с.-х. животных, а также предупредить распространение возбудителей заразных болезней (бруцеллёза, вибриоза и др.), передающихся половым путём. И. о. с. ж. осуществляется через широкую сеть племенных предприятий (станций), укомплектованных лучшими племенными производителями, от к-рых получают, сохраняют и транспортируют сперму на пункты И. о. с. ж. При получении, хранении и транспортировке спермы очень важно соблюдать вет.-сан. правила, в момент осеменения строго выполнять технологию рабочего процесса. Для получения спермы используют вагину искусственную. От быков получают по 2—4 эякулята в неделю, от взрослого барана — 2—3 (в отдельные дни до 4) эякулята ежедневно. Сперму от хряка получают на чучело свиньи, допуская одну садку производителя в 2—3 дня. От жеребцов получают сперму один раз в сутки. После получения спермы определяют её качество (густота и активность спермиев), затем сперму разбавляют синтетич. средами для увеличения срока её сохранения без потери активности и оплодотворяющей способности спермиев и для осеменения

большого кол-ва самок. Можно использовать и неразбавленную сперму. Осн. компоненты синтетич. сред для разбавления спермы, в зависимости от вида животного,— глюкоза, лактоза или глицин, цитрат натрия, сульфат аммония, двууглекислый натрий, хелатон, желток куриного яйца. Сперму быков, баранов, хряков и жеребцов хранят кратковременно при плюсовой темп-ре, сперму быков и жеребцов— Длительно в замороженном состоянии в жидком азоте ( $t = -196^{\circ}\text{C}$ ) (при замораживании спермы в среды вводят глицерин). Разбавленную и сохранённую при  $t 2\text{—}4^{\circ}\text{C}$  сперму быка используют для осеменения коров и тёлочек в течение 3 сут при активности спермиев не ниже 7 баллов. Сперму барана при таких же условиях хранения используют в течение 24 ч (иногда 36 ч) при активности спермиев не ниже 8 баллов; сперму жеребца — в течение 24—36 ч при активности спермиев не ниже 5 баллов. Сперму хряка, сохранённую при  $t 16\text{—}20^{\circ}\text{C}$  и  $6\text{—}10^{\circ}\text{C}$ , при активности спермиев не ниже 6 баллов, используют в течение 3 сут. Активность спермиев после оттаивания замороженной спермы быков должна быть не ниже 3 баллов.

Методы и техника искусственного осеменения. Влагалищный метод применяют при осеменении коров, овец, коз, кроликов. Сперму вводят в глубокую часть влагалища при помощи шприца-катетера или пипетки без применения влагалищного зеркала. Цервикальный метод — осн. при осеменении коров, овец и коз. Сперму вводят в канал шейки матки. Маточный метод применяют при осеменении свиней и кобыл. Сперму вводят в большом объёме непосредственно в матку. И. о. с. ж. проводят в стадии возбуждения полового цикла при наличии у самки течки, общего возбуждения и половой охоты.

Коров осеменяют в первый месяц после отёла, не пропуская первую половую охоту, тёлочечного возраста (16—18 мес) — при достижении ими массы тела согласно стандартам, установленным для каждой породы. Выявленных к охоте коров и тёлочек осеменяют 2 раза: 1-й — сразу после обнаружения охоты, 2-й — при наличии охоты через 10—12 ч после первого осеменения. При продолжающейся охоте проводят дополнит. осеменение через каждые 10—12 ч до её окончания. При выявлении охоты у коров быками-пробниками ограничиваются однократным осеменением (сразу после выявления охоты). При цервикальном осеменении (рис. 1 и 2) коров доза спермы 1,0 мл с содержанием в ней 25—50 млн. спермиев. В оттаявшей сперме (0,3—1,0 мл) должно быть не менее 10 млн. подвижных спермиев. Осеменение коров и тёлочек осуществляют цервикальным способом: с помощью шприца-катетера через влагалищное зеркало; с ректальной фиксацией шейки матки и введением спермы при помощи одноразовых приборов; путём впрыскивания спермы при помощи приборов, введённых во влагалище рукой.

Для осеменения используют также полистироловую или стеклянную пипетку, пластмассовый двуграммовый шприц с соединительной муфтой, полиэтиленовую ампулу и специальный пистолет (при осеменении спермой, замороженной в соломинках). Овец осеменяют двукратно: 1-й раз сразу после выявления у самки охоты бараном-пробником, 2-й раз (если охота продолжается) — через 24 ч. При выявлении охоты два раза в сутки, а также при использовании вазектомированных баранов-пробников с метчиками (рис. 3) овец осеменяют однократно. Неразбавленную сперму вводят в шейку матки в дозе 0,05 мл, разбавленную и сохранённую — в дозе 0,1—0,15 мл. В одной дозе спермы должно быть не менее 80 млн. активных спермиев. Для осеменения используют шприцы-катетеры, шприцы-полуавтоматы и влагалищные зеркала (рис. 4).

Охоту у свиноматок выявляют с помощью хряков-пробников двукратно в течение суток (утром и вечером). Свиноматок, у к-рых охота установлена утром, осеменяют вечером того же дня. При выявлении охоты вечером маток осеменяют утром след. дня. Осеменение повторяют через 12 ч после первого осеменения, если сохранилась охота. В х-вах с большим поголовьем основных и молодых свиноматок осеменяют двукратно: сразу после выявления охоты и через 24 ч после первого осеменения. Свиноматок

способом. При первом способе в матку вводят сперму в объёме 1 мл на 1 кг массы животного (по не более 150 мл); в дозе спермы должно быть 3—5 млрд. активных спермиев. Для введения спермы применяют полиэтиленовый прибор-флакон емкостью 100—150 мл с навинчивающейся крышкой и катетером (рис. 5 и 6). При фракционном способе в матку вводят 40—50 мл разбавленной спермы. В дозе спермы должно быть 2—3 млрд. активных спермиев.

Вслед за спермой в матку вводят глюкозо-солевой наполнитель (на 1 000 мл дистил. воды 30 г глюкозы и 4,5 г хлорида натрия) — взрослым свиноматкам 100 мл, молодым 70—80 мл.

Кобыл осеменяют до овуляции. Охоту у них выявляют жеребцами-пробниками. Перед осеменением у кобыл определяют ректально степень зрелости фолликула. Через 24—48 ч после осеменения кобыл снова ректально исследуют и, если овуляция не наступила, осеменяют повторно. Для осеменения применяют резиновый катетер со стеклянным шприцем. Катетер вводят в канал шейки матки на глубину 8—10 см. >Дозы спермы для осеменения кобыл 20—30—40 мл (300—400 млн. активных спермиев).

Лит.: Справочник по искусственному осеменению с.-х. животных, 2 изд., М., 1977; Сергиенко Л. И., Интенсификация воспроизводства кр. рог. скота, М., 1978; Родин И. И., Тарасов В. Р., Якимчук И. Л., Практикум по акушерству, гинекологии и искусственному осеменению с.-х. животных, 2 изд.,

2. В скотоводстве современная селекционная система основывается на следующих принципах:

- точная генетическая оценка животных;
- крупномасштабное использование ценных с генетической точки зрения быков-производителей с использованием искусственного осеменения.

Однако стоит сказать, что пока процент полученных быков-производителей с сильно выраженными улучшающими породу эффектами относительно невысок.

Применение традиционных методов воспроизводства и разведения скота позволяет получать от каждой коровы в среднем от 4-х до 6-ти телят (поровну бычков и телок), вследствие чего возможность размножения ценных с генетической точки зрения маток сильно ограничена.

Целью трансплантации эмбрионов на ранних стадиях развития является ускорение процессов размножения ценных коров-доноров и их потомков.

Для этого, соблюдая определенную систему, *in vitro* оплодотворяют яйцеклетки и вымывают зиготы (эмбрионов на 7-8 день), которые затем пересаживаются коровам-реципиентам. От одного донора можно получить от 10 до 20 эмбрионов в год. Их можно заморозить и в нужный момент осуществить пересадку. Сама методика пересадки уже хорошо отработана на практике и позволяет ускорить темпы селекции КРС в десять, а то и 20 раз.

При помощи трансплантации эмбрионов можно не только проводить селекционную работу, но и бороться с различными инфекциями (лейкоз, бруцеллез).

У заболевших коров здоровая, не беременная матка подавляет размножение болезнетворных бактерий, что дает возможность получать здоровой молодняк даже от инфицированных коров.

### 3. Клонирование животных

#### История клонирования

Все клетки организма животных несут одинаковую генетическую информацию. Однако в процессе морфогенеза соматические клетки дифференцируются, в результате чего часть генома репрессируется. Чем выше уровень специализации клеток, тем меньше их тотипотентность. Эта закономерность была установлена в экспериментах по пересадке ядер.

Впервые трансплантацию ядер соматических клеток зародышей в энуклеированные клетки лягушки осуществили американские исследователи Р. Бриггс

и Т. Кинг в 1952 году. Ученые, пользуясь микропипеткой, удаляли ядра из яйцеклеток шпорцевой лягушки, а вместо них пересаживали ядра клеток эмбрионов, находящихся на разных стадиях развития. Проведенные исследования показали, что ядра ранних эмбрионов в стадии поздней бластулы и даже ранней гаструлы обладают тотипотентностью и обеспечивают нормальное развитие эмбрионов. Если брать ядра из клеток зародыша на ранней стадии его развития - бластуле, то примерно в 80% случаев зародыш благополучно развивается дальше и превращается в нормального головастика. Если же развитие зародыша, донора ядра, продвинулось на следующую стадию - гаструлу, то лишь менее чем в 20% случаев оперированные яйцеклетки развивались нормально. При пересадке ядер из более дифференцированных клеток (мезодермы и средней кишки) поздней гаструлы у эмбрионов наблюдалось недоразвитие и даже отсутствие нервной системы. После пересадки ядра из клеток более позднего развития яйцеклетки вообще не развивались.

Более широкие исследования, охватывающие не только амфибий, но и рыб, а также дрозофил, в 1962 г. были начаты английским биологом Дж. Гордоном. Он первым в опытах с южноафриканскими жабами *Xenopus laevis*) в качестве донора ядер использовал не зародышевые клетки, а уже вполне специализировавшиеся клетки эпителия кишечника плавающего головастика. Ядра яйцеклеток реципиентов он не удалял хирургическим путем, а разрушал ультрафиолетовыми лучами. В большинстве случаев реконструированные яйцеклетки не развивались, но примерно десятая часть из них образовывала эмбрионы. 6,5% из этих эмбрионов достигали стадии бластулы, 2,5% - стадии головастика и только 1% развился в половозрелых особей. Однако появление нескольких взрослых особей в таких условиях могло быть связано с тем, что среди клеток эпителия кишечника развивающегося головастика довольно длительное время присутствуют первичные половые клетки, ядра которых могли быть использованы для пересадки. В последующих работах как сам автор, так и многие другие исследователи не смогли подтвердить данные этих первых опытов.

Позже Гордон модифицировал эксперимент. Поскольку большинство реконструированных яйцеклеток (с ядром клетки кишечного эпителия) погибают до завершения стадии гаструлы, он попробовал извлечь из них ядра на стадии бластулы и снова пересадить их в новые энуклеированные яйцеклетки (такая процедура называется "серийной пересадкой" в отличие от "первичной пересадки"). Число зародышей с нормальным развитием после этого увеличивалось, и они развивались до более поздних стадий по сравнению с зародышами, полученными в результате первичной пересадки ядер.

Затем Гердон вместе с Ласки (1970) стали культивировать *in vitro* (вне организма в питательной среде) клетки почки, легкого и кожи взрослых животных и использовать уже эти клетки в качестве доноров ядер. Примерно 25% первично реконструированных яйцеклеток развивались до стадии бластулы. При серийных пересадках они развивались до стадии плавающего головастика. Таким образом было показано, что клетки трех разных тканей взрослого позвоночного (*X. laevis*) содержат ядра, которые могут обеспечить развитие по крайней мере до стадии головастика.

В свою очередь Ди Берардино и Хофнер (1983) использовали для трансплантации ядра неделящихся и полностью дифференцированных клеток крови - эритроцитов лягушки *Rana pipiens*. После серийной пересадки таких ядер 10% реконструированных яйцеклеток достигали стадии плавающего головастика. Эти эксперименты показали, что некоторые ядра соматических клеток способны сохранять тотипотентность.

Причины, по которым ядра клеток взрослых животных и даже поздних эмбрионов остаются тотипотентными, пока точно не установлены. Решающую роль играет взаимодействие ядра и цитоплазмы. Содержащиеся в цитоплазме животных вещества принимают участие в регулировании экспрессии клеточного генов ядра. Не исключено, что ядра дифференцированных клеток не могут изменить асинхронную репликацию ДНК на синхронную, характерную для ранних стадий эмбриогенеза. В

связи с этим вопрос о возможности активации генов в дифференцированных соматических клетках представляет особую важность. Работы М. ди Бернардино и Н. Хоффера показали, что цитоплазма ооцитов амфибий содержит факторы, восстанавливающие тотипотентность ядер дифференцированных соматических клеток. Эти факторы реактивируют репрессированные участки генома.

В 1985 г. была описана технология клонирования костных рыб, разработанная советскими учеными Л.А. Слепцовой, Н.В. Дабагян и К.Г.Газарян. Зародыши на стадии бластулы отделяли от желтка. Ядра клеток зародышей впрыскивали в цитоплазму неоплодотворенных икринок, которые начинали дробиться и развивались в личинки. Эти эксперименты показали, что потеря ядром тотипотентности в процессе онтогенеза связана не с утерей генов, а их репрессией. При культивировании соматических клеток *in vitro* частота тотипотентности ядер увеличивается. Генетический механизм стабильной репрессии генома дифференцированных клеток не выяснен, способы восстановления тотипотентности не разработаны, поэтому в основном ведется клонирование путем трансплантации ядер эмбриональных клеток.

Пересадки ядер у млекопитающих начались позднее, в 80-х годах. Это было связано с техническими трудностями, так как зигота млекопитающих имеет небольшие размеры. Например, диаметр зиготы мыши приблизительно 60 мкм, а диаметр оплодотворенной яйцеклетки лягушки около 1200 мкм, т.е. в 20 раз больше. Зигота коровы несколько крупнее, чем зигота мыши, диаметр ее составляет 160 мкм, но пронуклеусы скрыты яичным желтком, поэтому перед микроманипуляциями необходима специальная обработка зигот.

Несмотря на перечисленные трудности, первые сообщения о получении клонов мышей, идентичных донору, появились уже в 1981 году. В качестве донора были использованы эмбриональные клетки одной из линий мышей, взятые на стадии бластоцисты. Достоверность полученных данных вначале была поставлена под сомнение, так как воспроизвести результаты проведенных экспериментов в других лабораториях не удавалось, однако пару лет спустя Дж. Мак Грат и Д. Солтер также достигли успеха. В этих экспериментах клоны мышей удавалось получить лишь в том случае, если трансплантировали ядра эмбрионов на стадии не позднее 2 бластомеров. Было показано, что ядра 8-клеточных зародышей и клеток внутренней клеточной массы бластоцисты не обеспечивают развитие *in vitro* реконструированных яйцеклеток даже до стадии морулы, которая предшествует стадии бластоцисты. Небольшая часть (5%) ядер 4-клеточных зародышей дает возможность развиваться только до стадии морулы. Эти и многие другие данные показывают, что в эмбриогенезе у мышей клеточные ядра рано теряют тотипотентность, что связано очевидно, с очень ранней активацией генома зародыша - уже на стадии 2-х клеток. У других млекопитающих, в частности, у кроликов, овец и крупного рогатого скота, активация первой группы генов в эмбриогенезе происходит позднее, на 8-16-клеточной стадии. Возможно поэтому первые значительные успехи в клонировании эмбрионов были достигнуты на других видах млекопитающих, а не на мышах. Тем не менее, работы с мышами, несмотря на их непростую судьбу, значительно расширили наши представления о методологии клонирования млекопитающих.

#### 1.21 Лекция № 21 (2 часа)

Тема: Методы племенной работы по созданию новых пород сельскохозяйственных животных и улучшению существующих

##### 1.21.1 Вопросы лекции:

##### 1.21.2 Краткое содержание вопросов

1. Определение понятий

2 Чистопородное разведение. Разведение по линиям и семействам.

3 Скрещивание

## 1 Определение понятий

В зоотехнической науке и практике вопрос о методах разведения сельскохозяйственных животных является одним из главных. В зависимости от целей животноводческая практика выработала несколько методов разведения сельскохозяйственных животных.

Методами разведения называют систему подбора с учетом видовой, породной и линейной принадлежности животных. Сюда входят чистопородное разведение, скрещивание, гибридизация и разведение по линиям. Основные методы разведения: чистопородное и различные формы скрещивания.

Чистопородным разведением называют спаривание животных, принадлежащих к одной и той же породе. Для чистопородного разведения характерна, прежде всего, изоляция породы, то есть разведение каждой породы "в себе", что позволяет сохранить то, что в ней было накоплено, и вести совершенствование пород по меньшему числу особо выделяемых признаков.

Скрещивание. В зоотехнии скрещиванием животных называют спаривание животных, принадлежащих к разным породам и видам, а также спаривание помесей (в том числе и гибридов) между собой, с животными как сходных пород и видов, так и с животными пород и видов, в образовании этих помесей не принимавших участие.

Гибридизацией называют отдаленное скрещивание. К нему отнесены скрещивания:

- животных разных видов одного рода (например, одногорбого и двугорбого верблюда);
- животных, принадлежащих к разным видам (например, крупного рогатого скота с гаялами, зубрами, бизонами);
- животных, принадлежащих к разным подвидам одного вида (например, крупного рогатого скота с зебу);
- животных, из которых одно домашнее, а другое - его дикий предок (например, скрещивание домашних свиней с диким кабаном или собаки с волком или шакалом);
- гибридов с животными одного из исходных видов;
- гибридов с животными других видов.

## 2. Чистопородное разведение

В зоотехнической науке и практике вопрос о методах разведения сельскохозяйственных животных является одним из главных. В зависимости от целей животноводческая практика выработала несколько методов разведения сельскохозяйственных животных.

Методами разведения называют систему подбора с учетом видовой, породной и линейной принадлежности животных. Сюда входят чистопородное разведение, скрещивание, гибридизация и разведение по линиям. Основные методы разведения: чистопородное и различные формы скрещивания.

Чистопородным разведением называют спаривание животных, принадлежащих к одной и той же породе. Для чистопородного разведения характерна, прежде всего, изоляция породы, то есть разведение каждой породы "в себе", что позволяет сохранить то, что в ней было накоплено, и вести совершенствование пород по меньшему числу особо выделяемых признаков.

Чистопородное разведение - один из основных методов разведения с.-х. животных, при котором для получения потомства спаривают животных одной породы. Понятие Ч. р. начало складываться в 16-17 вв., когда стали сознательно изолировать ценные породы для разведения без смешения с менее ценными. Цель Ч. р. - ограничение изменчивости в пределах породы и придание животным однотипности по телосложению, характеру продуктивности и наследственным особенностям, создание и поддержание структуры породы, обеспечивающей не только сохранение у животных ценных хозяйственно-полезных качеств, присущих породе, но и дальнейшее её

устойчивости. Ч. р. применяют при разведении заводских пород, обладающих пластической наследственностью и большей, чем аборигенный скот, изменчивостью, а также при разведении некоторых примитивных пород, менее продуктивных, но отличающихся высокой приспособленностью к местным климатическим и хозяйственным условиям или устойчивостью против местных заболеваний. Ч. р. иногда ошибочно отождествляют с родственным разведением (инбридингом) или с разведением "в себе" (по принципу Ч. р.) помесей, полученных от скрещивания разных пород и отвечающих требованиям разводимой породы. Методы чистопородного разведения: инбридинг (отдельная статья) и аутбридинг. Аутбридинг (английское: аут - вне, бридинг - разведение) - скрещивание особей одного вида, не состоящих в непосредственном родстве (отсутствие общих предков в 5-6 поколениях). Инбридинг - скрещивание особей, находящихся в тесном родстве. Инбридинг не вносит в генофонд ничего нового, он лишь способствует проявлению уже имеющегося, делает тайное явным. Скрещивание, гибридизация, один из методов селекции растений и животных. Применяется для получения гибридов и помесей (метисов), представляющих исходный материал для отбора и подбора по хозяйственно-полезным признакам, и выведения новых пород. Существуют различные системы С., которое принято делить на родственное С. (инбридинг) и неродственное (аутбридинг). Разновидностями аутбридинга являются: межпородное (межсортовое) С. (кроссбридинг), межлинейные С. (инкроссинг -- С. инбредированных линий одной породы, сорта; инкросс-бридинг -- С. инбредированных линий разных пород, сортов; топкросс -- С. специальных отселекционированных инбредных мужских линий с аутбредными им женскими линиями) и более отдалённые С. В животноводстве под С. понимают метизацию, которую подразделяют на вводное скрещивание, воспроизводительное скрещивание, поглотительное скрещивание, промышленное скрещивание.

Важной биологической особенностью чистопородного разведения является передача породных свойств, закреплённых отбором и длительным относительно однородным подбором. Каждая порода - большая народнохозяйственная ценность. Сохранение и совершенствование породных качеств является главной задачей чистопородного разведения. Чистопородное разведение применяют не только в племенном, но и в пользовательном животноводстве в зонах выведения породы и сосредоточения чистопородного поголовья при достаточном уровне продуктивности, позволяющем эффективно вести с породой племенную работу.

Принадлежность животного к породе в настоящее время принято устанавливать по племенным записям. Животное менее типичное, но с документально доказанным происхождением будет признано чистопородным скорее, чем животное, даже очень типичное, но не имеющее документов о происхождении. Однако, если животное по документам чистопородно, но у него отсутствуют некоторые характерные признаки породы или выражены типичные признаки других пород, чистопородность его ставится под сомнение. Чистопородными считаются животные, у которых и отец, и мать чистопородны, а также животные, полученные от поглотительного скрещивания, но не ниже четвертого-пятого поколения (15/16 или 31/32 крови улучшающей породы). При установлении чистопородности животных большое значение придается и определению отцовства. Например, родился теленок такой масти, которую он от отца унаследовать не мог, то это вызывает сомнение и в чистопородности. В настоящее время достоверным способом определения отцовства является сопоставление групп крови животного и его предполагаемого отца.

При чистопородном разведении можно получать не только отдельных выдающихся животных, но и создавать целые стада, представляющие собой огромную ценность. В Красноярском крае в племенных заводах "Таежный", "Красный маяк", "Назаровское" годовой надой составляет на корову 6300-6700 кг молока. На основе чистопородного разведения в черно-пестрой и красно-пестрой породах был получен целый ряд коров-рекордисток черно-пестрой породы с удоем от 8668 до 10477 кг

молока с содержанием жира в молоке от 4,07 до 4,65%. В ПЗ ЗАО "Назаровское" имеется 67 рекордисток красно-пестрой породы с удоем от 7700 до 10422 кг молока с содержанием жира в молоке от 3,86 до 4,50%.

Во многих странах чистопородному разведению уделяют большое внимание. В США такие породы, как голштинская, джерсейская, гернсейская, воспроизводят только чистопородным методом разведения. Основными критериями совершенствования молочных животных селекционеры считают уровень продуктивности, долголетие, легкость доения, резистентность к маститам. Средний удой на корову в хозяйствах Ассоциации по разведению голштинского скота (3,6 млн гол) в США за 2005 год составил 8420 кг. В нашей стране в 2006 году более половины коров всего поголовья племязаводов по крупному рогатому скоту дали свыше 7000 кг молока за лактацию.

Чистопородное разведение проводят разными методами отбора и подбора, разведением животных по линиям и семействам. Чистопородные животные различаются по своим племенным и продуктивным качествам, поэтому, чтобы совершенствовать породу, необходим целеустремленный отбор лучших из них, а для этого проводят сопоставление их качеств со стандартом породы. Стандарт - это отправная точка отбора. Каждая порода имеет свой стандарт - минимальные требования по продуктивности, типу телосложения и происхождению. На эти требования ориентируются селекционеры при оценке животных во время бонитировки. Стандарт должен быть реальным, устойчивым, его периодически пересматривают и изменяют, что обеспечивает прогресс породы. Установлены стандарты к племенной ценности производителей, которую определяют по качеству их 15-30 дочерей, а также разработаны требования к классности ремонтного молодняка. Например, для коров красно-пестрой породы предъявляются следующие требования: удой по I лактации - 4000 кг, при жирности молока 3,8%; по III лактации удой 5000 кг, 3,8% содержание жира в молоке. Возраст первого отела 27 месяцев. Кроме того, животные красно-пестрой породы должны быть приспособлены к новой технологии кормления и содержания на молочных фермах и отличаться высокой устойчивостью к заболеваниям.

Чистопородные животные значительно лучше передают свои качества по наследству, чем помесные. В работе с породой большое значение имеют племенные книги. Без племенных книг нет чистопородного разведения.

Первые племенные книги были опубликованы в Англии (в 1793 году для чистокровных верховых лошадей и в 1822 году - для шортгорнской породы крупного рогатого скота). В России первая племенная книга для чистокровных верховых лошадей опубликована в 1834 году, а в 1839 году - для лошадей орловской рысистой породы. Племенные книги издаются по всем породам лошадей, крупного рогатого скота, овец и свиней. Записывают в племенные книги животных, отвечающих принятому стандарту для каждой породы. Запись в племенную книгу повышает и денежную стоимость при продаже животного, так как дает гарантию в его чистопородности и племенной ценности.

Предпосылки для разведения животных по линиям. В отдельном животном, хотя он и выдающийся, невозможно сконцентрировать все ценные качества породы, поскольку корреляции между некоторыми признаками несовместимы (например: густота и длина шерсти; жирность молока и удой).

Цель линейного разведения: путем племенной работы превратить достижения отдельных животных в достоинства групповые.

Различные достоинства породы накапливаются в отдельных линиях, которые создают структуру стада, породы, обеспечивая разнообразие и пластичность ее.

Классификация линий, их численность и протяженность. Названий линий очень много: родственные, генеалогические, инбредные, затухающие, прогрессирующие и т.д. В современной зоотехнии различают в основном две формы линий: генеалогическую и заводскую. Генеалогическая линия - наиболее распространенная,

прослеживаемая в ряде поколений. В нее входят все потомки, независимо от их качества, продуктивности и сходства с родоначальником. Животных связывает только общность происхождения. Заводская линия - это потомство выдающегося родителя (родоначальника), унаследовавшее от него высокую продуктивность, сходство с ним, его тип.

Одним словом, заводская линия - это не все потомки, а только те, которые унаследовали ценные качества и тип родоначальника. Поэтому животные заводской линии выглядят однородными, типичными для линии.

Метод разведения по линиям предусматривает создание, ведение и использование именно заводской линии. Н.А. Юрасов рассматривал линии как микропороду, характеризующую своеобразную часть породы.

Заводская линия - это капитал породы, и разведение по линиям - это высшая форма племенной работы.

Заводские линии в современных условиях создаются и совершенствуются двумя - тремя путями:

Линия может создаваться (закладываться) на выдающегося производителя, проверенного по качеству потомства.

Закладываются линии с применением однородного подбора, в том числе наиболее выразительной его формы - родственного спаривания, которое вначале не исключает близкие степени родства. Потом применяют умеренное родство в степени III-IV.

Из потомства путем отбора выделяют типичных животных. Особенно большое внимание уделяют продолжателям линии.

Однако в животноводстве имеются примеры, когда заводские линии создавали без участия инбридинга. Так, С.Ф. Пастухов при создании ставропольской породы овец родственного спаривания не применял.

Каштанов, Смирнов сообщают, что в донской породе лошадей ни одна из существующих линий не была получена с использованием родственного спаривания, что повышало жизнеспособность потомков в линии.

При работе с линиями, особенно на начальном пути создания, целесообразно в линии зачислять и неродственных животных, но имеющих сходство и тип линии, продуктивность.

Против тесного инбридинга при создании линии высказывались профессора О.А. Иванова и Д.А. Кисловский, объясняя это тем, что при близкородственном спаривании происходит возрастание гомозиготности, что ведет к расчленению генотипа родоначальника, а следовательно и удаленного от него генотипа потомков. Поэтому тесный инбридинг может применяться при поисках нового, а не с целью закрепления уже достигнутого и почти не ведет к генетическому сходству с родоначальником из генеалогической линии.

Заводские линии могут отпочковываться - создавать свою, более продуктивную ветвь. Это прогрессивные линии.

Чаще заводские линии выделяют из генеалогических. Когда уже имеется одно-два поколения потомства какого-нибудь выдающегося предка, из них путем генеалогического анализа и характеристики по продуктивным качествам выделяют заводскую линию.

Заводские линии обязательно специализированы, имеют свою конституционально-продуктивную особенность, тем они и должны отличаться одна от другой.

Поэтому в пределах линии у животных должен быть выражен селекционный признак, характерный для этой линии. Для каждой линии должен быть разработан стандарт линии, а животных, не подходящих под стандарт, исключают. Протяженность заводской линии пять-шесть поколений. И если не находят достойных продолжателей, они "уходят в матки".

Кроссы (сочетаемость) линий. Кроссы линий - это составная часть линейного

разведения. Межлинейные кроссы - это спаривание между собой животных, принадлежащих к разным линиям. Обычно к кроссам переходят после закрепления признаков линии, после ее консолидации.

При кроссах ценные качества одной линии дополняются качествами другой. Обогащается наследственность потомства, полученного при межлинейных кроссах. При кроссах проявляется межлинейный или внутривидовой гетерозис. Это дополнительное получение продукции.

Не все линии сочетаются между собой опять же в силу отрицательных корреляций между признаками, например, между длиной и густотой шерсти.

В современных условиях линейные производители оказывают большое влияние при крупномасштабной селекции при племпредприятиях, где от каждого из них создается банк семени.

Особенности разведения по линиям в свиноводстве. Родоначальнику и продолжателям линии дают одну и ту же кличку, а каждый хряк, относящийся к линии, имеет индивидуальный номер. Например, линия Драчуна 3529: в ней имелся Драчун 7821, Драчун 1795, Драчун 87... и т.д.; линия Самсона... - Линия Леопарда и т.д.

В свиноводстве различаются линии открытые, закрытые и частично закрытые. Закрытые - когда хряки и свиноматки принадлежат одной линии, при этом трудно избежать инбридинга, и их применяют редко. Открытые - линии разводят путем аутбредных спариваний, и хозяйства периодически обмениваются между собой производителями и свиноматками различных линий. Полузакрытые - ограничиваются определенным кругом хозяйств. Используются одни и те же свои линии при умеренных степенях инбридинга III-IV.

Линии специализируются - на скороспелость, оплату корма, мясные качества. В заключение нужно сказать, что ни одна порода из известных в настоящее время не обошлась без линейного разведения. Особенно большую роль этот метод играет в истории создания и совершенствования пород и в использовании выдающихся производителей. В настоящее время нет ни одного племенного завода, который бы не занимался совершенствованием стада с применением линейного разведения и с использованием семейств. Линейное разведение, как эффективная система заводской работы с породой обеспечивает повышение продуктивности и улучшение качества продукции.

Разведение по семействам. Семейство - это потомство со стороны родоначальниц: дочери, внучки, правнучки и т.д. в ряде поколений.

В общем комплексе приемов по совершенствованию продуктивных и племенных качеств пород включает и работу с семействами. Работа такая же, как и с линиями.

Численность животных в семействах меньше, чем в линиях. Семейства, как правило, распространены в одном хозяйстве, в то время как линии оказывают влияние на всю породу. С семействами работают в скотоводстве, в свиноводстве, птицеводстве.

Семейства - это потомство выдающейся матки - основательницы семейства. Принадлежность животного к семейству определяется происхождением его по матери. Разведением по семействам называется такой метод подбора, когда материнская наследственность передается через мать, дочерей, внуков и т.д. Практически задачей разведения по семействам является сохранение в потомстве особенностей продуктивности выдающейся матки. Для сохранения генотипа родоначальницы необходим индивидуальный подбор, направленный на основательницу семейства. Он может быть однородным, даже с применением родственного спаривания, может быть корректирующим - для усиления какого-либо признака; может вестись вообще без родственного спаривания.

В каждом стаде выделяют несколько семейств: так, в симментальской породе есть выдающаяся корова Мальвина, удой которой составил 14437 кг молока, ее дочери Мандарины - 11209 кг, Маквы - 10156 кг, Магнолии - 8097 кг, внучки - Мелодии -

13783 кг, Мереиски - 8309 кг, Мечты -12131 кг.

В свиноводстве в крупной белой породе свиней выделились семейства Волшебницы, Беатрисы, Герани, Тайги.

В черно-пестрой породе есть линии: Адема 197, Аннас-Адема 30587, Роттерда Пауля, Рутьес Эдуарда.

В симментальской породе: Вальса, Мергеля 2122, Лорда 62, Сокола.

В голштинской породе: Рефлексн Соверинг, Монтвик Чифтейн, Силинг Трайджун Рокит, Вис Бек Айдиал.

### 3 Скрещивание

Скрещивание. В зоотехнии скрещиванием животных называют спаривание животных, принадлежащих к разным породам и видам, а также спаривание помесей (в том числе и гибридов) между собой, с животными как сходных пород и видов, так и с животными пород и видов, в образовании этих помесей не принимавших участие.

В отличие от чистопородного разведения при скрещивании спаривают животных разных пород. Животных, полученных от скрещивания, называют помесями.

Скрещивание применяется в животноводстве с глубокой древности. В результате скрещивания повышается гетерозиготность получаемых животных, что часто сопровождается возникновением такого биологического явления, как гетерозис (значительное превосходство помесей над лучшей из исходных пород), который в пользовательном животноводстве играет большую роль, иногда и решающую. Скрещивание - это один из эффективных методов быстрого изменения наследственных признаков животных и создания новых высокопродуктивных пород. Успех скрещивания зависит от многих факторов: умелого выбора исходных пород; цели и вида скрещивания; подбора лучших производителей, проверенных по качеству потомства; условий кормления и содержания полученного помесного поголовья.

В зависимости от поставленной цели выделяют основные виды скрещивания: воспроизводительное (скрещивание, направленное на выведение новой породы); поглотительное (для преобразования худших пород в лучшие); промышленное (для использования гетерозиса помесей первого поколения); переменное (для удержания гетерозиса в ряде поколений); вводное (частичное улучшение одной породы путем однократного скрещивания с животными другой породы).

Для характеристики происхождения помесей разработана методика вычисления долей крови. Под долями крови помесей понимают вероятную долю наследственности тех пород, которые использовались при скрещивании. Вычисление долей крови ведется путем сложения долей крови отца и матери животного и делением полученной суммы пополам. Долю крови чистопородных животных улучшающей породы условно принимают за единицу (1), а животных улучшаемой породы обозначают нулем (0). Например, бык симментальской породы спаривается с коровой сибирской породы, потомство будет

Воспроизводительное (заводское) скрещивание. Воспроизводительным скрещиванием называется такое скрещивание, в котором используется две или более исходных пород для получения новой породы, совмещающей достоинства исходных пород и обладающей рядом новых ценных качеств. Этот метод очень сложный и рискованный. Поэтому к нему прибегают, когда обойтись без него нельзя. Чаще всего эта необходимость возникает из-за несоответствия существующих пород новым требованиям или их недостаточной продуктивности, или плохой приспособленности к климатическим, кормовым условиям разведения в данном регионе.

Путем воспроизводительного скрещивания были выведены сотни ценных пород, однако научная основа этого метода разведения животных была разработана только в 30-х годах прошлого столетия М.Ф. Ивановым. Им создано пять новых ценных пород овец и свиней.

Роль воспроизводительного скрещивания очень велика. Это основной метод создания новых пород. Различают простое, когда используют две породы, и сложное,

когда участвует более двух пород.

М.Ф. Иванов указывал, что при проведении воспроизводительного скрещивания нужно соблюдать следующие условия: иметь четкое представление, какой должна быть новая порода (тип, направление продуктивности и т.д.); разработать правильную схему скрещивания; умело выбрать исходные породы для скрещивания; в работе использовать большое число животных; применять родственное спаривание на первом этапе создания породы в сочетании со строгим отбором; создать хорошие условия кормления и содержания для ремонтного молодняка.

Воспроизводительное скрещивание можно разделить на четыре этапа: первый - селекционный поиск; второй - закрепление в помесном потомстве желательного наследственного типа животных, применяя тесное родственное спаривание; третий - разведение помесей "в себе", создание структуры породы, формирование и закладка новых неродственных линий и семейств; четвертый - организационный (утверждение породы, ее ареала и разработка стандарта). Методом простого воспроизводительного скрещивания М.Ф. Ивановым была создана украинская белая степная порода свиней. В качестве исходных пород было выбрано две породы: местная короткоухая украинская свинья и крупная белая английская порода. Методом простого воспроизводительного скрещивания создана красно-пестрая порода молочного скота.

Примером сложного воспроизводительного скрещивания может служить создание орловской рысистой породы лошадей; выведение красноярской тонкорунной породы овец и др.

Рисунок - 1 Схема выведения украинской степной белой породы свиней

Поглотительное скрещивание. Поглоительным (преобразовательным) скрещиванием называют такое, при котором в течение нескольких поколений местная низкопродуктивная беспородная группа животных преобразуется в высокопродуктивную заводскую породу. При этом скрещивании маток местной улучшаемой породы покрывают производителями улучшающей заводской породы. Поглощение крови ведут до IV поколения, и эти помеси приобретают сходство с чистопородными животными. Чтобы преобразовать низкопродуктивное беспородное стадо крупного рогатого скота в чистопородное, потребуется 22 года (четыре-пять поколений). У свиней этот процесс продолжается шесть-семь лет, у овец - четыре-пять.

Рисунок 2 - Схема поглотительного скрещивания

Метод поглотительного скрещивания прост, высокоэффективен, доступен для массового применения.

Хорошие результаты при поглотительном скрещивании получены в скотоводстве, свиноводстве, овцеводстве.

Промышленное скрещивание. Промышленным скрещиванием называют скрещивание нескольких пород между собой для получения помесей I поколения с ярко выраженным гетерозисом, не оставляемых для дальнейшего разведения.

Промышленное скрещивание бывает простое и сложное. При простом скрещивании маток одной породы спаривают с производителями другой, а полученное потомство используют для хозяйственных целей.

Рисунок 3 - Схема простого промышленного скрещивания

В сложном промышленном скрещивании участвует три породы и более. Маток помесей первого (F1) поколения покрывают производителями третьей породы.

Рисунок 4 - Схема сложного промышленного скрещивания

Важным является выбор производителей для промышленного скрещивания. Учитывают его происхождение, лучшую сочетаемость пород, направление продуктивности.

Промышленное скрещивание широко применяется при разведении животных всех видов.

Переменное скрещивание. По своим задачам переменное скрещивание

примыкает к промышленному. Цель переменного скрещивания - максимально использовать ценные особенности помесей I поколения. При переменном скрещивании часть маток F1 оставляют на племя, чтобы от них получить еще несколько поколений животных. В каждом поколении производителя меняют. Помесных маток спаривают с производителями той породы, которая неродственна породе их отцов.

Переменное скрещивание бывает двухпородным и трехпородным. При двухпородном переменном скрещивании чистопородных производителей спаривают с помесными матками, имеющими 1/2 или 1/4 доли крови той породы, к которой принадлежит производитель, для того чтобы получить потомство с хорошо выраженным гетерозисом и поддерживать его в ряде поколений.

Особенно эффективно переменное скрещивание в свиноводстве, птицеводстве, в мясном скотоводстве.

Рисунок 5 - Схема двухпородного переменного скрещивания

Применение трехпородного переменного скрещивания очень выгодно. Оно позволяет увеличить количество животноводческой продукции, повысить экономические показатели. Иногда переменное скрещивание заканчивается выведением новой породы. Так во Франции была выведена нормандская лошадь.

Вводное скрещивание (прилитие крови) - это небольшое временное отступление от чистопородного разведения с целью позаимствовать от другой породы некоторые недостающие данной породе качества при сохранении типа и характерных ценных признаков основной породы.

При вводном скрещивании осуществляют разовое спаривание маток улучшаемой породы с производителями другой породы, взятой для прилития крови. Затем получают несколько поколений животных от обратного скрещивания помесей с производителями основной породы.

На заключительном этапе работы животные 7/8- и 1/16-кровности основной породы становятся типичными и приобретают новые ценные признаки улучшающей породы. Важно правильно выбрать породу, а из нее производителя для прилития крови. Вводным скрещиванием улучшались почти все породы.

Рисунок 6 - Схема вводного скрещивания

### 3.4 Гибридизация

Гибридизацией называют отдаленное скрещивание. К нему отнесены скрещивания:

- животных разных видов одного рода (например, одногорбого и двугорбого верблюда);
- животных, принадлежащих к разным видам (например, крупного рогатого скота с гаялами, зубрами, бизонами);
- животных, принадлежащих к разным подвидам одного вида (например, крупного рогатого скота с зебу);
- животных, из которых одно домашнее, а другое - его дикий предок (например, скрещивание домашних свиней с диким кабаном или собаки с волком или шакалом);
- гибридов с животными одного из исходных видов;
- гибридов с животными других видов.

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).

Развитие учения о гибридизации связано с развитием представлений о поле и размножении, то есть в основе гибридизации лежит способность организмов к

половому воспроизведению.

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 зебувидного скота с заводскими молочными породами выведена бушуевская порода.

Основным и наиболее перспективным методом спаривания следует считать воспроизводительное на уровне III поколения, а в зонах умеренного климата - животных III и IV поколения ( $1/8-1/16$  кровности по зебу и  $7/8$  и  $15/16$  по улучшаемой породе) с последующим закреплением желательных хозяйственно полезных качеств путем разведения гибридов "в себе".

#### 1.22 Лекция № 22 (2 часа)

Тема: Чистопородное разведение

##### 1.22.1 Вопросы лекции:

1.1. Определение понятий

1.2 Чистопородное разведение. Разведение по линиям и семействам.

##### 1.22.2 Краткое содержание вопросов

В зоотехнической науке и практике вопрос о методах разведения сельскохозяйственных животных является одним из главных. В зависимости от целей животноводческая практика выработала несколько методов разведения сельскохозяйственных животных.

Методами разведения называют систему подбора с учетом видовой, породной и линейной принадлежности животных. Сюда входят чистопородное разведение, скрещивание, гибридизация и разведение по линиям. Основные методы разведения: чистопородное и различные формы скрещивания.

Гибридизацией называют отдаленное скрещивание. К нему отнесены скрещивания:

- животных разных видов одного рода (например, одногорбого и двугорбого верблюда);
- животных, принадлежащих к разным видам (например, крупного рогатого скота с гаялами, зубрами, бизонами);
- животных, принадлежащих к разным подвидам одного вида (например, крупного рогатого скота с зебу);
- животных, из которых одно домашнее, а другое - его дикий предок (например, скрещивание домашних свиней с диким кабаном или собаки с волком или шакалом);
- гибридов с животными одного из исходных видов;
- гибридов с животными других видов.

##### 3.2. Чистопородное разведение

В зоотехнической науке и практике вопрос о методах разведения сельскохозяйственных животных является одним из главных. В зависимости от целей животноводческая практика выработала несколько методов разведения сельскохозяйственных животных.

Методами разведения называют систему подбора с учетом видовой, породной и линейной принадлежности животных. Сюда входят чистопородное разведение, скрещивание, гибридизация и разведение по линиям. Основные методы разведения:

Чистопородным разведением называют спаривание животных, принадлежащих к одной и той же породе. Для чистопородного разведения характерна, прежде всего, изоляция породы, то есть разведение каждой породы "в себе", что позволяет сохранить то, что в ней было накоплено, и вести совершенствование пород по меньшему числу особо выделяемых признаков.

Чистопородное разведение - один из основных методов разведения с.-х. животных, при котором для получения потомства спаривают животных одной породы. Понятие Ч. р. начало складываться в 16-17 вв., когда стали сознательно изолировать ценные породы для разведения без смешения с менее ценными.

Важной биологической особенностью чистопородного разведения является передача породных свойств, закрепленных отбором и длительным относительно однородным подбором. Каждая порода - большая народнохозяйственная ценность. Сохранение и совершенствование породных качеств является главной задачей чистопородного разведения. Чистопородное разведение применяют не только в племенном, но и в пользовательном животноводстве в зонах выведения породы и сосредоточения чистопородного поголовья при достаточном уровне продуктивности, позволяющем эффективно вести с породой племенную работу.

Чистопородное разведение проводят разными методами отбора и подбора, разведением животных по линиям и семействам. Чистопородные животные различаются по своим племенным и продуктивным качествам, поэтому, чтобы совершенствовать породу, необходим целеустремленный отбор лучших из них, а для этого проводят сопоставление их качеств со стандартом породы. Стандарт - это отправная точка отбора. Чистопородные животные значительно лучше передают свои качества по наследству, чем помесные. В работе с породой большое значение имеют племенные книги. Без племенных книг нет чистопородного разведения.

Предпосылки для разведения животных по линиям. В отдельном животном, хотя он и выдающийся, невозможно сконцентрировать все ценные качества породы, поскольку корреляции между некоторыми признаками несовместимы (например: густота и длина шерсти; жирность молока и удои).

Классификация линий, их численность и протяженность. Названий линий очень много: родственные, генеалогические, инбредные, затухающие, прогрессирующие и т.д. В современной зоотехнии различают в основном две формы линий: генеалогическую и заводскую. Генеалогическая линия - наиболее распространенная, прослеживаемая в ряде поколений. В нее входят все потомки, независимо от их качества, продуктивности и сходства с родоначальником.

Заводская линия - это капитал породы, и разведение по линиям - это высшая форма племенной работы.

Заводские линии в современных условиях создаются и совершенствуются двумя - тремя путями:

Кроссы (сочетаемость) линий. Кроссы линий - это составная часть линейного разведения. Межлинейные кроссы - это спаривание между собой животных, принадлежащих к разным линиям. Обычно к кроссам переходят после закрепления признаков линии, после ее консолидации.

Особенности разведения по линиям в свиноводстве.

В свиноводстве различают линии открытые, закрытые и частично закрытые. Закрытые - когда хряки и свиноматки принадлежат одной линии, при этом трудно избежать инбридинга, и их применяют редко.

Разведение по семействам. Семейство - это потомство со стороны родоначальниц: дочери, внучки, правнучки и т.д. в ряде поколений.

Семейства - это потомство выдающейся матки - основательницы семейства. Принадлежность животного к семейству определяется происхождением его по матери. Разведением по семействам называется такой метод подбора, когда материнская наследственность передается через мать, дочерей, внуков и т.д.

## 1.23 Лекция № 23 (2 часа)

Тема: Скрещивание

### 1.23.1 Вопросы лекции:

#### 1.3 Скрещивание

### 1.23.2 Краткое содержание вопросов

#### 3.3 Скрещивание

**Скрещивание.** В зоотехнии скрещиванием животных называют спаривание животных, принадлежащих к разным породам и видам, а также спаривание помесей (в том числе и гибридов) между собой, с животными как сходных пород и видов, так и с животными пород и видов, в образовании этих помесей не принимавших участие.

**Воспроизводительное (заводское) скрещивание.**

Воспроизводительное скрещивание можно разделить на четыре этапа: первый - селекционный поиск; второй - закрепление в помесном потомстве желательного наследственного типа животных, применяя тесное родственное спаривание; третий - разведение помесей "в себе", создание структуры породы, формирование и закладка новых неродственных линий и семейств; четвертый - организационный (утверждение породы, ее ареала и разработка стандарта). Методом простого воспроизводительного скрещивания М.Ф. Ивановым была создана украинская белая степная порода свиней. В качестве исходных пород было выбрано две породы: местная короткоухая украинская свинья и крупная белая английская порода. Методом простого воспроизводительного скрещивания создана красно-пестрая порода молочного скота.

**Поглотительное скрещивание.** Погложительным (преобразовательным) скрещиванием называют такое, при котором в течение нескольких поколений местная низкопродуктивная беспородная группа животных преобразуется в высокопродуктивную заводскую породу. При этом скрещивании маток местной улучшаемой породы покрывают производителями улучшающей заводской породы. Поглощение крови ведут до IV поколения, и эти помеси приобретают сходство с чистопородными животными. Чтобы преобразовать низкопродуктивное беспородное стадо крупного рогатого скота в чистопородное, потребуется 22 года (четыре-пять поколений). У свиней этот процесс продолжается шесть-семь лет, у овец - четыре-пять.

**Промышленное скрещивание.** Промышленным скрещиванием называют скрещивание нескольких пород между собой для получения помесей I поколения с ярко выраженным гетерозисом, не оставляемых для дальнейшего разведения.

Промышленное скрещивание широко применяется при разведении животных всех видов.

**Переменное скрещивание.** По своим задачам переменное скрещивание примыкает к промышленному. Цель переменного скрещивания - максимально использовать ценные особенности помесей I поколения. При переменном скрещивании часть маток F<sub>1</sub> оставляют на племя, чтобы от них получить еще несколько поколений животных. В каждом поколении производителя меняют. Помесных маток спаривают с производителями той породы, которая неродственна породе их отцов.

Применение трехпородного переменного скрещивания очень выгодно. Оно позволяет увеличить количество животноводческой продукции, повысить экономические показатели. Иногда переменное скрещивание заканчивается выведением новой породы. Так во Франции была выведена нормандская лошадь.

**Вводное скрещивание (прилитие крови)** - это небольшое временное отступление от чистопородного разведения с целью позаимствовать от другой породы некоторые недостающие данной породе качества при сохранении типа и характерных ценных признаков основной породы.

При вводном скрещивании осуществляют разовое спаривание маток улучшаемой породы с производителями другой породы, взятой для прилития крови. Затем получают несколько поколений животных от обратного скрещивания помесей с

производителями основной породы.

1.24 Лекция № 24 (2 часа)

Тема: Гибридизация

1.24.1 Вопросы лекции:

1.4 Гибридизация

1.24.2 Краткое содержание вопросов

3.4 Гибридизация

Гибридизацией называют отдаленное скрещивание. К нему отнесены скрещивания:

- животных разных видов одного рода (например, одногорбого и двугорбого верблюда);

- животных, принадлежащих к разным видам (например, крупного рогатого скота с гаялами, зубрами, бизонами);

- животных, принадлежащих к разным подвидам одного вида (например, крупного рогатого скота с зебу);

- животных, из которых одно домашнее, а другое - его дикий предок (например, скрещивание домашних свиней с диким кабаном или собаки с волком или шакалом);

- гибридов с животными одного из исходных видов;

- гибридов с животными других видов.

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.

1.25 Лекция № 25 (2 часа)

Тема: Информационные технологии в разведении сельскохозяйственных животных.

1.25.1 Вопросы лекции:

1.2. Создание информационной системы в животноводстве России и перспективы применения современных Интернет - технологий в информационных системах АПК РФ;

1.3. Современные направления в селекции молочного скота и оценке быков-производителей. Системы информационных технологий в молочном скотоводстве (СЭЛЭКС, VLUP).

1.25.2 Краткое содержание вопросов

3.2. Создание информационной системы в животноводстве России

На современном этапе развития молочного скотоводства в России организационная структура информационной системы (ИС) допускает два принципа формирования баз данных для сертификации племенного материала и решения селекционных задач:

□ централизованный, когда информационная база создается непосредственно в региональных вычислительных центрах и с определенной периодичностью поступает на федеральный (породный) уровень;

□ децентрализованный, при котором исходные базы данных формируются непосредственно в племенных хозяйствах, затем передаются на машинных носителях в региональный вычислительный центр, после чего объединенные массивы информации о племенных животных региона поступают в Головной информационно- селекционный центр, где формируются базы данных

породного уровня. Вместе с тем следует отметить, что централизованная система имеет ряд существенных преимуществ, а именно:

- минимизирует затраты на техническое и программное обеспечение;
- повышает степень достоверности учета исходных данных при формировании информационных баз регионального и породного уровня;
- упрощает и удешевляет технологию обмена информацией между базами данных на уровне регионов и пород;
- обеспечивает более оперативную актуализацию данных для региональных организаций и породных ассоциаций по племенной работе;
- в наибольшей степени соответствует международным требованиям по регистрации и идентификации племенных животных. Технология организации системы сбора информации при централизованном принципе построения ИС выглядит следующим образом.

Информационная база данных, создаваемая в РВЦ, служит массивом для решения следующих селекционных задач:

- оперативное управление стадом (выдача сводок, анализов, прогнозов владельцам племенных животных);
- формирование племенных сертификатов животных при племяпродажах;
- свод и анализ результатов бонитировки на уровнях хозяйства, района, региона;
- формирование информации для осуществления контрольных функций (для органов Госплеминспекции);
- решение селекционных задач по запросу племенных хозяйств;
- формирование исходных массивов для актуализации базы данных племенных животных породного уровня управления.

На уровне управления племенной работой в породе (популяции) информационная база предназначена для:

- определения селекционно-генетической ситуации в породе (популяции) и ее анализа;
- сравнительной характеристики пород, регионов, экономических районов по уровню развития племенной базы;
- разработки селекционных программ в области племенного животноводства;
- оценки племенных качеств животных по различным параметрам и с учетом целей селекционной работы;
- оценки генетических трендов по селекционным признакам в породе, популяции;
- формирования основных селекционных групп животных (отцов быков, отцов коров, матерей быков);
- краткосрочного и долгосрочного прогнозирования динамики развития племенного животноводства в России.

Перспективы применения современных интернет технологий в информационных системах агропромышленного комплекса РФ

В настоящее время невозможно представить себе область человеческой деятельности, где бы ни применялись компьютеры, информационные системы и технологии. Не является исключением и сельское хозяйство, где во многих отраслях накоплены огромные массивы данных, которые требуют современные технологии обработки информации.

3.3. Современные направления в селекции молочного скота и оценке быков-производителей. Системы информационных технологий в молочном скотоводстве (СЭЛЭКС, VLUP).

Прогноз племенной ценности даже в его наипростейшей форме основывается на знании фенотипической и аддитивной генетической дисперсии признаков или коэффициента наследуемости. Для большинства российских популяций

сельскохозяйственных животных эти параметры неизвестны. Концепция информационного процесса управления селекцией выглядит следующим образом:

1. Подход к селекции как к динамической системе управления процессом генетического совершенствования больших и малочисленных популяций. (Система должна быть гибкой и быстро реагировать на различные, сторонние изменения).

2. Ориентация на современные методы селекции. (Математическое обеспечение системы должно базироваться на теории селекции животных, обобщенных линейных моделях и экономико-математических методах).

3. Ориентация на фермеров, селекционеров хозяйств, специалистов племпредприятий, селекционных центров или ассоциаций по породам. (Система должна предоставлять лицам, принимающим решения необходимую информацию в понятной форме).

4. Ориентация на максимальную генетическую и экономическую эффективность. (Система должна обеспечить лиц, принимающих решения, такой текущей и перспективной информацией, которая бы гарантировала максимальную эффективность разведения животных).

5. Независимость системы от ведения учета данных. (Программное обеспечение должно работать с любой базой данных).

В информационной системе управления селекцией выделяют следующие блоки задач:

- статистический анализ данных,
- генетическая оценка животных, генетический анализ популяций,
- оптимальная программа селекции,
- оптимизация отбора и подбора животных,
- оценка эффективности.

Для достижения наиболее точного прогноза необходимо учитывать следующие требования:

1. Привлечь все имеющиеся данные.

2. Определить, оценить и устранить из оценки значимые или наиболее значимые факторы окружающей внешней среды.

3. Использовать статистические методы, обеспечивающие несмещенный прогноз генотипа. Исследованиями было установлено, что генетическая оценка молочного скота по методу BLUP способствует повышению идентификации генотипа на 12-40% и более.

Статистические модели, требующиеся для метода BLUP, составляются для каждой популяции индивидуально, однако в общих чертах эту модель можно описать.

Модель - это уравнение, которое показывает, как независимые переменные (стадо, год, сезон отела) влияют на зависимую переменную - признак (удой, % жира).

Базовый пакет программы АРМ «СЕЛЭКС» позволяет решать следующие задачи:

Ведение базы данных племенных животных и оперативный учет показателей зоотехнического и племенного учета. В базе данных накапливаются все основные данные по животным: происхождение, генотип, развитие, экстерьер, комплексная оценка, продуктивность по всем лактациям, оценка вымени, отелы, осеменения, запуски;

Оперативное управление животноводством. Данная задача позволяет: Отслеживать в стаде животных, которые приносят значительный экономический ущерб в отрасли; осуществлять оперативное планирование осеменений, запусков, ректальных исследований; анализировать продуктивность стада в разрезе структурных подразделений и по хозяйству; контролировать раздой новотельных коров.

Оперативное управление селекционно-племенной работой. Решаются вопросы: анализа и организации воспроизводства в стаде; контроля за продуктивностью коров высокой племенной ценности, определения потенциала новотельных коров;

обеспечение информацией по результатам использования быков в стаде.

Прогнозирование производства продукции животноводства (на предстоящий год), оперативный учет и анализ работы сельхозпредприятия. Формируется: производственная часть бизнес-плана по производству продукции животноводства на каждый месяц планового года, валовое производство молока, воспроизводство и движение поголовья.

Итоги племенной работы по хозяйству за отчетный год и анализ бонитировки крупного рогатого скота за ряд лет. Выдаются: оценка комплексного класса животных, свод бонитировки по хозяйству, анализ бонитировки за ряд лет

Формирования документов на скот. Создаются: племенное свидетельство, карточка 2-мол (для коров и телок).

#### 1.26 Лекция № 26 (2 часа)

Тема: Крупномасштабная селекция

##### 1.26.1 Вопросы лекции:

1.1. Научные достижения крупномасштабной селекции;

##### 1.26.2 Краткое содержание вопросов

Крупномасштабная селекция – это современная система племенной работы, отличительной чертой которой служит изменение масштаба действия системы племенной работы, применение достижений популяционной генетики, использование глубокозамороженной спермы и ЭВМ.

Крупномасштабная селекция применяется на больших группах, составляющих общий массив (популяцию) животных. Вся система племенной работы в племенных хозяйствах нацелена на увеличение количества реализуемой племенной продукции и повышение ее качества. Остальная продукция животноводства (молоко, мясо, шерсть, яйца и т.д.) является сопутствующей.

1. Оценка и отбор матерей и отцов ремонтных производителей по единой программе для всей породы, независимо от ее ареала и численности;

2. Выращивание, оценка и отбор ремонтных производителей по развитию, экстерьеру, показателям воспроизводительной способности и другим признакам;

3. Накопление запаса спермы проверяемых производителей;

4. Оценка производителей по качествам потомства;

5. Регламентация использования спермы проверяемых и оценка по качеству потомства производителей;

6. Создание системы сбора, накопления и обработки данных племенного учета по породе с применением современных компьютерных программ и генетико-математических методов;

7. Использование в селекции достижений биотехнологии: иммуногенетическая аттестация происхождения племенных животных, цитогенетическая оценка производителей, трансплантация эмбрионов и др.

Выполнение мероприятий по крупномасштабной селекции осуществляется по следующей схеме:

В соответствии со схемой крупномасштабной селекции включают следующие мероприятия:

1. Организация поэтапной селекции матерей быков. Среди элитной части племенных коров выделяют группу МБ, предназначенную для получения быков производителей. Для получения одного проверяемого быка требуется 10 потенциальных матерей. Отбор матерей быков проводят в несколько этапов.

2. Отбор нескольких наиболее выдающихся производителей в группу отцов быков ОБ. Согласно программе КС всю породную популяцию разбивают на небольшое число неродственных между собой групп и из каждой группы ежегодно

выделяют быка-лидера. Также как и матери быков, отцы быков проходят длительный процесс оценки и отбора по происхождению, собственной продуктивности (скорость роста), спермопродукции и качеству потомства.

3. Составление плана заказного спаривания для получения проверяемых бычков. План осеменения матерей быков спермой отцов быков предусматривает происхождение обеих партнеров из одной родственной группы и применение родственного спаривания в различных степенях инбридинга. Д.А.Кисловский (1965) отмечал, что проверять надо не случайно подвернувшийся материал, выбранный лишь по фенотипу или даже по родословной, а полученный с определенной целью путем соответствующих спариваний и подбора.

4. Создание элевров по выращиванию и проверке молодых производителей. Элеверы целесообразно создавать при головных племпредприятиях. Комплектуют элеверы ремонтными бычками в возрасте 1-2 мес.

5. Организация поэтапной оценки проверяемых бычков. Племенные качества проверяемых бычков оценивают по собственным показателям (развитие по живой массе до 12-месячного возраста, телосложение, воспроизводительная способность) и по качеству потомства. Отбор быков по собственным качествам способствует генетическому улучшению скота по скороспелости и крепости конституции. У бычков, отобранных по развитию, оценивают половую активность, количество и качество спермы, способность ее к замораживанию.

Генетическое улучшение хозяйственно полезных признаков животных в процессе селекции зависит от ряда факторов:

- биологическими особенностями популяции;
- структурой селекционных мероприятий;
- системой разведения скота;
- методами определения племенной ценности.

Три основных предпосылки возникновения крупномасштабной селекции:

1. Искусственное осеменение и метод длительного хранения спермы – первая техническая предпосылка крупномасштабной селекции.

2. В связи с необходимостью обоснования селекционной работы – стремительное развитие получила популяционная генетика, которая является второй важнейшей предпосылкой крупномасштабной селекции.

3. Появление ЭВМ (компьютерная техника) изменило все отрасли человеческой деятельности, в том числе и селекционную работу – это третья по важности научно-техническая предпосылка крупномасштабной селекции.

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

### 2.1 Лабораторная работа № 1 (2 часа)

Тема: Изучение экстерьера и типов конституции всех видов животных

Цель занятия: Ознакомление по соответствующим иллюстрациям со статьями и изучение особенностей телосложения животных разных видов.

Задачи работы: Под конституцией следует понимать общее телосложение организма, обусловленное анатомо-физиологическими особенностями строения, наследственными факторами выражающиеся в характере продуктивности животного и его реагировании на влияние факторов внешней среды. От латинского *constitutio* – установление, построение, составление из частей целого, устройство. Конституция включает в себя два основных понятия экстерьер и интерьер.

Экстерьер (от латинского *exterior* – внешний) — это вид, наружные формы телосложения в целом и особенности отдельных статей или частей тела. В зоотехнии учение об экстерьере сельскохозяйственных животных рассматривает внешние формы животных в связи с их конституциональными особенностями и продуктивностью, что

животных по внешнему виду.

Задание 1. На прилагаемые контуры нанести основные стати молочной коровы, лошади, свиньи, овцы.

## 2.2 Лабораторная работа № 2 (2 часа)

Тема: Описание статей сельскохозяйственных животных

2.2.1 Цель работы: Провести оценку коров разных возрастных групп по экстерьеру. Приобретение практических навыков по признакам линейной оценки экстерьера.

### 2.2.2 Задачи работы:

Занятия проводят на скотном дворе. Крупный рогатый скот является лучшим объектом для линейной оценки экстерьера. В последние годы в соответствии с законодательными нормативными актами по племенному животноводству применяется линейная система оценки экстерьера.

Линейная система оценки экстерьера

Осмотр и оценку коров проводят на площадках с твердым покрытием. Животных осматривают на расстоянии и вблизи, в состоянии покоя и движения. Осмотр проводят по направлению от головы к хвосту.

Каждый из признаков, включенный в линейную систему оценки, имеет самостоятельное значение и оценивается изолированно от других по линейной шкале от 1 до 9 (средний балл 5). Числа 1 и 9 баллов означают экстремальные отклонения признака.

Эти признаки отвечают следующим условиям (исключение - молочный тип): поддаются измерению, имеют экономическую ценность, имеется достаточно вариаций, наследуются.

Таблица 16, 17

Таблица 16.- Недостатки экстерьера у дочерей, %

1 - 4,8 9 - 9,5 17 25 - 23,8 33 - 10,2 41 - 16,2

2 10 - 9,5 18 - 14,3 26 34 - 19,0 42 - 10,8

3 11 - 8,5 19 27 35 - 19,0 43 - 33,3

4 - 4,8 12 - 9,5 20 28 - 23,8 36 - 28,5 44

5 13 21 - 4,8 29 37 45 - 38,1

6 14 - 6,5 22 - 14,8 30 38 - 25,1 46 - 48

7 15 23 - 4,8 31 - 9,5 39 - 14,3 47

8 16 - 4,8 24 32 40 47

Таблица 17.- Линейный профиль быка-производителя

Идентификационный №, кличка Порода

признак тенденция -3 -2 -1 0 +1+2 +3 тенденция ПСТ в долях "с" число дочерей

35

Рост низкий

высокий 1.00 Н

Глубина

туловища мелкое глубокое +1,05 Г ОЦ по

комплексу

признаков

74

Крепость телосложения слабое крепкое +0,50 Ш

Молочные формы плохо выражены хорошо выражены -0,50 П

Длина крестца короткий длинный -0,10 К

Положение таза припод-

нятый свислый +0,40 С в том числе:

Ширина таза узкий широкий -0,80 У ОТ

Объем

туловища

78

Обмуску-

ленность слабая сильная +0,30 С

Постановка задних ног слоновая саблистая +0,10 С МТ

Выраженность

молочных

признаков

76

Угол копыта острый тупой -0,50 О

Прикрепление передних долей вымени слабое крепкое +2,00 К

Длина передних долей вымени короткие длинные -0,50 К Н

Ноги

75

Высота прикрепл. задних долей

вымени низкое высокое +0,10 В

Ширина задних долей вымени узкие широкие -0,10 У В

Вымя

72

Борозда вымени мелкая глубокая 0,00 Н

Положение дна вымени низкое высокое +0,75 В ОВ

Общий вид

76

Располож. передних сосков широкое узкое -0,25 Ш

Длина сосков короткие длинные +0,95 Д

Рисунок 3 - Точки измерения вымени у коров: АБ - длина от передней точки прикрепления правой передней доли горизонтально до задней выпуклости молочного зеркала (циркулем); АВ - обхват вымени вокруг по горизонтальной линии на уровне прикрепления передней доли к брюху (мерной лентой); В - точка взятия наибольшей ширины над передними сосками в самом широком месте правой и левой долей (циркулем); ГД, ЕЖ - глубина передней и задней долей от основания соска вертикально до точки прикрепления доли к брюху (лентой); Ph - расстояние от дна вымени (точка в средней части между передними и задними долями) вертикально до земли (лентой); ДК - длина переднего соска от места прикрепления к вымени правого соска до его конца; МН - диаметр переднего правого соска измеряется на расстоянии 2 см от места прикрепления к доле путем подбора соответствующих отверстий прибора (диаметр задних сосков измеряется так же, как и передних), в отсутствии прибора диаметр сосков измеряется лентой; КО - расстояние между передними сосками от центра сфинктеров (выводных отверстий); ПЛ - расстояние между задними сосками; ЛК - расстояние между передними и задними сосками (лентой)

Рисунок 4 - Формы сосков: 1 - цилиндрическая; 2 - коническая; 3 - бутыльчатая; 4 - грушевидная; 5 - карандашевидная; 6 - воронкообразная/

Учет недостатков экстерьера коров

В дополнение к указанным выше признакам, включенным в линейную систему оценки типа, учитывают и другие особенности экстерьера, влияющего на состояние здоровья и производство молока и мяса.

Общий вид:

1. Слабо выражен тип породы;
2. Костяк грубый;
3. Костяк переразвито-нежный;
4. Телосложение непропорциональное;
5. Общая недоразвитость;

Голова:

6. Тяжелая;
7. Узкая, слабая (переразвитая);
8. Слабая, мелкая челюсть.

Шея:

1. Короткая;
2. Грубая с толстыми складками кожи;
3. Вырезанная, слабо обмускуленная.

Грудь:

1. Крыловидная лопатка;
2. Перехват и западины за лопатками;
3. Раздвоенная, широкая холка;
4. Высокая, острая холка.

Спина:

1. Узкая;
2. Провислая;

Поясница:

1. Узкая;
2. Провислая;
3. Крышеобразная.

Крестец:

1. Короткий;
2. Крышеобразный;
3. Шилозадый.

Корень хвоста:

1. Приподнятый;
2. Вложенный;
3. Грубый;

Ноги:

1. Слабые бабки;
2. Сближенные в запястных суставах;
3. Сближенные в скакательных суставах.

Копыта:

1. Широкая межкопытная щель;
2. Узкие, длинные;
3. Мелкая задняя стенка.

Вымя:

1. Мясистое;
2. Малого объема (примитивное);
3. Слабо развиты передние доли (козье);
4. Сильно разделены на четверти с боков;
5. Наклонное дно вымени;
6. Ассиметрия долей.

Соски:

1. Сближены сзади;
2. Передние расположены не вертикально;
3. Задние расположены наклонно;
4. Толстые;
5. Тонкие;
6. Неудовлетворительной формы;
7. Дополнительные соски;
8. Истечение молока;
9. Тугодойкость.

В случае наличия в экстерьере коровы указанных недостатков в карточке оценки экстерьера при слабом их выражении в квадратике с названием ставится знак [v], при сильном - [vv].

Рисунок 5- Форма вымени коров: 1 - ваннообразное; 2 - чашевидное; 3 - округлое суженое; 4 - козье; 5 - примитивное

Задание.1. Каждой группе студентов оценить несколько коров линейным способом оценки экстерьера. По следующему принципу: Результаты занести в таблицу 18.

Таблица 18 – Линейная оценка коровы \_\_\_\_\_

Показатель Балл

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1. Рост
2. Глубина туловища
3. Крепость

телосложения

4. Молочные формы
5. Длина крестца
6. Положение таза
7. Ширина таза
8. Обмускуленность
9. Постановка задних ног
10. Угол копыта
11. Прикрепление передних долей вымени
12. Длина передних долей вымени
13. Высота прикрепления задних долей вымени
14. Ширина задних долей вымени
15. Борозда вымени
16. Положение дна вымени (глубина вымени)
17. Расположение передних сосков
18. Длина сосков

### 2.3 Лабораторная работа № 3 (2 часа)

Тема: Пунктирная оценка сельскохозяйственных животных

2.3.1 Цель работы: Приобретение навыков самостоятельной глазомерной оценки животных разных видов, пола и возраста по экстерьеру.

2.3.2 Задачи работы: Задача пунктирной оценки - сделать глазомерную оценку более объективной. Применяется пунктирная оценка при бонитировке животных. Для крупного рогатого скота, лошадей, овец, свиней и др. видов, а в пределах одного вида для особей разного направления продуктивности, пола и возраста, существуют свои шкалы пунктирной оценки (см. инструкции по бонитировке животных всех видов).

Задание 1. Дать оценку экстерьера коров по 100 балльной шкале, с указанием недостатков телосложения. Общая оценка коров по экстерьеру и типу телосложения определяется по формуле:

$$\text{ОЦ} = \text{ОТ} \times 0,10 + \text{МТ} \times 0,15 + \text{Н} \times 0,15 + \text{В} \times 0,40 + \text{ОВ} \times 0,20$$

Таблица 2 - Оценка экстерьера коров

Кличка и  
номер  
коровы

Объем туловища (ОТ)

Выраженность молочного типа (МТ)  
Качество ног (Н)  
Качество вымени (В)  
Общий вид (ОВ)  
Сумма баллов

Вывод:

2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

2.4 Лабораторная работа № 4 (2 часа)

Тема: Основные промеры с.-х. животных

2.4.1 Цель работы: Освоить способ оценки крупного рогатого скота и других видов животных по экстерьеру путем измерения и получения объективных данных о развитии статей отдельных животных и групп. Овладение приемами использования измерительных инструментов для взятия промеров и получения объективных данных о развитии тех или иных статей у отдельных животных

2.4.2 Задачи работы: . Измерение животных - более точный, объективный, но вспомогательный и не основной метод оценки экстерьера, имеющий очень важное значения для характеристики телосложения животных отдельных стад и пород, а также для записи животных в ГКПЖ (Государственная книга племенных животных).

Основные промеры (точки, между которыми измеряется расстояние) для крупного рогатого скота.

1. Длина головы – от середины затылочного гребня до носового зеркала (циркулем).

2. Длина лба – от середины затылочного гребня до линии, соединяющей внутренние углы глаз (циркулем).

3. Ширина лба – в наиболее удаленных точках глазных орбит (циркулем).

4. Высота в холке – расстояние от земли до высшей точки холки (палкой).

5. Высота спины – от заднего края остистого отростка последнего спинного позвонка до земли (палкой).

6. Высота поясницы – от точки, лежащей на линии, касательной к крайним передним выступам позвонковых костей (маклоков), до земли (палкой).

8. Высота седалищного бугра – от крайнего заднего выступа седалищного бугра до земли (палкой).

9. Глубина груди – от холки до грудной кости по вертикали, касательной к заднему углу лопатки (палкой).

10. Косая длина туловища – от крайней передней точки выступа плечевой кости до крайнего заднего выступа седалищного бугра (палкой и лентой).

11. Боковая длина зада – от крайнего заднего выступа седалищного бугра до переднего выступа повздошной кости (циркулем).

12. Ширина груди за лопатками – в самом широком месте по вертикали, касательной к заднему углу лопатки (палкой).

13. Ширина поясницы – в поперечных (боковых) отростках четвертого поясничного позвонка (промер берут на расстоянии ширины ладони от переднего выступа маклока) (циркулем).

14. Ширина зада в маклоках – в наружных углах повздошных костей (в маклоках) (циркулем или палкой).

15. Ширина зада в тазобедренных сочленениях – в крайних точках боковых наружных выступов сочленений (циркулем или палкой).

16. Ширина зада в седалищных буграх – в крайних точках их боковых наружных выступов (циркулем).

17. Обхват груди за лопатками – в плоскости, касательной к заднему углу лопатки (лентой).

18. Обхват пясти – в нижнем конце верхней трети (лентой).

19. Полуобхват зада - по горизонтали от бокового выступа левого коленного сустава (чашки) назад под хвост и до той же точки правого сустава (лентой).

Задание 1. Произвести измерения 4 коров (выездное занятие)

Таблица 3.- Промеры коров

Промеры Порода, кличка, инвентарный номер

Красная степная Красная степная

Зорька Стрелка

1. Высота в холке 132 127

2. Высота спины 131 130

3. Высота в крестце 134 130

4. Глубина груди 68 70

5. Ширина груди за лопатками 45 44

6. Ширина в маклоках 53 48

7. Ширина в седалищных буграх 34 28

8. Косая длина туловища (палкой) 160 149

9. Косая длина туловища (лентой) 165 155

10. Косая длина зада

11. Обхват груди за лопатками 183 190

12. Обхват пясти 18,4 19,0

13. Полуобхват зада

Примечание: 1,2,3,4,5,8 –промеры производятся измерительной палкой, 6,7,10 – циркулем, 9,11,12,13 – измерительной лентой

2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Рабочие тетради, инструменты для взятия промеров у животных. Инструкция по бонитировке крупного рогатого скота, достаточное количество животных.

2.5 Лабораторная работа № 5 (2 часа)

Тема: Вычисление индексов телосложения и построение экстерьерного профиля

2.5.1 Цель работы: Закрепить знания, полученные на предыдущем занятии, получение цифровых данных (по измеренным животным), характеризующих развитие

статей. Приобретение практических навыков измерения животных. Освоение приемов правильной обработки и анализа материалов измерений животных, полученных на предшествующем занятии. Освоить метод индексов и использование его для оценки крупного рогатого скота по экстерьеру. Приобрести практические навыки в анализе измерений животных, характеризующих телосложение животных разного направления продуктивности.

#### 2.5.2 Задачи работы:

Занятия проводят на скотном дворе, конюшне, свинарнике, овчарне. Крупный рогатый скот является лучшим объектом для измерения. Преподаватель демонстрирует правильную постановку животного, правила пользования приборами, показывает технику взятия каждого промера. Затем студенты самостоятельно, группами по два-три человека по записям, сделанным на предыдущем занятии, находят на животном точки взятия каждого промера, приводят в рабочее состояние инструменты, измеряют животных и записывают величины всех промеров в специальных таблицах рабочих тетрадей. Сначала измеряют наиболее спокойных (старых) коров средней и ниже средней упитанности; затем молодых и хорошо упитанных животных и в последнюю очередь, когда будут получены некоторые навыки, - молодняк.

С целью более полного представления о пропорциональности телосложения, взаиморазвитии относительно друг к другу различных частей тела, типичности животного используют метод анализа и сравнения индексов телосложения, которые представляют собой отношение одного промера к анатомически связанному с ним другому промеру, выраженное в процентах.

Таблица 4 - Индексы телосложения животных у крупного рогатого скота, разного направления продуктивности

Индексы Соотношение  
промеров Мясной  
скот  
Мясо-  
молочный  
скот  
Моло-  
чный  
скот

Длинноногости 42-43 46-47 46

Растянутости 122-123 119-120 120

Тазо-

грудной 88-89 94-96 85

Грудной 73-74 63-66 61

Сбитости 132-133 123-126 118

Перерослости 73-74 63-66 61

Костистости 132-133 123-126 118

Комплексный (высота в холке + высота в крестце + косая длина туловища) × 100

---

(ширина груди + ширина в маклоках + обхват груди)

Широкотелости (ширина груди + ширина в маклоках) × 100

(высота в холке + косая длина туловища палкой)

Широтный (живая масса) × 100

(высота холке) × (косая длина туловища)

таблице 5.

Таблица 5 - Индексы телосложения лошадей разного типа

Индексы Соотношение

промеров Чисто-

кровная

верховая Тяжеловоз

Растя-

нутости

(формата) 99,6 109,0

Грудной 53,2 62,3

Сбитости

(компактности) 111,4 118,5

Длинно-

ногости 50,8 46,8

Массив-

ности 113,5 129,5

Костис-

тости 12,1 16,2

Больше-

головости 36,8 41,0

Метод индексов позволяет установить различные степени недоразвития животных (инфантилизм и эмбрионализм).

Кроме вычисления индексов телосложения, промеры могут быть использованы для построения экстерьерных профилей.

Задание 1. Вычислить индексы телосложения измеренных животных (по предыдущей теме). Построить экстерьерный профиль измеренных коров, за 100% приняв животных молочного типа (см. практикум).

Таблица 6- Индексы телосложения животных

Индекс Животные

1 2 3 4

1. Длинноногости

2. Растянутости

3. Тазо-грудной

4. Сбитости

5. Грудной

6. Перерослости

7. Шилозадости

8. Костистости

9. Комплексный

Вывод:

Задание 2. Определить индексы телосложения у коров разных пород (табл. 7) Сделать выводы об отличиях в их телосложении (табл. 8). Построить экстерьерный профиль для всех пород крупного рогатого скота.

Таблица 7- Промеры коров разных пород, см

Порода Высота

длина  
 туловища Обхват  
 груди Обхват  
 пясти  
 Черно-пестрая 131 132 70 133 158 197 19,8  
 Симментальская 136 135 74 137 162 198 20,0  
 Герефордская 118 120 62 120 139 183 19,4  
 Таблица 8 – Индексы коров разных пород, %

Порода Индекс

Черно-пестрая  
 Симментальская  
 Герефордская

Вывод:

Задание 3. Определить индексы телосложения у коров породы разных внутривидовых типов (табл. 9) Сделать выводы об отличиях в их телосложении.

Таблица 9 - Промеры коров герефордской породы разных внутривидовых типов, см

Промер Группа  
 I II III  
 Высота в холке 122,3 119,2 114,0  
 Высота в крестце 126,5 123,9 118,0  
 Глубина груди 65,8 63,8 69,7  
 Ширина груди 44,3 42,8 42,8  
 Ширина в маклоках 52,6 49,9 48,8  
 Косая длина туловища 149,2 145,1 137,0  
 Обхват груди 196,3 189,6 178,6  
 Косая длина зада 50,9 48,9 46,5  
 Обхват пясти 19,6 19,4 19,4  
 Индексы:

Вывод:

Задание 4. Определить индексы телосложения у коров симментальской породы в возрасте четырех лет (табл. 10).

Таблица 10- Промеры коров симментальской породы, см  
 Промер Беззубка  
 863 Мечта  
 892

Ширина груди 48 52  
Косая длина туловища 152 158  
Обхват груди 180 185  
Обхват пясти 19 21  
Индексы:

Вывод:

Задание 5. Начертить экстерьерный профиль овец разных пород и разного направления продуктивности. По вычерченным профилям сделать выводы об особенностях телосложения овец разных пород (табл. 11).

Таблица 11- Промеры овец разных пород, см  
Промер Порода  
Красноярская  
тонкорунная Куйбышевская Асканийская  
Высота в холке 69,8 65,4 68,7  
Косая длина  
туловища 77,6 79,0 70,3  
Глубина груди 33,5 34,5 31,8  
Ширина груди 25,1 25,3 20,8  
Обхват груди 102,1 104,5 100,5  
Вывод:

Задание 6. Вычислить индексы телосложения трех хряков крупной белой породы (табл. 12) и сравнить их по степени выраженности определенного экстерьерно-конституционального типа (мясного, комбинированного и сального).

Таблица 12 - Промеры хряков крупной белой породы, см  
Кличка,  
номер  
хряка Обхват  
груди Длина  
туловища Высота  
в холке Глубина  
груди  
Самсон 3279 164 182 100 51  
Снежок 8887 174 180 101 58  
Сталактит 5407 165 190 101 62

Вывод:

Задание 7. Определить индексы растянутости, сбитости, массивности и костистости кобыл разных пород по следующим данным (табл. 13).

Таблица 13- Промеры кобыл разных пород, см  
Порода Высота  
в холке Косая  
длина  
туловища Обхват  
груди Обхват  
пясти  
Булёновская 158 160 187 18.0

рысистая 157 160 180 19,0  
Владимировская  
тяжеловозная 161 183 193 22  
Тракененская 162 160 184 20,0

Таблица 14- Индексы кобыл разных пород, %

Порода Растянутости Сбитости Массивности Костистости

Буденовская  
Орловская  
рысистая  
Владимировская  
тяжеловозная  
Тракененская  
Вывод:

Задание 8. Построить экстерьерный профиль для животных опытной и контрольной группы. За 100% принять животных контрольной группы.

Таблица 15.- Индексы телосложения  $X \pm Sx$ .

Промеры Опытная Контрольная

В возрасте 1 месяца В возрасте 8 месяцев В возрасте 1 месяца В возрасте 8 месяцев

Длинноногости  $69,1 \pm 0,70$   $54,1 \pm 0,16$   $68,9 \pm 0,78$   $53,1 \pm 0,15$   
Растянутости  $112,0 \pm 0,31$   $122 \pm 0,59$   $112,3 \pm 0,21$   $125 \pm 0,85$   
Тазогрудной  $88,1 \pm 1,09$   $81,1 \pm 0,4$   $87,0 \pm 1,07$   $80,1 \pm 0,73$   
Грудной  $66,1 \pm 0,61$   $72,6 \pm 0,44$   $64,9 \pm 0,52$   $70,10,45$   
Сбитости  $117 \pm 0,53$   $131,6 \pm 0,81$   $116 \pm 0,48$   $128,4 \pm 0,70$   
Перерослости  $103,6 \pm 0,31$   $102,4 \pm 0,56$   $103,1 \pm 0,17$   $101,4 \pm 0,3$   
Костистости  $16,0 \pm 0,18$   $16,3 \pm 0,1$   $15,2 \pm 0,19$   $15,1 \pm 0,21$   
Массивности  $103,7 \pm 0,75$   $12,2 \pm 0,61$   $103,1 \pm 0,71$   $118,1 \pm 0,55$

Выводы:

2.5.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Рабочие тетради; измерительные инструменты - мерные палки, циркули и ленты; халаты, достаточное количество животных.

2.6 Лабораторная работа № 6 (2 часа)

Тема: Сравнительная характеристика сельскохозяйственных животных по конституции

2.6.1 Цель работы: Научиться определять соответствующим образом обосновывать принадлежность животного к тому или иному конституциональному типу.

2.6.2 Задачи работы:

Конституция – это общее телосложение организма, обусловленное анатомо-физиологическим строением, наследственностью, выражающееся в характере продуктивности и приспособленности к окружающей среде, от латинского *constitutio* - установление, построение, составление из частей целого, устройство.

Под кондицией понимают состояние животных на данный момент, упитанность и подготовленность организма к выполнению определенных функций

Интерьер - внутреннее строение организма животного (их внутренние морфологические и биохимические особенности). Поскольку форма и функция органов и тканей взаимосвязаны, можно учитывать интерьерные различия животных, обусловленные направлением продуктивности, её уровнем и состоянием их здоровья.

Задание. 1. Дать подробную характеристику конституции двух-трех животных по схеме:

Показатели животное

1. Кличка, порода, масть, упитанность, возраст животного.
2. Общий вид животного: туловище массивное и широкое, с округлыми формами; узкое с угловатыми формами.
3. Скелет: грубый, нежный; плотный, рыхлый (голова тяжелая грубая, средняя, легкая; суставы - объемистые, не объемистые, ясно очерченные, смытые; рог копыта - плотный, рыхлый).
4. Мускулатура: сухая, рыхлая, средняя; сильно, средне, слабо развитая.
5. Кожа: толстая, тонкая, средняя; эластичная, неэластичная; подкожная клетчатка хорошо, средне, слабо развита.
6. Волос: длинный, короткий, средний; толстый, тонкий, средний; прямой, извитой; блестящий, матовый; эластичный, неэластичный.
7. Грудная клетка: длинная, короткая, средняя; глубокая, неглубокая, узкая, широкая; ребра поставлены косо, прямо; ребра плоские, округлые.
8. Средняя часть туловища: сильно, средне, слабо развита.
9. Темперамент: живой, спокойный; движения энергичные, вялые.
10. Обмен веществ: частота дыхания, частота пульса, t.

Вывод:

Вопросы для контроля знаний по теме: конституция и экстерьер

1. Перечислить стати и пороки экстерьера;
2. Бальная оценка коров молочных и молочно- мясных пород по экстерьеру;
3. Индексы телосложения. Перечислить основные для крупного рогатого скота, лошадей, свиней, овец;
4. Бальная оценка быков молочных и молочно-мясных пород по экстерьеру и конституции;
5. Перечислить основные промеры для крупного рогатого скота, лошадей, свиней, овец;
6. Бальная оценка молодняка крупного рогатого скота;
7. Виды оценок экстерьера;
8. Что такое экстерьер? Задачи, решаемые оценкой экстерьера;
9. Шкала оценки конституции и экстерьера мясного направления продуктивности крупного рогатого скота;
10. t-----

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

Рабочие тетради. Достаточное количество животных на скотном дворе, таблицы с данными о средних значениях физиологических показателей у животных разных конституциональных типов (температура тела, пульс, частота дыхания и др.), халаты.

## 2.7 Лабораторная работа № 7 (2 часа)

Тема: Молочная продуктивность.

2.7.1 Цель работы: Ознакомиться с закономерностями хода лактации у коров и основанными на них методами учета.

### 2.7.2 Задачи работы:

Сельскохозяйственных животных разводят главным образом для получения от них продуктов питания, и сырья для перерабатывающей промышленности.

Лактацией называют период со времени отела коровы до запуска ее на сухостой, в течение которого от животного получают молоко.

Графическое изображение хода лактации принято называть лактационной кривой, при этом по горизонтали (ось абсцисс) откладываются месяцы лактации, а по вертикали (ось ординат) - среднесуточные удои каждого месяца (в килограммах). Особенности лактационной кривой зависят от индивидуальных свойств коровы (склонности ее к раздою, удержанию высоких суточных удоев в течение лактации и др.).

Вести учет необходимо для:

1) выявления наиболее продуктивных животных, отбора их на племя и выбраковки малопродуктивных, дальнейшее содержание которых становится нерентабельным;

2) повышения продуктивности животных;

3) организации правильного их кормления в зависимости от продуктивности;

4) своевременной отчетности и правильного планирования.

Учет молочной продуктивности в некоторых племязаводах ведут ежедневно. Это наиболее точная оценка коров по молочной продуктивности. Однако существуют и другие методы. В большинстве хозяйств применяют метод контрольных доений, которые обычно проводят ежедекадно (раз в 10 дней). Удой за каждый контрольный день умножают на 10 (получают надой за декаду); сумма таких трех произведений дает удой за соответствующий месяц лактации.

Высший суточный надой можно использовать для определения ожидаемого удоя за полную лактацию, так как между высшим суточным надоем и надоем за всю лактацию существует высокая корреляционная связь. При правильном кормлении коров молочных пород и равномерной лактационной кривой высший суточный надой составляет около 1/200 части надоя за 305 дней лактации.

Задание 1. Используя данные карточек молочной продуктивности коров холмогорской породы (табл. 38 и 39) черно-пестрой (табл. 40 и 41) сравнить между собой три метода учета удоя — ежедневный; ежедекадный и ежемесячный. При ежедекадном учете надо пользоваться данными удоев только в определенные дни месяца, например в 3-й, 13-й, 23-й или 5-й, 15-й и 25-й.

Определить разницу (в килограммах и процентах) между фактическим удоем за лактацию, полученным при ежедневном учете и вычисленным по данным ежедекадных и ежемесячных контрольных доений.

Карточки составлены не по календарным числам месяцев, а по 30-дневным периодам лактации начиная с первого дня; при этом соответствующий день месяца лактации может оказаться любым числом любого месяца года. Только при таком условии становится возможным сравнивать отдельных коров друг с другом как по величине их продуктивности, так, и по особенностям их лактационных кривых.

Таблица 38. -Данные суточных удоев (кг) холмогорской коровы Феи по месяцам лактации (живая масса 610 кг, 2-я лактация)

Дни месяца

Месяц

дактацш 1-й 2-й 3-й 4-й 5-й 6-й 7-й 8-й 9-й 10-й 11-й 12-й 13-й 14-й 15-й

1-й 8,6 14,6 15,4 15,0 16,2 15,6 18,2 16,6 17,2 18,8 17,8 17,2 19,0 17,4 18,8  
 2-й 15,8 15,2 16,6 15,4 15,8 15,0 15,2 15,2 14,2 13,0 14,2 15,6 14,8 17,0 16,8  
 3-й 13,6 12,0 11,8 12,2 13,2 13,2 11,6 12,0 14,2 14,0 14,6 17,4 15,8 15,6 17,0  
 4-й 15,4 14,2 15,4 15,4 15,2 14,7 15,6 16,0 15,2 14,2 13,0 13,8 13,8 13,4 13,8  
 5-й 14,4 13,6 15,0 15,2 13,4 13,6 14,0 14,2 14,6 13,8 14,4 14,2 14,8 14,4 13,4  
 6-й 13,2 11,8 11,2 11,4 12,0 10,4 10,6 9,6 12,0 12,2 11,4 11,0 10,4 9,8 10,4  
 7-й 9,8 9,4 9,0 9,4 9,2 9,2 10,0 10,0 10,0 10,6 10,0 9,8 9,6 9,6 9,2  
 8-й 8,6 9,4 8,0 9,6 8,8 9,0 8,8 9,8 8,2 8,4 7,6 9,0 8,4 8,8 9,6  
 9-й 6,6 6,8 6,4 8,4 7,8 7,8 7,4 7,0 7,2 7,4 6,4 5,8 6,0 5,0 4,8  
 10-й 5,0 4,8 4,8 4,0 3,6 3,8 3,6 3,4 3,8 3,6 3,6 2,4 2,6 3,8 4,2  
 11-й 3,0 3,0 3,2 3,2 2,6 — — — — — — — — — —

Продолжение

Дни месяца

Месяц лактации 16-й 17-й 18-й 19-й 20-й 21-й 22-й 23-й 24-й 25-й 26-й 27-й 28-й 29-й 30-й За 30 дней

1-й 18,2 17,0 18,6 18,0 17,2 17,2 19,0 17,2 15,2 16,6 16,0 15,4 16,8 18,8 15,0  
 2-й 15,2 15,6 15,8 15,2 15,2 13,6 13,6 12,0 14,0 12,2 12,6 13,4 12,8 13,6 13,0  
 3-й 15,6 14,0 13,6 14,0 15,4 14,2 15,4 15,4 15,2 14,7



8-й 14,8 13,4 13,2 14,0 12,6 12,8 12,4 12,4 12,4 12,2 11,6 13,2 13,6 13,0 12,6  
 9-й 12,4 11,4 12,6 11,0 10,4 10,2 10,8 10,2 10,8 10,4 10,0 12,6 10,6 10,0 10,2  
 10-й 10,4 10,4 9,4 9,2 10,0 10,2 9,8 10,6 10,8 10,8 11,0 10,6 9,4 9,6 10,0  
 11-й 7,0 7,2 7,6 7,6 7,4 6,6 6,4 5,6 6,0 6,0 6,2 5,8 5,8 5,2 4,8

Продолжение

Дни месяца

Месяц

лактации

16-й 17-й 18-й 19-й 20-й 21-й 22-й 23-й 24-й 25-й 26-й 27-й 28-й

29-й 30-й За 30 дней

1-й 23,9 23,4 23,6 24,0 23,8 22,8 24,0 22,2 23,8 21,6 21,6 20,6 21,2 20,2 21,4  
 2-й 25,0 23,6 24,0 25,8 24,8 23,9 23,6 23,8 24,4 25,4 23,8 24,2 24,0 22,8 22,8  
 3-й 25,4 24,2 24,0 23,6 22,4 23,0 22,0 23,6 22,0 23,6 24,8 23,2 25,8 24,5 24,2  
 4-й 20,6 22,2 22,2 20,6 20,8 21,4 21,2 22,6 20,4 20,8 21,6 22,0 21,3 20,8 20,4  
 5-й 18,8 18,8 17,4 17,2 17,4 17,8 16,4 17,4 17,2 17,2 18,6 17,4 19,2 18,0 18,4  
 6-й 17,6 18,0 17,6 17,8 18,8 17,8 16,2 16,2 15,0 15,2 15,0 17,2 16,0 15,4 16,0  
 7-й 16,0 14,8 13,4 13,4 13,4 13,6 13,0 13,2 12,0 13,4 13,2 13,8 13,1 13,2 13,2  
 8-й 13,4 13,6 12,5 13,2 12,0 12,8 11,8 12,0 11,8 12,6 12,4 12,2 11,8 12,4 12,6  
 9-й 10,8 10,2 10,8 10,4 10,8 10,6 11,6 10,4 11,4 11,8 11,2 10,8 10,8 10,0 11,4  
 10-й 9,2 9,8 9,7 9,4 9,0 8,8 7,8 8,8 8,2 8,2 8,0 7,6 8,0 7,6 8,0  
 11-й 4,6 4,8 4,4 3,8 4,0 3,6 3,4 3,4 2,6 2,8 0,8 0,6 - - -

Таблица 40 - Суточные надои коровы Ольхи по месяцам лактации (живая масса 580 кг, 1 лактация, отел 1 февраля, запущена 25 ноября 2000 г.), кг

Месяц	Дни месяца														
лак-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	5,5	11,8	14,5	17,4	18,2	18,4	18,6	18,8	20,2	19,6	21,4	22,4	21,1	22,2	22,2
2	20,3	21,1	20,8	18,8	19,4	20,0	19,2	19,6	16,0	16,6	19,0	18,6	19,0	18,6	19,2
3	16,5	17,4	17,2	17,0	17,6	16,0	16,8	16,2	16,6	16,8	17,8	16,2	15,6	15,6	16,5
4	14,5	15,4	15,8	16,0	14,6	13,6	14,4	15,0	16,8	16,2	14,6	19,6	19,2	19,0	18,0
5	17,3	14,8	17,0	16,6	15,8	16,2	17,0	16,2	16,0	16,8	17,2	17,4	17,6	18,0	17,6
6	18,6	18,6	17,6	17,6	16,6	18,2	16,7	16,0	15,7	16,1	16,2	15,8	15,0	15,0	13,5
7	12,3	14,0	13,6	14,2	13,4	14,0	12,8	13,2	14,4	15,2	15,6	15,6	14,6	13,8	14,4
8	13,4	13,2	13,0	13,6	14,0	14,0	12,9	12,7	13,0	15,5	12,6	12,6	12,2	12,0	11,6
9	12,3	10,2	11,4	11,4	12,6	12,4	12,2	13,8	12,6	13,4	14,2	13,6	14,2	13,2	14,1
10	10,2	9,4	9,8	11,4	11,0	9,8	9,6	8,2	9,2	8,4	7,7	8,0	8,6	9,1	9,2

Месяц	Дни месяца																														За 30 дней
лак-	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	30															
1	21,4	23,0	22,3	23,8	21,5	22,2	20,6	21,2	20,3	20,6	21,4	20,3	21,8	20,2	-	665,7															
2	19,7	18,4	17,2	18,7	19,4	19,2	19,7	19,4	17,6	16,8	17,8	18,5	18,7	19,6	17,2	564,1															
3	16,8	16,5	16,3	16,6	14,8	16,7	16,0	15,2	14,6	14,2	15,0	14,6	15,0	15,4	15,0	482,5															
4	16,4	16,3	16,8	16,4	15,2	17,4	17,3	17,6	16,4	15,6	15,6	17,4	17,6	17,6	17,4	520,3															
5	18,1	16,1	16,3	17,2	17,4	16,0	17,8	18,1	17,6	19,4	18,0	18,0	18,6	17,6	18,6	516,3															
6	13,7	14,8	14,6	14,2	13,6	14,3	14,0	14,0	14,0	13,8	12,6	13,8	13,0	13,4	13,6	454,6															
7	13,2	13,3	13,5	13,2	13,4	13,0	14,2	13,0	13,2	14,2	13,4	13,2	13,6	13,4	13,2	412,1															
8	12,0	13,0	13,0	11,6	12,2	12,1	10,5	10,7	11,4	11,6	12,4	12,1	12,8	11,4	11,0	376,1															
9	15,6	13,3	12,4	10,5	10,5	10,5	10,0	7,4	7,2	7,6	8,2	10,0	10,3	8,6	9,0	342,7															
10	8,8	9,4	8,5	7,3	6,0	4,6	3,0	2,8	2,0	-	-	-	-	-	-	192,0															

Таблица 41 - Суточные надои коровы Вены по месяцам лактации (живая масса

коровы 580 кг, 3 лактация, отел 1 мая, запущена на сухостой 10 февраля 2000 г.), кг

Месяц

лак-

тации Дни месяца

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

1 11,0 15,5 18,6 20,2 20,8 25,0 22,0 21,8 24,5 25,2 27,0 28,0 28,2 28,4 28,6  
 2 28,6 26,3 25,6 27,0 27,0 26,4 27,2 27,2 27,1 27,8 26,0 27,0 26,2 26,2 25,2  
 3 23,8 25,2 26,4 25,8 25,0 22,6 23,2 23,8 23,2 22,2 22,5 19,2 21,5 21,6 20,8  
 4 18,0 18,4 16,2 16,6 17,2 17,4 18,6 18,6 18,5 18,0 18,8 17,8 18,2 17,0 17,2  
 5 16,4 16,0 15,8 13,2 13,2 14,0 13,6 14,2 13,8 13,6 14,6 14,6 14,4 15,6 14,6  
 6 12,2 11,5 12,8 12,2 14,2 12,2 12,8 13,2 11,5 12,1 10,7 11,6 11,6 10,4 10,2  
 7 9,0 9,2 8,2 6,4 6,8 6,0 6,2 5,8 6,0 7,4 5,7 6,4 6,4 5,8 5,2  
 8 4,4 3,6 4,4 3,6 4,4 4,2 3,8 3,2 2,8 2,4 3,0 3,0 3,2 3,6 3,0  
 9 3,0 2,6 3,4 2,4 2,4 2,0 2,2 2,4 2,4 2,6 2,4 2,6 2,8 2,8 2,6  
 10 1,6 1,4 1,2 1,2 1,2 1,2 1,0 1,0 1,0 1,0 - - - - -

Месяц

лак-

тации Дни месяца

16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 За 30 дней

1 27,6 25,2 28,0 27,8 28,0 27,4 26,2 25,6 25,8 26,0 27,2 28,0 28,0 28,1 28,2 751,9  
 2 24,4 24,4 26,2 26,8 24,4 24,8 25,6 25,6 25,0 25,4 25,6 27,4 27,2 26,8 25,2 786,1  
 3 21,4 20,4 22,4 19,4 19,6 19,2 19,2 18,8 19,6 19,6 18,6 18,6 19,0 17,4 17,2 804,6  
 4 16,2 17,8 17,1 16,4 15,8 15,6 17,2 16,4 17,4 16,0 15,4 16,4 16,0 15,8 15,8 622,2  
 5 13,6 14,7 14,2 14,0 12,6 13,8 13,0 13,0 13,0 12,6 12,6 12,2 12,6 11,4 12,4 413,3  
 6 10,2 10,5 9,8 9,4 8,8 6,0 9,2 9,0 9,6 7,0 9,2 9,4 9,2 8,4 8,6 313,5  
 7 5,6 6,2 6,0 5,0 4,8 5,4 5,6 5,4 4,5 4,5 4,2 4,6 4,8 5,0 5,2 177,3  
 8 3,4 3,4 2,8 2,8 3,0 3,0 2,8 3,8 2,8 2,8 3,2 3,0 3,0 3,0 3,2 98,6  
 9 2,6 2,2 2,2 1,8 2,0 2,2 2,2 2,2 2,2 2,2 2,4 2,2 2,6 2,4 1,8 71,8  
 10 - - - - - - - - - - - - - - - 9,18

Задание 2. По материалам ежедневного учета молочной продуктивности коров определения величины надоя за лактацию (используя коэффициент 200) у

высокопродуктивной и среднепродуктивной коров (таблица 42 и 43).

Таблица 42 - Данные суточных удоев черно-пестрой коровы Вербы по месяцам лактации (живая масса 545 кг, 2 лактация), кг

Месяц лак- тации	Дни месяца														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	6	10,4	13,5	16,0	17,9	18,7	19,8	19,8	19,8	21,8	21,6	21,0	22,6	22,4	23,6
2	20,4	19,4	19,0	19,2	19,4	18,8	18,0	18,2	20,0	21,0	19,4	16,6	19,2	19,6	21,2
3	24,8	20,6	22,6	21,8	20,8	20,8	23,5	22,4	22,6	22,4	24,2	21,8	23,0	25,8	22,0
4	25,2	26,2	24,0	24,3	23,6	25,8	23,8	22,4	22,8	24,4	20,8	23,4	20,0	20,8	18,6
5	19,4	19,8	20,2	19,0	19,6	18,8	18,6	16,8	18,0	18,2	19,8	19,4	18,2	16,8	17,6
6	18,0	17,0	16,8	16,4	16,2	16,2	16,0	14,4	15,6	16,0	15,0	15,0	15,6	17,4	17,6
7	16,0	13,6	15,2	14,6	15,6	16,0	16,2	16,4	15,2	16,0	16,6	15,4	15,2	15,2	15,2
8	15,8	12,4	12,2	13,0	11,7	11,6	11,2	11,4	11,4	11,2	10,6	12,2	12,6	12,0	11,6
9	11,4	10,4	11,6	10,0	9,4	9,2	9,8	9,2	9,8	9,2	9,8	11,4	9,6	9,0	9,2
10	9,4	9,4	8,4	8,2	9,0	9,2	8,7	9,7	9,8	9,8	10,0	9,6	8,4	8,6	8,9
11	6,0	6,2	6,6	6,6	6,4	5,6	5,4	4,6	5,0	5,0	5,2	4,8	4,8	4,2	4,8

Месяц лак- тации	Дни месяца															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	За 30 дней
1	22,8	22,2	22,6	23,0	22,8	21,8	23,0	21,2	22,7	20,5	20,6	19,6	20,2	19,2	20,4	597,5
2	24,0	22,5	23,0	24,6	23,8	22,9	22,6	22,8	23,4	24,3	22,8	23,2	23,0	21,8	21,8	635,9
3	24,4	23,2	23,0	22,6	21,4	22,0	21,0	22,6	21,0	22,6	23,8	22,2	24,8	23,5	23,2	680,4
4	19,6	21,2	21,2	19,6	19,8	20,4	20,2	21,6	19,4	19,8	20,6	21,0	20,3	19,5	19,2	649,5
5	17,6	17,8	16,4	16,2	16,6	15,3	16,4	16,2	16,2	17,5	16,4	18,2	17,0	17,0	17,4	532,4
6	16,5	17,1	16,4	16,8	17,8	16,8	15,2	15,2	14,0	14,2	14,0	16,2	15,0	14,4	15,0	477,8
7	15,0	13,9	12,4	12,4	12,4	12,6	12,0	12,2	11,0	12,4	12,2	12,8	12,1	12,2	12,2	470,2
8	12,4	12,6	12,2	11,5	11,0	11,8	10,8	11,0	10,8	11,4	11,6	11,2	10,8	11,2	11,4	352,6
9	9,8	9,1	9,7	9,4	9,8	9,6	10,6	9,4	10,4							

10,7 10,2 9,8 9,8 9,0 10,1 296,4  
 10 8,3 8,8 8,7 8,4 8,0 7,8 6,8 7,5 7,2 7,2 7,0 7,0 7,0 6,6 7,0 257,4  
 11 3,6 3,8 3,4 2,8 3,0 2,6 2,4 2,4 1,6 1,8 0,8 0,6 - - - 110,0

Таблица 43- Данные суточных удоев черно-пестрой коровы Незабудки по месяцам лактации (живая масса 512 кг, 2 лактация), кг

Месяц	Дни месяца														
лак-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	8,2	14,2	15,0	15,0	15,9	15,3	17,9	16,5	17,1	18,9	17,5	16,9	20,0	16,8	18,3
2	16,1	14,8	16,3	15,2	15,7	14,9	15,1	15,1	14,2	13,0	13,9	15,3	14,9	16,8	16,8
3	12,8	12,0	11,6	11,9	12,8	13,0	11,5	12,0	14,1	14,0	16,9	16,8	15,8	15,4	16,8
4	14,8	13,9	15,4	15,1	14,3	15,3	15,9	15,2	13,9	14,0	13,0	13,6	13,6	13,2	13,8
5	13,9	13,5	14,9	14,8	13,4	13,2	13,9	14,0	14,6	13,8	14,2	14,1	14,5	14,4	13,2
6	13,3	11,7	11,2	11,2	12,0	10,2	10,3	9,5	11,9	12,0	12,1	11,3	11,0	9,6	9,7
7	10,1	9,5	9,0	9,4	9,2	9,0	9,9	9,9	10,2	10,2	10,0	9,7	9,6	9,4	9,2
8	8,7	9,3	8,0	9,6	8,7	9,0	8,7	9,5	8,1	8,2	7,5	8,0	8,2	8,8	8,6
9	5,9	6,2	6,0	8,3	7,9	7,9	7,4	7,0	7,0	7,2	7,4	5,8	5,9	5,0	4,9
10	5,0	4,7	4,7	4,0	3,9	3,9	3,6	3,4	3,8	3,6	3,5	3,0	2,4	2,6	3,8
11	2,9	3,0	3,2	3,0	2,6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Месяц	Дни месяца																													
лак-	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	За 30 дней														
1	18,2	16,9	18,5	18,0	17,1	17,1	18,9	17,5	15,3	16,3	16,0	15,1	15,9	17,8	15,0	497,1														
2	15,2	15,3	15,8	15,2	15,2	14,0	14,0	12,0	12,9	12,2	12,6	13,2	12,8	13,3	13,0	419,6														
3	15,6	14,2	14,0	14,0	15,0	14,1	15,2	15,2	15,2	14,8	15,0	14,5	15,2	14,5	12,9	426,8														
4	14,2	13,7	14,0	14,9	14,6	14,6	14,1	14,5	14,5	13,8	13,8	13,0	13,9	13,4	12,8	410,2														
5	13,2	13,8	14,5	14,2	12,7	12,5	11,2	11,0	12,1	11,9	12,2	11,8	12,1	11,6	11,3	384,5														
6	11,6	11,3	9,7	9,9	11,2	10,6	10,0	10,2	10,0	9,7	10,0	10,6	10,0	10,0	9,5	321,3														
7	7,9	8,8	9,2	8,8	8,9	10,0	9,0	9,0	8,9	9,4	8,6	9,8	9,6	9,4	8,7	280,3														

8 8,2 8,7 9,1 8,8 9,2 8,6 9,0 7,8 9,0 7,2 7,2 7,4 7,5 7,6 7,4 251,6  
 9 4,6 5,8 4,5 5,0 5,2 5,4 5,0 6,0 5,6 4,8 4,3 3,8 4,2 4,1 4,5 166,6  
 10 3,1 2,8 3,0 2,9 2,7 2,7 2,1 1,7 2,8 2,7 3,0 2,8 2,0 2,2 3,0 95,4  
 11 ----- 14,7

Вывод:

Задание 3. Начертить лактационные кривые коров черно-пестрой породы за каждый месяц по лактациям (табл. 44).

Таблица 44 - Данные удоя коров черно-пестрой породы

Месяц  
 лактации Надой за месяц, кг  
 Воля Волна Верша

1 858 758 460  
 2 921 825 458  
 3 870 655 433  
 4 800 528 452  
 5 740 437 390  
 6 650 353 352  
 7 532 200 330  
 8 415 135 279  
 9 352 100 159  
 10 220 - 135

Вывод:

Для характеристики лактационных кривых, или течения лактации, используют следующие показатели:

1. Коэффициент постоянства лактации - (способность коров в течение более длительного времени удерживать удой на более высоком и равномерном уровне). Среднее снижение удоев по месяцам. Способы:

1.1. Удой каждого последующего месяца выражают в процентах от удоа предыдущего месяца (начиная со 2 - го месяца по 8-ой включительно).

Удой за первый месяц лактации - 100%, а за второй месяц - X%

Удой за второй месяц лактации - 100%, а за третий - X % и т.д.

1.2. По формуле

$X = B - A/B$ , где

X - коэффициент постоянной лактации.

A и B - продуктивность за первые 70 - 180 дней лактации.

2. Устойчивость лактации можно выразить также показателем ее полноценности. (В.Б. Веселовский), определяемый по формуле:

$X = a \times 100 / v \times p$ , где

a - фактический удой за лактацию (кг);

v - высший суточный удой (кг);

p - число дней лактации

3. Постоянство лактации характеризуется и коэффициентом равномерности удоа (X).

$X = \text{удой за 305 дней лактации (или укороченную)}$

высший суточный удой

4. Коэффициент (индекс) молочности – отношение удоя за лактацию к живой массе коровы в центнерах, показывающий количество продуцируемого молока в расчете на 100 кг живой массы.

$X = \frac{\text{удой за лактацию (ц)}}{\text{живой массе (ц)}}$

5. Скорость молокоотдачи, определяемая делением количества надоенного молока за сутки (кг) на затраченное при этом время (мин). Высокая скорость молокоотдачи – известное свидетельство лучшей молочной продуктивности. У коров с высокими суточными удоями скорость молокоотдачи значительно выше, чем у коров с низкими суточными удоями.

Задание 5. Используя данные таблицы 45, оцените коров УЧХОЗа по молочной продуктивности (по таблице 46).

Таблица 45.-Показатели молочной продуктивности коров красной степной породы, УЧХОЗ ОГАУ

Показатель Кличка и инвентарный номер

Олифа

2726 Лазурнал

3632 Белогубая

001 Ежевика

3646 Клюква

3384 Фляга

3972 Миска

4168 Верб

3636

1. Продуктивность за первые 70 дней лактации, кг 783 610 818 634 867 900 725  
755

2. Продуктивность за первые 180 дней лактации, кг 2494 2318 2371 2114 2582  
2242 2148 2513

3. Фактический удой, кг 3754 3690 2894 3242 3208 2902 2623 2895

4. Высший суточный удой, кг 19.1 20.4 16.9 15.7 18.1 19.0 17.8 15.4

5. Число дней лактации. 285 327 293 330 306 297 289 300

6. Удой за 305 дней лактации, кг 3754 3200 2894 3110 3208 2902 2623 2895

7. Живая масса, кг 500 501 435 445 428 465 430 460

8. Количество надоенного молока за сутки, кг. 7.0 10.0 9.6 8.4 10.1 11.0 9.5 9.3

9. Время затраченное на доение, мин. 5.5 12.3 7.4 9.9 11.3 11.7 8.4 8.9

Таблица 46. -Характеристика течения лактаций у коров красной степной породы, УЧХОЗ ОГАУ

## Показатель Кличка и инвентарный номер

Олифа  
2726 Лазурнал  
3632 Белогубая  
001 Ежевика  
3646 Клюква  
3384 Фляга  
3972 Миска  
4168 Верб  
3636

1. Коэффициент постоянства лактации
2. Полноценность лактации
3. Коэффициент равномерности удоя
4. Коэффициент (индекс) молочности
5. Скорость молокоотдачи

Вывод:

Задание 6. Определить пожизненную продуктивность (удой и количество молочного жира) трех коров-сверстниц холмогорской породы (табл. 47), использовавшихся в хозяйстве до 11-летнего возраста (за девять полных лактаций), выделить лучшую из них: а) по валовому надою; б) по количеству молочного жира.

Таблица 47 - Динамика удоев трех высокопродуктивных коров (по данным Е.Я. Борисенко и др.)

Кличка коровы	Удой (кг)	содержание % жира за лактацию								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Стрелка 4464	5330	5552	4632	5823	4407	5247	5028	3257		
		3,6	3,5	3,6	3,3	3,4	3,4	3,4	3,4	3,5
Северяга 3036	5005	6588	5708	6190	7586	5932	7448	4286		
		3,7	3,6	3,6	3,5	3,5	3,3	3,5	3,2	3,5
Строптивая 4400	5416	5673	4480	5271	5470	5493	4281	3360		
		3,8	3,7	3,6	3,7	3,5	3,7	3,7	3,6	3,5

Вывод:

2.7.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:  
Рабочие тетради, карточки молочной продуктивности коров.

2.8 Лабораторная работа № 8 (2 часа)

Тема: Определение жира и белка в молоке.

2.8.1 Цель работы: Ознакомление с важнейшими хозяйственными показателями качественной оценки молока, методами их учета и определения у отдельных животных, а также использования в племенной работе.

2.8.2 Задачи работы:

Для определения содержания жира (белка) от каждой коровы один раз в месяц в течение двух смежных суток из каждого удоя (пропорционально его величине) берут пробы молока для анализа.

Задание 1. Используя данные таблицы 48 и 49 вычислить основные показатели жирномолочности и белковомолочности.

Таблица 48- Показатели молочной продуктивности красной горбатовской коровы Голубки рождения 2008 г. по четвертой лактации

Показатели Месяц

янв. февр. март апр. май июнь июль авг. сен. окт.

Удой за месяц, кг 463 704 749 715 619 570 498 447 282 204

Содержание жира в молоке, % 3,9 3,9 4,0 4,2 4,3 4,4 4,3 4,4 4,9 5,2

Количество 1% молока, кг

Таблица 49. - Средний состав молока коров различных пород

Порода Число голов Удой за лактацию, кг Содержание жира, % Содержание белка, % Общее количество молочного жира за лактацию, кг Общее количество молочного белка за лактацию, кг

Черно-пестрая 715 4250 3,42 3,25

Холмогорская 1112 4850 3,68 3,28

Швицкая 200 3002 3,75 3,46

Тагильская 42 3709 4,20 3,58

Ярославская 605 3600 4,00 3,51

Вывод:

Задание 2. Используя данные таблицы 50, ознакомится с динамикой удоя, жирномолочности и белковомолочности в ходе лактации, для чего вычислить общее количество молочного жира и белка за каждый месяц лактации.

Таблица 50. - Изменение показателей молочной продуктивности в ходе лактации у коров ярославской породы

Показатели Месяцы лактации Удой за 305 дней лактации (кг) Среднее содержание жира (%)  
белка(%)

I II III IV V VI VII VIII IX

X

Среднее содержание

Удой, кг

Содержание жира, Количество 1 % молока по жиру, кг

Количество молочного жира, кг

Содержание белка, %

Количество 1 % молока по белку Количество белка, кг  
492

3,93

3,44 505

3,90

3,33 451

3,85

3,43 405

3,98

3,63 350

3,97

3,62 305

4,01

3,84 259

3,85 199

4,18

4,30 140

4,27

4,11 113

4,25

4,15

Вывод:

Задание 3. Сравнить двух коров черно пестрой породы – Линию и Люцерну (табл 51) – по динамике жирномолочности в течение лактации, по удою и количеству молочного жира, полученных от них за 305 дней лактации и за полную законченную лактацию, и сделать соответствующие выводы.

Таблица 51.- Изменение удоя и содержания жира в молоке коров черно-пестрой породы по месяцам лактации

Кличка коровы Год рождения Лактация по счету Удой (кг) и содержание жира (%) по календарным месяцам лактации Удой за 305 дней лактации (кг)

Удой за полную законченную лактацию(кг) Количество молочного жира за полную законченную лактацию(кг)

октябрь ноябрь декабрь январь февраль март апрель май июнь июль август сентябрь

Линия, отел 1/X1-1971 г.

Люцерна, отел 11/X-1971г.

1966  
III  
  
III -  
-  
508  
2,9 618  
3,4  
790  
3,5 823  
3,7  
856  
3,2 823  
3,7  
778  
2,7 742  
3,6  
723  
3,0 698  
3,9  
709  
3,0 523  
3,8  
638  
3,1 597  
3,8  
540  
3,0 577  
3,7  
478  
3,2 530  
3,5  
364  
3,4 438  
4,3  
330  
3,7  
366  
5,1  
-  
-

Вывод:

Задание 4. Определить среднее содержание процента жира в молоке у коровы черно-пестрой породы по таблице 52.

Таблица 52 - Показатели молочной продуктивности коровы Вены черно-пестрой породы 2009 г. рождения по 2 лактации

Показатель Месяц

Февраль Март Апрель Май Июнь Июль Август Сентябрь Октябрь Ноябрь

Надой за

месяц, кг 495 705 787 710 637 560 546 419 374 245

Содержание

жира в

молоке, % 3,3 3,3 3,5 3,5 3,6 3,6 3,6 3,7 3,7 3,8

Количество

1%-го молока

Выход

молочного

жира, кг

Вывод:

Задание 5. Используя данные таблицы 53, ознакомиться с динамикой надоя, жирно- и белковомолочности в ходе лактации, для чего: а) начертить кривые этих показателей; б) вычислить среднее содержание процента жира за лактацию у коровы и молочного жира.

Таблица 53 – Изменение показателей молочной продуктивности у коровы красно - пестрой породы

Показатель Месяц лактации Удой

за 305

дней

лак-

тации,

кг Среднее

содер-

жание

жира,

%

I II III IV V VI VII VIII IX X

Надой, кг 485 510 449 400 348 302 250 200 144 110

Содержание

жира, % 3,9 3,9 3,85 3,9 3,9 4,0 4,1 4,1 4,2 4,3

Количество

молочного

жира, кг

Содержание

белка, % 3,4 3,3 3,4 3,6 3,6 3,8 3,8 4,3 4,1 4,1

Количество

белка, кг

Вывод:

Задание 6. Найти количество однопроцентного молока, Среднее содержание жира и количество молочного жира по показателям молочной продуктивности коров черно-пестрой породы (таблица 54 и 55).

Таблица 54 - Показатели молочной продуктивности черно-пестрой коровы Звезды (живая масса 560 кг)

Лак-

тация  
 по  
 счету Показатель Месяц лактации Удой  
 за 305  
 дней  
 лак-  
 тации,  
 кг Кол-во  
 1%-го  
 молока,  
 кг Содер-  
 жание  
 жира в  
 молоке, % Кол-во  
 молоч-  
 ного  
 жира,  
 кг  
 I II III IV V VI VII VIII IX X  
 I Удой, кг 499 428 406 390 374 321 270 246 169 95  
 Содержание  
 жира, % 3,5 3,5 3,6 3,6 3,6 3,7 3,7 3,8 3,8 3,9  
 II Удой, кг 662 623 605 582 544 524 428 315 272 205  
 Содержание  
 жира, % 3,5 3,5 3,5 3,6 3,5 3,7 3,8 3,8 3,9 4,0  
 III Удой, кг 772 741 704 615 545 515 480 455 410 329  
 Содержание  
 жира, % 3,5 3,5 3,6 3,6 3,6 3,7 3,6 3,7 3,8 3,9

Таблица 55- Показатели молочной продуктивности черно-пестрой коровы  
 Находки (живая масса 600 кг)

Лак-  
 тация  
 по  
 счету Показатель Месяц лактации Удой  
 за 305  
 дней  
 лак-  
 тации,  
 кг Кол-во

1%-го  
 молока,  
 кг Содер-  
 жание  
 жира в  
 молоке, % Кол-во  
 молоч-  
 ного  
 жира,  
 кг  
 I II III IV V VI VII VIII IX X  
 I Удой, кг 486 441 420 496 442 410 356 328 280 226  
 Содер-  
 жание  
 жира, % 3,5 3,5 3,4 3,6 3,5 3,6 3,6 3,7 3,7 3,8  
 II Удой, кг 597 636 680 649 532 477 470 352 296 257  
 Содер-  
 жание  
 жира, % 3,5 3,5 3,5 3,6 3,6 3,5 3,7 3,7 3,8 3,8  
 III Удой, кг 667 625 600 589 540 525 432 323 278 206  
 Содер-  
 жание  
 жира, % 3,5 3,5 3,5 3,5 3,6 3,6 3,6 3,7 3,7 3,8

Вывод:

2.8.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:  
 Рабочие тетради, карточки молочной продуктивности коров, в которых кроме  
 надоя приведены данные о содержании процента жира и белка.

2.9 Лабораторная работа № 9 (2 часа)

Тема: Мясная продуктивность

2.9.1 Цель работы: Ознакомление с основными показателями оценки мясных  
 качеств животных и овладение методами оценки животных разных видов по этим  
 показателям.

2.9.2 Задачи работы:

Из всех показателей мясных качеств животных наибольшее значение при их

оценке придают убойному выходу и качеству мяса.

Задание 1. Используя материалы таблицы 56, определить убойный выход и относительную массу первичных продуктов убоя в процентах от предубойной живой массы животных по прилагаемой форме (табл. 57). Сделать выводы о возрастной динамике мясных качеств и влиянии на них пола животных.

Таблица 56.- Выход первичных продуктов убоя телок и бычков ярославской породы по возрастным группам

Возраст(мес) Число животных в группе Предубойная живая масса(кг) Масса первичных продуктов убоя

туша без жира сырца Жир сырец кожи головы ног печени легких сердца селезенки почек

Телки

При рождении 2 34 19,5 0,2 2,9 2,7 1,8 0,6 0,58 0,29 0,09 0,14

4 4 134 62,0 1,5 11,5 6,0 3,7 2,23 1,63 0,68 0,33 0,51

6 4 170 78,1 3,0 14,6 7,3 4,2 3,2 2,01 0,8 0,36 0,63

12 4 272 143,1 12,4 20,3 12,3 5,9 3,5 3,0 1,26 0,49 0,71

Бычки

При рождении 2 32 18,4 0,2 2,7 2,8 1,8 0,7 0,4 0,22 0,07 0,12

4 4 133 62,5 1,72 11,0 6,9 4,1 2,5 1,59 0,7 0,38 0,48

6 4 190 86,2 2,33 15,0 8,2 5,3 2,95 1,71 0,82 0,43 0,70

12 4 338 172,5 15,7 28,0 16,2 7,4 4,23 3,1 1,48 0,51 0,75

Таблица 57.-Отношение массы первичных продуктов убоя к предубойной живой массе телок и бычков

Возраст Живая масса перед убоем (кг) Убойный выход,% Относительная масса первичных продуктов убоя в % к предубойной массе животных

туши туши и жира сырца Жир сырец кожа голова ноги печень легкие сердце селезенка почки

Телки

При рождении

4

6

12

Бычки

При рождении

4  
6  
12

Вывод:

Задание 2. Сравнить по показателям мясной продуктивности черно-пестрый чистопородный и помесный молодняк и сделать выводы о целесообразности данного скрещивания (табл. 58)

Таблица 58.-Показатели мясной продуктивности 18-месячного молодняка  
Показатель Бычки

черно-пестрой породы помеси шароле × черно-пестрая

Предубойная масса, кг

Масса туши, кг

Масса жира сырца, кг

Масса туши и жира сырца, кг

Убойный выход, %

Содержание костей в туше, % Масса поясничной и тазобедренной части, % к массе туши 444,0

248,1

14,0

262,1

59,1

19,6

41,4 474,0

272,6

10,8

283,4

60,0

18,4

46,0

Вывод:

Задание 3. Определить убойный выход и коэффициент мясности у цыплят, полученных от скрещивания линий различных сочетаний (табл. 59).

Таблица 59.-Показатели мясной продуктивности цыплят

Показатели 2-линейные бройлеры 3-линейные бройлеры

60 дней 75 дней 60 дней 75 дней

Предубойная масса, кг Масса непотрошенной тушки, г

Убойный выход, % Съедобные части к масса непотрошенной тушки, % Не съедобные части к масса непотрошенной тушки, %

Коэффициент мясности, кг 1303,0

1209

65,5

34,5 1866,0

1726

66,7

33,3 1142,0

1039

64,1

35,9 1650,0

1523,0

63,4

36,6

Вывод:

Задание 4. Определить убойную массу, убойный выход, коэффициент мясности и оплату корма у бычков мясных пород (возраст 18 месяцев).

Таблица 60.-Показатели мясной продуктивности 18-месячного  
молодняка

Показатели Породы скота  
калмыцкая казахская  
белоголовая герефордская шортгорнская

шароле

Масса при рождении, кг 32

34

36

38

40

Предубойная масса, кг 530

538 565 536 570

Масса туши, кг 295

305 330 296 339

Масса внутреннего жира, кг

25, 64

25,8 20,1

Убойная масса, кг

Убойный выход, %

Содержание мякоти в туше, % 79,3 80,5 81,1 79,4 82,2

Содержание костей в туше, %

20,7

19,5

18,9

20,6

17,8

Коэффициент мясности, кг

Расход корма за период выращивания, к.ед. 3250 3500 3520 3480 3450

Оплата корма приростом, к.ед.

Вывод:

Задание 5. На основании данных таблицы 61 сделать выводы о развитии мясных качеств у местных лошадей с возрастом.

Таблица 61.- Мясные качества казахских и якутских лошадей

Порода Пол Возраст Предубойная масса (кг) Масса туши (кг) Масса жира сырца (кг) Убойный выход (%) Содержится в туше в (%)

костей жира сырца

Якутская Мерин 12 лет 433,0 260,2 10,7 62,7 12,0 19,6

Казахская типа джабе Кобыла 3 ½ года 430,0 240,0 5,0 57,0 14,5 13,8

Якутская Кобыла 5 ½ мес 183,0 96,0 2,9 54,5 18,6 11,7

Казахская Кобыла 6 мес 190,0 106,0 1,5 55,8 13,7 2,6

Вывод:

Задание 6. По данным таблицы 62 определить убойный выход цыплят, забитых в возрасте 80, 90 и 120 дней; выразить в процентах от массы тушки массу отдельных ее частей; сделать вывод о возрастных изменениях мясных качеств цыплят.

Таблица 62.-Изменение мясных качеств цыплят русской белой породы с возрастом

Показатели Возраст цыплят

80 дней 90 дней 120 дней

Живая масса, г 966 1163 1722

Масса тушки, г 904 1015 1573

Кожа, подкожный и внутренний жир, г

66 98 163

Мышцы, г

464 794

в том числе: грудная мышца, г 105 134 236

мышцы тазовой конечности, г 140 187 331

Съедобные внутренние органы, г 90 93 107

Всего съедобных частей, г - 655 1064

Кости, г - 220 342

в том числе: кости тазовой конечности, г 80 92 136

Несъедобные органы, г - 140 167

Всего несъедобных частей, г - 360 509

Вывод:

2.9.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:  
Рабочие тетради, карточки мясной продуктивности.

2.10 Лабораторная работа № 10 (2 часа)

Тема: Репродуктивные качества свиней

2.10.1 Цель работы: Ознакомление с основными показателями, используемыми в племенных хозяйствах для оценки и отбора свиноматок и хряков по репродуктивным качествам.

2.10.2 Задачи работы:

Кроме мясных качеств животных, оценивают и некоторые специфические показатели свиней, которым придают важное значение при отборе и подборе.

Задание 1. Вычислить по данным таблицы 63 среднюю плодовитость, крупноплодность, сохранность, молочность и развитие у свиноматок первого и второго опоросов семейства Черная Птичка и сделать соответствующие выводы по таблице 64.

Таблица 63.- Динамика репродуктивных качеств свиноматок крупной белой породы

Кличка и номер свиноматки Порядковый номер опороса Число живых поросят Ж.м. поросенка при рождении(кг) В возрасте 21 день В 2-месячном возрасте

число поросят доля сохранившихся от числа родившихся (%) средняя ж.м. поросенка ж.м. гнезда поросят (кг) число поросят доля сохра-нившихся за период средняя ж.м. поросенка (кг) масса гнезда поросят (кг)

от 1 до 2 мес. от рожде-ния до 2 мес.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

Черная Птичка 2186 I 11 1,14 9 81,8 5 45 7 77,8 63,6 16,2 114

-//- 4928 I 12 1,10 11 91,7 7,3 80 11 100 91,7 21,2 233

-//- 4882 I 11 1,09 11 100 9,7 108 11 100 100 24,1 266

-//- 5340 I 12 1,18 11 91,7 7,4 67 10 90,9 83,3 15,1 151

-//- 8328 I 11 1,16 11 100 7,7 85 11 100 100 20,1 221

-//- 5586 II 13 1,14 13 100 8,1 117 13 100 100 17,8 232

-//- 9848 II 12 1,18 12 100 6,6 79 12 100 100

20,1 242

-//- 4280 II 12 1,21 12 100 7,0 85 12 100 100 19,9 238,8

-//- 5212 II 13 1,16 12 92,3 6,3 76 10 83,3 77,0 27,5 275

-//- 4156 II 13 1,10 13 100 7,3 88 11 84,6 84,6 18,2 200

Таблица 64.- Сравнить свиноматок разных семейств крупной белой породы по воспроизводительным качествам

Порядковый номер опороса Многоплодие Молочность Масса гнезда при отъеме, кг Крупно-плодность Выживаемость (жизнеспособность) Развитие

По I

По II

Вывод:

Экономическая эффективность разной интенсивности использования свиноматок

Основные показатели, характеризующие уровень интенсивности использования основных свиноматок:

а) число опоросов на матку в год, которое зависит от продолжительности цикла воспроизводства. Цикл воспроизводства состоит из суммы дней супоросности (114), продолжительности подсосного периода и периода между отъемом поросят от матки и их случкой (26-60). После отъема хорошо подготовленные матки приходят в охоту на седьмой день и далее, половой цикл повторяется через каждый 21 день. Число опоросов на одну матку в год рассчитывается путем деления числа дней в году на продолжительность цикла воспроизводства. При интенсивном использовании матки можно получить до 2,5 опороса в год;

б) производство свинины на одну основную матку в год при откорме потомства до живой массы 110 кг находят отношением живой массы всех выращенных к количеству маток;

в) показатель производственного использования основных маток рассчитывается отношением фактического числа опоросов в год на матку к максимально возможному количеству опоросов;

г) потери поросят от недоиспользования маток находят по разности между количеством поросят за 2,5 опороса и количеством поросят за фактическое число опоросов;

д) расход кормов (в кормовых единицах) на одного новорожденного поросенка определяется отношением суммы затрат кормов на среднегодовое поголовье основных свиноматок и среднегодовое поголовье хряков-производителей к общему поголовью поросят, полученных за год, и последующим вычитанием числа 24 (постоянный коэффициент, показывающий количество кормов в кормовых единицах), необходимых свиноматке при вскармливании одного поросенка-сосунка в течение 60 дней;

е) себестоимость одного новорожденного поросенка определяется отношением произведения расхода кормов (к.ед.) на одного новорожденного поросенка и себестоимости одной кормовой единицы к доле затрат на корма в себестоимости поросят.

Задание 2. Сравнить экономическую эффективность разной интенсивности использования свиноматок. Расчеты записать в таблицу 65

	Таблица 65.-Интенсивность использования свиноматок		
	Показатель Подсосный период		
	26 дней	60 дней	
	Среднегодовое поголовье: свиноматок		
	хряков-производителей	200 8	200 8
	Число опоросов на матку в год		
	Выход поросят на опорос	10	10
	Отход поросят за период выращивания и откорма, %		
	10	10	
	Производство свинины на 1 свиноматку в год, кг		
	Показатель производственного использования маток		
	Потери поросят от недоиспользования маток		
	Расход кормов в год, к.ед.:	на свиноматку	на хряка-производителя
1570		1660	1570 1660
	Расход кормов на новорожденного поросенка, к.ед.		
	Себестоимость 1 к.ед., руб.		
	Себестоимость новорожденного поросенка, руб.		
	Вывод:		

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

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

Тема: Яичная продуктивность

2.11.1 Цель работы: Изучение основных показателей (и способов их учета), по которым осуществляется оценка и отбор птицы разных видов и направлений продуктивности.

#### 2.11.2 Задачи работы:

Яйценоскость определяется количеством яиц, снесенных курицей яичного направления за определенный период (месяц, 300 и 500 дней жизни, год, за всю жизнь). Яйценоскость индеек, гусей и уток определяется за первый цикл первого года яйцекладки. В производственных условиях определяют в основном яйценоскость на среднюю и на начальную несушку.

От сельскохозяйственной птицы получают также ценное диетическое мясо. Индейки, утки, гуси и цесарки — это в основном мясная птица. Созданы и специализированные породы мясных кур и голубей.

Задание 1. Рассчитать среднемесячную яйценоскость и интенсивность яйценоскости кур в хозяйстве в январе по следующим данным. В период 1-10.01 поголовье кур составляло 12300, 11-20.01 – 11804 и 21-31.01 – 12800. За месяц было получено 270,6 тыс.яиц.

Вывод:

Задание 2. Рассчитать среднюю массу яиц у племенной курицы-несушки по следующим данным: в последней декаде 7-го месяца яйцекладки курица снесла 7 яиц с общей массой 387 г, в последующей декаде 9-го месяца яйцекладки – 7 яиц массой 402 г и в последующей декаде 12 –го месяца яйцекладки – 5 яиц массой 312 г.

Задание 3. По данным таблицы 66 расположить показатели годичной яйценоскости дочерей семи петухов и отдельно их сверстниц в порядке ее возрастания и проследить, как меняется средняя масса яиц при соответствующем изменении их яйценоскости. Вычислить среднюю массу яиц для групп дочерей с разным уровнем яйценоскости и выделить петухов, оставляющих потомство с относительно высокими показателями яйценоскости и массы яиц. Определить по каждому петуху среднюю яичную массу, полученную от его потомства за год (для этого среднюю массу одного яйца следует умножить на количество яиц, снесенных за год), и отобрать лучшего и худшего из них по этим показателям (по абсолютной величине и в среднем со сверстницами).

Таблица 66. - Продуктивность помесных несушек, полученных в результате скрещивания птицы яичных линий (♂М5 ×♀Л3)

Номер отца

Потомство Началь-ное поголо-вье Снесено яиц за год на среднюю несушку (шт)  
 Масса яиц(г) в 360 дн возрасте Ж.м. птицы(кг) в 360 дн возрасте Пало кур за год  
 яйцекладки (%)

0700 Дочери 50 260,7 53,8 2,1 -  
 Сверстницы 200 273,8 53,6 2,1 3,0  
 Дочери 50 237,0 53,1 2,1 -  
 Сверстницы 200 243,7 53,8 2,1 3,0  
 Дочери 50 235,6 52,7 2,1 4,0  
 Сверстницы 200 244,1 53,9 2,1 2,0

5030 Дочери 50 256,7 56,3 2,1 4,0  
 Сверстницы 200 238,8 52,9 2,1 2,0  
 Дочери 50 221,9 52,3 2,1 4,0  
 Сверстницы 250 247,5 53,9 2,1 2,0  
 В среднем 250 242,4 53,6 2,1 2,4  
 5822 Дочери 50 247,3 55,3 2,1 2,0  
 Сверстницы 200 252,9 55,4 2,1 3,0  
 5715 Дочери 50 235,4 54,7 2,1 4,0  
 Сверстницы 200 255,9 55,5 2,1 2,5  
 5704 Дочери 50 263,7 54,9 2,1 4,0  
 Сверстницы 200 248,8 55,5 2,1 2,5  
 1696 Дочери 50 268,3 57,3 2,1 2,0  
 Сверстницы 200 247,7 54,9 2,1 3,0  
 1689 Дочери 50 244,3 54,5 2,1 2,0  
 Сверстницы 250 253,7 55,6 2,1 3,0  
 В среднем 250 251,8 55,3 2,1 2,8

Примечание: М – московская порода, Л – белый леггорн

Вывод:

2.11.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:  
 Рабочие тетради; образцы яичной продукции, полученных от с-х птицы.

Тема: Шерстная продуктивность

2.12.1 Цель работы: Ознакомление с основными показателями, характеризующими шерстную продуктивность овец, методами их учета и оценки овец по ним.

2.12.2 Задачи работы:

Основным источником получения шерсти, из которой изготавливают ткани, вязаные и валяные изделия, являются овцы и козы (кроме них - ангорские кролики, верблюды и ламы). Получают как стриженую шерсть (руно - вся шерсть, состриженная с овцы), так и на коже (овчины, смушки).

Задание 1. По данным таблицы 61 провести расчет выхода мытой шерсти и определить направление продуктивности у баранов-производителей разных пород.

Таблица 67 - Шерстная продуктивность баранов-производителей разных пород

Порода	Номер животного	Живая масса, кг	Настриг шерсти, кг	Выход мытой шерсти, %	Коэффициент шерсти, г/кг	Направление продуктивности
Асканийская	257	142	21,8	8,27		
Советский меринос	959	119	24,0	10,1		
Советский меринос	261	115	17,2	8,2		
Кавказская	269	147	23,5	10,2		
Алтайская	263	131	18,5	9,4		
Красноярская (х)	700	98	15,3	9,3		
Красноярская (у)	49	116	17,0	7,3		
Прекол	163	161	9,3	4,6		
Ставропольская	23047	112	11,3	6,4		

Вывод:

Задание 2. По данным таблицы 68 сравнить длину шерсти овец красноярской породы по годам.

Таблица 68 - Длина шерсти овец красноярской породы по годам, см (племзавод "Учумский")

Показатель	Год	2005	2006	2007	2008
Бараны - основные		9,5	9,6	10,4	12,2
Бараны - ремонтные		11,0	10,5	10,4	11,7
Бараны - на продажу		9,9	9,3	9,6	9,3
Матки: элита		8,4	8,5	8,5	8,8
I кл.		8,2	8,3	8,4	8,7
Переярки: элита		8,8	9,0	8,8	9,2
I кл.		8,4	8,0	8,1	8,4
Ярки: элита		9,4	9,5	9,4	9,9

Вывод:

Задание 3. По данным таблицы 69 вычислить выход чистого волокна австралийских баранов, использованных на матках красноярской породы и сравнить их продуктивные данные.

Таблица 69 - Продуктивность австралийских баранов

Индив.

№ Живая

масса Настриг шерсти Выход

чистого

волокна,

% Длина

шерсти,

см Осеменено

маток, гол. Тонина

шерсти,

качество

в оригинале в чистом

волокне

1904 113 12,3 7,50 10,5 4471 60/58

3060 115 11,5 7,12 10,0 2857 60/58

284 117 10,5 6,61 10,5 1477 60/58

1774 123 10,7 6,84 10,0 2394 60

829 113 12,1 7,74 12,5 1684 64/60

1991 105 12,3 7,50 11,5 934 58

1892 111 12,0 8,30 10,5 1092 60/58

2723 118 11,2 7,25 11,0 1513 60

232 112 12,5 8,37 10,0 771 58

38 108 10,6 7,95 10,0 809 60

Вывод:

Задание 4. По данным таблицы 70 сравнить качество показателей шерсти австралийских баранов.

Таблица 70 - Качественные показатели шерсти австралийских баранов

Показатель № барана

1904 3060 1770 284 1774 829 1892 2723 870

Настриг шерсти, кг 7,5 7,12 7,95 6,6 6,84 7,8 8,3 7,25 6,6

Выход чистого

волокна, % 61,0 61,5 75,0 63,0 64,0 64,0 69,2 65 60

Длина шерсти, см:

бок 10,5 10,0 10,0 10,5 10,0 12,5 10,5 11,0 12,0

спина 9,0 9,0 9,5 9,5 9,5 11,0 10,5 10,0 11,0

ляжка 9,0 10,0 9,0 10,5 9,0 10,0 9 9,0 10

Истинная длина С, % 11,8 9,0 9,6 7,6 13,4 9,6 6,2 5,4 7,5

Количество извитков 4 3,5 2,5 3,0 4 2,0 2,5 2,5 2,7

Содержание в шерсти, %:

воска (жира) 32,7 21,9 30,0 33,9 30,4 30,2 33,6 27,1 29,3

пота 14,3 4,4 6,5 6,4 7,1 6,5 4,5 6,0 5,5

минеральных  
 примесей, % 12,8 9,8 8,5 10,9 13,5 8,7 9,5 10,9 10,0  
 Соотношение жир : пот 7 4,9 4,6 5,3 3,7 4,6 7,5 4,5 5,4  
 Прочность на разрыв, см<sup>2</sup> 9,0 9,5 9,1 8,6 9,4 9,5 8,9 9,1 9,1  
 Толщина волокон, мкм 26,1 24,7 25,3 25,9 25,7 24,5 25,1 25,8 26,4  
 Густота волокон  
 на 1 см<sup>2</sup>, шт. 6650 6690 8100 6150 6450 6910 7100 6670 6330  
 Цвет жиропота бел. бел. бел. бел. бел. бел. бел. бел. бел.

Вывод:

Задание 5. Используя материалы таблицы 71, оценить по выходу чистой шерсти три отары овец северокавказской породы.

Таблица 71.-Шерстная продуктивность овец разных отар

Отара Поголовье

Средний настриг шерсти овцы по отаре (кг)

Выход чистой шерсти

немытой в чистом

волокне

Первая 793 3,6 1,7

Вторая 1099 4,6 2,0

Третья 1016 4,8 2,3

Вывод:

Задание 6. На основе анализа данных, приведенных в таблице 72, определить, сколько чистой шерсти было получено от каждого животного; выделить животных с наилучшим сочетанием хозяйственно полезных признаков; определить показатели выхода и качества шерсти у овец мясо-шерстных пород, отличающихся наиболее длинной шерстью; отметить влияние пола животного на развитие основных показателей продуктивности.

Таблица 72.- Показатели продуктивности овец разных пород

Порода Выход мытой шерсти, кг Пол и номер животного Год рождения Живая масса (кг) Настриг шерсти (кг) Длина шерсти (см) Выход мытой шерсти (%) Качество шерсти

Кавказская Баран № 3-323 1973 141 17,0 13,0 50 64-е

Кавказская Матка № 3-241 1973 87 12,0 10,0 40 64-е

Советский меринос Баран № Н- 396 1973 121 20,8 11,0 44 58-е

Советский меринос Баран Е-3 1973 137 17,7 9,0 46 64-е

Советский меринос Матка 2626 1975 81 11,5 9,0 46 64-е

Алтайская Баран 406 1974 135 17,0 10,0 44 64-е

Алтайская Матка 41310 1974 90 13,3 10,0 43 64-е  
 Забайкальская Матка 02430 1973 104 5,4 9,5 45 60-е  
 Прекос Матка 4312 1973 100 7,4 9,5 50 ,2 60-е  
 Прекос Матка 2370 1974 115 7,0 9,5 50 ,7 64-е  
 Казахская тонкорунная Баран 0773 1974 100 12,5 9,5 49 64-е  
 Казахский архаромеринос Баран С-3905 1974 95 8,3 8,0 58 64-е  
 Южно-казахский меринос Баран 43010 1973 109 11,9 10,0 45 60-е  
 Южно-казахский меринос Матка 30016 1973 67 6,3 10,0 57 60-е  
 Киргизская тонкорунная Баран 6813 1975 105 12,5 9,5 55 60-е  
 Киргизская тонкорунная Матка 4458 1974 62 5,8 8,5 53 60-е  
 Северокавказская мясо-шерстная  
 Баран 312 1973 104 11,3 16,0 58 58-е  
 Северокавказская Матка 5144 1975 97 7,7 16,0 65 56-е  
 мясо-шерстная  
 Северокавказская мясо Матка 410 1974 110 13,2 18,0 56 50-е  
 -шерстная .  
 Калининская породная группа

Баран 27 1974 120 9,0 23,0 67 50-е  
 Тяньшаньская Баран 5907 1974 108 11,0 15,0 72 56-е  
 Горьковская Баран 941 1975 80 7,0 12,0 57 56-е

Вывод:

Задание 7. Используя материалы таблицы 73, определить, сколько мытой шерсти было получено за год от 16 ярок-рекордисток, если средний выход мытой шерсти по хозяйству в эти годы был равен 42 %.

Таблица 73.-Характеристика ярок-рекордисток породы прекос

Индивидуальный

номер животного Количес-во мытой шерсти Продуктивность в 18 мес. возрасте живая

масса (кг) настриг

шерсти (кг) длина шерсти

(см)

0006 55,0 8,6 16,0

01010 58,0 8,0 13,0

0047	51,0	7,5	11,5
0718	54,0	7,0	13,0
1046	58,0	7,3	13,0
1208	56,0	7,5	14,0
1480	60,0	7,0	13,0
1594	49,0	8,0	13,5
1664	58,0	7,5	12,5
1716	50,0	8,0	12,0
1746	55,0	7,2	11,5
2069	49,0	8,0	13,0
2107	53,0	8,0	13,0
2355	52,0	8,7	13,0
2394	55,0	7,3	11,5
2451	50,0	9,0	13,0
Итого			

Вывод:

2.12.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:  
Рабочие тетради; образцы разнообразной продукции, полученной от овец.

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

Тема: Рабочая продуктивность

2.13.1 Цель работы: Ознакомление с основными показателями, характеризующими рабочие качества лошадей разных направлений продуктивности (грузоподъемность, сила тяги, скорость, работа, мощность, выносливость), методами их определения и приемами оценки животных по этим показателям.

#### 2.13.2 Задачи работы:

Лошадей используют в основном для работы в упряжке, под седлом и вьюком. Расширяется также их использование в конном спорте и для производства мяса.

Задание 1. Определить, какую мощность развивает лошадь при движении: а) шагом с силой тяги 70 кг при скорости 3,5 км/ч; б) рысью с силой тяги 18 кг при скорости 12,4 км/ч; в) рысью с силой тяги 5 кг при скорости 12 м/с. По полученным данным сделать соответствующие выводы.

Вывод:

Задание 2 Используя материалы таблицы 74, определите скорость движения, выполненную лошадьми работу и проявленную ими мощность при испытании на срочную добавку грузов на расстояние 6400 м.

Таблица 74.-Результаты испытания лошадей на срочную добавку грузов.

Кличка лошади Порода Возраст (лет) Живая масса лошади (кг) Тяговое усилие, определяемое динамометром (кг) Показанное время (мин-с)

Атласный Рысак 12 509 58,7 21-24

Гордый Суффольская 9 700 80,9 30-15

Зорька Верховая 12 540 62,5 26-30

Русая Брабансон 5 682 78 7 34-15

Вывод:

Задание 3. Определить массу груза, которой можно положить на повозку для транспортировки его 580-килограммов лошадью при массе повозки с ездовым 370 кг по грунтовой дороге с коэффициентом сопротивления ( $f$ ), равным 0,07.

Вывод:

Задание 4. Установить тяговое сопротивление конной повозки на железном ходу (силу тяги лошади) по ровной грунтовой дороге с коэффициентом сопротивления, равным 0,06, при общей массе повозки с грузом: а) 450 кг; б) 900 кг; в) 1350 кг.

Вывод:

Задание 5. Определить величину груза для 620-килограммовой лошади, перевозимого в телеге на железном ходу массой 425 кг по хорошей (сухой) грунтовой дороге без подъема (коэффициент сопротивления 0,05).

Вывод:

Вопросы для контроля знаний по теме: продуктивность сельскохозяйственных животных

1. Молочная продуктивность и методы ее учета.
2. Оценка и отбор животных по показателям молочной продуктивности.
3. Оценка животных по мясной продуктивности.
4. Количественные и качественные показатели мясных качеств животных.
5. Шерстная продуктивность.
6. Оценка качества продуктов овцеводства.
7. Факторы, оказывающие влияние на показатели продуктивности животных
8. Значение оценки животных по продуктивности для селекции. Методы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных.
9. Молочная продуктивность животных. Методы оценки молочной продуктивности.
10. Лактация. Динамика лактационной кривой и классификация лактационных кривых.

2.13.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе: рабочие тетради, плакаты.

2.14 Лабораторная работа № 14 (2 часа)

Тема: Отбор сельскохозяйственных животных

2.14.1 Цель работы: Приобретение навыков по подбору к отдельным производителям определенных маток и групп их на основе анализа родословных животных, подбираемых по комплексу признаков. Ознакомление с различными формами подбора.

2.14.2 Задачи работы:

Подбор — наиболее сложный этап племенной работы, результаты его не всегда можно предвидеть, так как в основе его лежит различная сочетаемость подобранных для спаривания родителей. Он может проводиться при чистопородном разведении (внутрипородный подбор, внутрilineйный, межlineйный), при скрещивании (межпородный подбор) и при гибридизации (межвидовой подбор).

Подбор — это проводимое с учетом хозяйственно полезных качеств, племенной

ценности и характера сочетаемости обоснованное прикрепление для спаривания определенного самца к определенным самкам (или наоборот) с целью получить от них потомков с заранее намеченными желательными качествами.

Задание 1. По данным таблиц 89, 90 составить план подбора маток к баранам-производителям, учитывая настриг шерсти, густоту, длину и живую массу животных. Конкретно обосновать недостатки маток той или иной группы, которые предполагается устранить у потомства влиянием на него производителя желательного типа. Заполнить таблицу 91.

Таблица 89 - Характеристика баранов-производителей красноярской тонкорунной породы, используемых для подбора к ним маток той же породы (племзавод "Учумский")

№ барана	Продуктивность	Данные бонитировки	в возрасте (лет)	живая масса, кг	настриг шерсти, кг	густота шерсти	длина шерсти, см	тонаина, кач.	общая оценка (нулями)
445	5	131	6,3	ММ	10	60/58	00000		
4102	5	126	7,1	ММ	9,5	60	00000		
510	4	117	7,7	ММ	9,0	60	00000		
504	4	126	6,7	ММ	9,5	60/58	00000		
6128	4	130	7,3	ММ	10	58	00000		
629	4	114	7,7	ММ	9,5	58	00000		
708	4	123	7,5	ММ	9,0	60/58	00000		
731	4	117	6,7	ММ +	9,0	60	00000		
502	4	121	6,9	ММ	9,5	60	00000		

Таблица 90 - Характеристика маток красноярской породы, используемых для подбора к баранам-производителям этой же породы (племзавод "Учумский")

№ матки	Продуктивность	Данные бонитировки	в возрасте (лет)	живая масса овцематки, кг	настриг шерсти, кг	густота шерсти	длина шерсти, см	тонаина шерсти (кач.)	общая оценка (нулями)
73	3	58	5,8	М+	8,0	64	0000+эл		
712	3	60	6,1	ММ	8,5	64	00000-эл		
7121	3	61	6,5	ММ	8,5	64	00000 эл		
8315	4	59	6,5	М+	8,0	64	0000+эл		
843	4	65	7,0	М+	9,0	64	00000-эл		
844	4	58	5,9	М	8,0	64	0000-I		
849	4	56	5,5	М	8,0	64	0000 I		
750	3	57	6,0	М+	7,5	64	000 I		
8143	4	59	6,2	М	7,0	64	0000-I		
8245	4	62	6,3	М+	8,5	64	00000 эл		
7412	4	56	5,7	ММ	8,0	64	0000 I		
7583	4	57	5,7	ММ	7,5	64	000+I		
8152	3	56	5,8	М	7,0	64	000-I		
8590	3	65	6,0	М	10,0	64	0000-I		
8325	3	60	5,5	М	9,5	64	0000-I		
8472	3	55	5,7	ММ	9,5	64	0000+эл		
8790	3	56	6,0	ММ	9,0	64	00000 эл		
7858	4	60	6,9	ММ	9,0	64	00000 эл		
7861	4	59	6,1	ММ	9,5	64	00000 эл		
7113	4	58	6,5	ММ	9,0	64	00000 эл		

Таблица 91- Заказ на производителя для группы маток

№, кличка производителя Признак №, кличка матки  
сохранить повысить ликвидировать

экстерьерные недостатки

Задание 2. Проанализировать родословную двух коров-полусестер симментальской породы и определить, какая форма подбора была использована и какой получен результат?

Черешня 5263, КСС-2689, I класс ж. м. 3 лет-460, Палево-пестрая. Промеры: 130-72-167-196-19. Надой 3-4331-3,42

М Черемша 6446 КССМ-1670 IV пок., I кл.

Надой I лак.-2894-4,03 О Чародей 4807 КСС-276 Кл. Эл-р

ММ Черемуха 8310 КССМ-1267, IV пок, I кл 3-3374-3,71 ОМ Арбитр 5980 КССМ-156 IV пок., кл. эл. Лин. Тореадора 3032 МО Чайка 3354 ЧС-229 кл. эл-р, III. Л 7084-3,99 ОО Налет 3916 ЧС-160, кл. эл-р, лин. Аскольда 191

Муха 5202, КСС 2680, Кл. элита, ж.м. в 3 лет 500 кг, Палево-пестрая Промеры: 135-72-166-189-22 Надой : 3 - 4215-3,83

М. Макарона 3146 КССМ 1254 IV пок. Кл. элита Надой III лак -5064-3,8 О. Чародей 4807 КСС-276 кл. эл-р

ММ. Веха 7д21 III пок III лак 2418-4,6 ОМ Кучум 591 КСС-63 кл. I МО. Чайка 3354, ЧС-229, III лак.-7084-3,99 ОО Налет 3916, ЧС-160, кл. эл-р, лин. Аскольда 191

Вывод:

Задание 3. По данным таблицы 92 определить наилучшее и худшее сочетание баранов и маток красноярской тонкорунной породы (племзавод "Учумский").

Таблица 92 - Оплодотворяемость и плодовитость маток при осеменении их разными баранами

Инд. №

барана Осеменено маток Оплодотворяемость Плодовитость

гол. % получено ягнят на 100 маток, %

8344 272 203 71,6 307 151,2

63570 203 145 71,4 211 145,5

951 262 183 69,8 271 148,0

71283 333 251 65,4 332 132,3

74256 458 324 70,7 439 135,4

71672 223 155 69,5 215 138,7

854 450 370 72,2 531 143,5

513224 188 142 75,5 186 131,0

Вывод:

Занятие 4. На основании материалов, приведенных в таблицах 94 и 95 составить план подбора маток к баранам-производителям с учетом настрига шерсти, ее густоты, длины и живой массы животных. План подбора должен быть обоснован указанием конкретных недостатков маток той, или иной группы, которые предполагается - устранить у потомства влиянием на него производителями желательного типа (по табл. 96).

Таблица 94. Характеристика баранов-производителей красноярской породы

используемых для подбора к ним маток той же породы

Номер по ГПК	Продуктивность	Данные бонитировки	Возраст, лет	масс: животных (кг)	настриг шерсти(кг)	Густота шерсти	Длина шерсти	Толщина шерсти (качество)	Общая оценка (нулями)
146	4	110	24,8	ММ	9,0	64	00000		
152	4	110	21,0	ММ	9,0	64	0000+		
153	2	97	20,1	ММ	9,5	64	0000+		
158	3	88	19,7	ММ	10,5	64	0000+		
174	3	90	18,3	ММ	9,0	64	0000+		
245	3	84	19,8	ММ	10,0	64	0000+		
256	3	92	19,8	ММ	8,5	64	0000+		
276	3	98	18,7	ММ	10,0	64	0000-		
284	3	95	20,2	ММ	10,0	64	00000		
333	3	94	21,0	ММ	11,5	64	0000+		
365	4	100	21,7	ММ	9,0	64	0000+		
216	3	89	17,8	ММ	9,0	64	0000+		
222	3	100	17,8	ММ	9,5	64	0000+		
227	3	106	17,2	ММ	9,0	64	0000+		
139	2	104	17,0	ММ	11,0	64	0000+		
262	3	94	17,0	ММ	10,0	64	0000++		
275	3	90	17,8	ММ	9,5	64	0000+		
335	3	108	17,5	ММ	10,0	64	0000+		
342	4	91	17,2	ММ	9,5	64	0000+		
367	4	103	17,8	ММ	10,0	64	0000+		

Таблица 95 - Характеристика маток грозненской породы, используемых для подбора к баранам-производителям той же породы

Номер по ГПК	Продуктивность	Данные бонитировки	Возраст, лет	масс: животных (кг)	настриг шерсти(кг)	Густота шерсти	Длина шерсти	Толщина шерсти (качество)	Общая оценка (нулями)
1895	4	52	9,0	М+	10,0	64	0000		
1901	3	50	7,3	М+	9,0	64	0000		
1934	2	54	11,1	М	9,5	64	0000+		
1938	2	55	11,1	ММ	9,5	64	0000+		
1941	3	57	7,6	ММ	11,0	64	00000		
1946	2	54	8,5	ММ	8,5	64	0000		
1948	2	50	10,9	ММ	9,0	64	0000		
1957	2	52	11,8	М+	9,5	64	0000		
1962	2	50	6,9	М	10,0	64	0000+		
1975	2	-50	10,3	М	8,5	64	0000		
1983	2	52	6,9	М+	10,0	70	0000		
2003	4	54	7,0	ММ	9,0	64	0000+		
2041	2	50	8,1	ММ	8,5	70	0000—		
2059	4	57	12,1	ММ	8,5	64	00000		
2064	4	50	11,3	ММ	11,0	64	0000—		
2095	4	54	8,6	ММ	8,5	64	0000+		
2096	4	50	7,5	ММ	9,0	64	0000		
2101	3	57	10,1	М+	9,0	64	0000		
2104	4	60	10,2	М+	8,0	64	0000—		
2141	4	54	7,3	ММ	9,5	64	0000—		
2144	4	52	9,0	М+	8,0	64	0000		

2151 2 58 9,9 М 8,0 64 0000  
2160 4 51 9,7 М 11,0 64 0000+  
2167 2 51 9,3 М 10,5 64 0000  
2180 2 55 8,1 М 8,0 64 0000  
2185 4 66 9,3 М 11,0 64 0000  
2194 2 50 8,9 ММ 8,0 64 0000  
2213 2 58 7,6 ММ 8,5 64 0000  
3780 2 54 8,8 ММ 12,0 64 0000+  
2500 3 61 10,7 ММ 11,0 64 0000+  
2502 4 54 7,7 ММ 12,0 64 00000  
2510 3 59 10,1 ММ 8,5 64 0000+  
2521 3 68 12,5 ММ 9,0 64 0000+  
2537 3 74 11,8 ММ 10,0 64 0000+  
2550 2 50 10,7 ММ 8,0 64 0000+  
2585 2 54 6,9 ММ 10,0 64 0000  
2593 3 54 10,1 ММ 11,0 64 00000  
2611 2 50 7,7 ММ 10,5 64 00000—  
2619 2 50 6,9 ММ 9,0 64 0000+  
2622 3 60 11,0 ММ 9,0 64 00000  
2627 2 50 8,2 ММ 12,0 64 00000—  
Таблица 96- Заказ на производителя для группы маток  
№, кличка производителя Признак №, кличка матки  
сохранить повысить ликвидировать

экстерьерные недостатки

2.14.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:  
рабочие тетради и плакаты.

2.15 Лабораторная работа № 15 (2 часа)

Тема: Оценка производителей по качеству потомства

2.15.1 Цель работы: Изучение основных методов и условий правильной оценки производителей по качеству потомства, используемых в практике племенной работы с сельскохозяйственными животными разных видов.

2.15.2 Задачи работы:

Окончательное заключение о генотипе животного делается только после оценки его по качеству потомства.

матерей (метод "улучшатель - ухудшатель" и индекс производителя).

1.1. 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.

1.2. Вычисление индекса производителя  $O=2\Pi - M$

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.

2. Вторая группа методов основана на принципе сравнение продуктивности дочерей производителя с продуктивностью их сверстниц (формула Ф. Ф. Эйснера)

$\Pi = D/C \times 100$ , где

$D$  - продуктивность дочерей производителя

$C$  - продуктивность сверстниц производителя

Задание 1. Построить решетку «наследственности» и оценить по потомству методом «ухудшатель - улучшатель» быка Мурека УТ-288 тагильской породы (т. IV) (табл. 75). Вычислить индексы этого производителя по удою и жирномолочности.

Таблица 75.-Продуктивность дочерей быка Мурека УТ-288 и их матерей

Пары мать -дочь Матери Дочери

удой за 305

дней (кг) содержание

жира в молоке (%) удой за 305

дней (кг) содержание

жира в молоке (%)

1-я 2800 3,71 3592 4,36

2-я 3586 3,75 4545 4,25

3-я 2861 4,52 4451 4,39

4-я 4601 4,00 4180 4,03

5-я 2420 4,16 3939 4,22

6-я 2500 4,32 3207 4,21

7-я 3333 3,92 3810 4,05

8-я 2437 4,68 3376 4,22

9-я 2006 4,11 3105 4,02

10-я 3959 4,33 3003 3,99

11-я 3579 3,84 3006 4,14

12-я 2770 4,06 2803 4,25

13-я 3582 4,10 3382 4,16

14-я 2208 4,59 2833 4,21

15-я 3481 4,07 3816 4,04

16-я 2789 4,10 4104 4,23

17-я 3376 3,79 3288 4,29

Удой за 305 дней (кг)

Содержание жира в молоке, %

Вывод:

Задание 2. Используя данные таблицы 76, оценить по качеству, потомства быков голландской породы сравнением показателей их дочерей и сверстниц по формуле Ф. Ф. Эйснера.

Таблица 76.-Продуктивность коров-дочерей голландских быков и черно-пестрых коров (по М. М. Лебедеву)

Кличка и номер быка Продуктивность  
Количество животных Удой, кг Жирность молока, % Количество молочного жира,  
кг

Дочери

Ирис 033 21 3494 4,07 142

Эдисон 801 39 3117 4,19 131

Эффис 307 17 3050 3,94 120

Спардлю 341 16 2037 3,74 76

Михель 374 14 2983 3,62 108

Пауль 338 19 2195 3,72 82

Сверстницы

Ирис 033 38 2999 4,17 125

Эдисон 801 56 3317 4,13 137

Эффис 307 38 2731 3,90 106

Спардлю 341 24 2064 3,49 72

Михель 374 62 2543 3,59 91

Пауль 338 76 2057 3,68 76

Вывод:

Задание 3. По материалам таблиц 77, 78 и 79 оценить по потомству быков холмогорской породы тремя способами (сравнением потомков с их матерями, сравнением потомства со сверстницами и со средними показателями коров стада). Сопоставить между собой выводы, полученные при использовании каждого метода (в какой мере они совпадают).

Таблица 77.- Продуктивность дочерей быков-производителей и их матерей

Кличка и номер быка по ГПК Количество дочерей

Дочери

Матери Разница между показателями дочерей и матерей

средний удой (кг) среднее содержание жира (%) средняя масса животного (кг)  
средний удой (кг) среднее содержание жира (%) средняя масса животного (кг) средний  
удой (кг) среднее содержание жира (%) средняя масса животного (кг)

Василек 112 16 3001 3,89 528 4093 3,96 458 - 1022 -0,07 +70

Аистенок 522 17 3293 3,88 521 4360 3,80 455 -

1067 +0,08 +66

Георгин 567 28 3826 4,00 561 4124 3,93 438 -298 +0,07 +23  
Фабрикант 51 10 4102 4,01 535 3806 3,91 500 +296 +0,10 +35  
Тамерлан 1245 13 2358 3,77 411 4445 4,05 473 -2087 -0,28 -62  
Мальчуган 544 11 3680 4,06 547 4131 3,87 507 -451 +0,19 +40  
Джем 918 10 2876 3,74 443 4337 3,87 423 -1461 -0,13 +20  
Миленький 7623 17 4528 4,00 561 3471 3,91 546 +1057 +0,09 +15  
Лубок 621 15 2604 3,69 450 4010 3,59 411 -1406 +0,10 +39  
Люкс 537 15 3544 3,74 480 3365 3,52 494 +179 +0,18 -14  
Элемент 410 14 4902 4,19 524 4256 4,16 501 +646 +0,03 +23  
Девиз 165 15 4512 4,12 509 3812 4,03 531 +700 +0,09 -22  
Сердечник 14 4650 4,00 564 3992 4,13 489 +658 -0,13 +75

Таблица 78. - Продуктивность дочерей быков-производителей и продуктивность сверстниц

Кличка и номер быка по ГПК

Количество сравниваемых пар

Дочери Сверстницы Разница между показателями дочерей бат ш показателями сверстниц

средний удой (кг) среднее содержание жира (%) средняя масса животного (кг)  
средний удой (кг) среднее содержание жира (%) средняя масса животного (КГ) средний  
удой (кг) среднее содержание жира «%» средняя масса животного (кг)

Василек 112 Аистенок 522 Георгин 567 Фабрикант 51 Тамерлан 1245 Мальчуган  
544 Джем 918 Миленький 7623 Лубок 621

Люкс 537 Элемент 410 Девиз 165 Сердечник 16

17 28 10

13

11

10 17

15

15

14 15

14 3001 3293 3826 4102 2358 3680 2876 4528 2604 3544 4902 4512 4650 3,89 3,88  
4,00 4,01 3,77 4,06 3,74 4,00 3,69 3,74 4,09 4,12 4,00 528 521

561 535 411 547 443 561 450 489 524 509 564 3066 2811 2384 3643 3128 2887 3187  
2016 3001 2276 4825 3500 3657 3,76

3,77 3,41 3,85 3,85 3,82 3,77 3,82 3,83 3,66 3,83 3,81 3,83 461 464 478 495 513 497  
423 521 473 418 465 485 486 -65 +482

+ 1442 +459

-770 +793  
-311 +2513 -397  
+ 1268 +77 +1012 +993 +0,13 +0,11 +0,59 +0,16  
-0,08 +0,24  
-0,03 +0,18  
-0,14 +0,08 +0,26 +0,31 +0,17 +67 +59 +83 +40  
-102 +50 +20 +40  
-23 +71 +59 +24 +78

Таблица 79. - Продуктивность дочерей быков-производителей и продуктивность животных в среднем по стаду

Кличка и номер быка по ГПК Количество дочерей Дочери Средние показатели животных по стаду Разница между показателям) дочерей и средними показателями животных стада

средний удой (кг) среднее содержание жира (%) удой (кг) содержание жира (%)  
удой (кг) содержание жира (%)

Расилек 112 Аистенок 522 Георгин 567

Фабрикант 51 Тамерлан 1245 Мальчуган 544

Цжем 918 Миленький 7623 Лубок 621

Люкс 537

Элемент 410 Цевиз 165 Сердечник 26

27

28

20

28

17

18

27

25

25

14

15

11 3250

3315 3926

4213 2857 3840

4902 4512 4650 3,89 3,87 4,00

4,00 3,76 4,03

3,72 3,98 3,67 3,76

4,19 4,12 4,00

3480

3400

3450

3308

3,82

3,82

3,81

3,84 —230 —165 +446

+813 —543 +440

- 441 + 1258 —539 +440

+ 1594 +1204 + 1342 +0,07 +0,05 +0,18

+0,18 —0,06 +0,21

- 0,09 +0,17 —0,14 —0,05

+0,25 +0,28 +0,16

Задание 4. Используя материалы таблицы 80, рассчитать для каждого проверяемого на двух группах кур петуха, на сколько процентов его дочери отличаются

Таблица 80. - Качество дочерей проверяемых петухов

Номера проверяемых петухов Яйценоскость кур-матерей за 4 мес. продуктивности, шт. Яйценоскость дочерей за 4 мес. продуктивности, шт. Различия в продуктивности дочерей и матерей

Куры высокопро-дуктивные Куры со средней яйценоскостью Дочери от высокопродуктивных матерей

Дочери от среднепродуктивных матерей  
высокопродуктивных среднепродуктивных

1 84,4 65 90,0 80,0

2 83,0 65 86,6 83,0

3 84,0 65 87,0 78,9

4 84,4 65 86,5 81,0

5 84,4 65 82,0 74,0

6 88,4 65 84,4 80,7

7 84,0 65 77,4 73,0

Вывод:Задание 5. По данным таблицы 81 сопоставить два метода оценки быков по молочности и жирномолочности потомства и сделать соответствующие выводы.

Таблица 81. - Результаты оценки черно-пестрых быков по молочности и жирномолочности потомства методом мать-дочь и методом сверстниц

Индекс быка по формуле 2Д-М Сравнение дочерей со сверстницами

Кличка быка Средняя продуктивность дочерей, ц Средняя продуктивность матерей,ц Индекс быка, ц Кличка быка Средняя продуктивность дочерей, Средняя продуктивность сверстниц, Разница между продуктивностью дочерей и сверстниц, ц

Удой

Виноград 34,02 30,35 Виноград 25,81 27,92

Богатырь 36,09 37,29 Богатырь 32,18 34,09

Валет 30,60 34,16 Валет 28,61 31,49

Вечер 31,49 36,61 Вечер 28,17 28,17

Вольт 27,93 30,40 Вольт 28,40 28,40

Нарзан 29,60 34,00 Нарзан 27,29 27,29

Жирномолочность

Виноград 3,77 3,74 Виноград 3,81 3,62

Богатырь 3,63 3,66 Богатырь 3,72 3,65

Валет 3,77 3,57 Валет 3,80 3,62

Вечер 3,65 3,58 Вечер 3,70 3,63

Вольт 3,58 3,63 Вольт 3,40 3,63

Нарзан 3,92 3,51 Нарзан 3,98 3,64

Вывод:

2.15.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе: рабочие тетради, плакаты .

Тема: Составление родословных и оценка животных по происхождению

2.16.1 Цель работы: Ознакомление с различными формами родословных, которые используются в зоотехнической практике. Овладение навыками правильного чтения, всестороннего, глубокого и обоснованного анализа родословных и оценки по ним животных.

2.16.2 Задачи работы:

Родословная - это документ, удостоверяющий происхождение племенного животного, в котором в определенном порядке представлены его предки и основные сведения о них.

Проводя оценку животных по происхождению, следует помнить, что, несмотря на большое значение ее, она должна считаться предварительной. Окончательное суждение о ценности животного может быть сделано после выявления его продуктивности и оценки по качеству потомства.

Задание 1. Выписать родословные на животных разных видов и пород по данным государственных племенных книг.

Задание 2. Оценить по происхождению и выбрать лучшую из двух коров симментальской породы по следующим данным (92 том ГПК) (рис. 6).

Астра 7526 КСС - 5754

М Акация 4311 КСС - 4626 1 - 11 лакт. 3960 - 4,02 8 - 299 - 5464 - 4,03

Элита-рекорд О Кипарис 1708 КСС - 519 5 лет 149 - 90 - 200 - 240 - -24 - 1000 - 9,0 - 80

Элита-рекорд

ММ Артистка 916 КСС - 4403 1 - 8 лакт. -4349-3,86 - 4-300-5374-3,89 Элита-рекорд ОМ Пилот 3698 КСС - 775 3 г. 10 мес.-146 - 81 - 179 - 222 - 25-881 - 9,0 - 93

Элита-рекорд А2Б3 Линия Мергеля 2122 - ЧС - 266 МО Кружка 9308 КСС - 4271 11-6 лакт. 5491-4,13 5 - 300 - 6813 - 3,93 Элита-рекорд ОО Мотылек 3682 КСС - 774 4 года - 145 -80 - 178 - 215- -23-870-8,5-80

Элита-рекорд А1Б2 Линия Мергеля ЧС - 266

Рисунок 6А - Родословная коровы Астры 7526 КСС – 5754

Калина 7747 КСС - 5758

М Красавица 535 1 - 5 лакт. 3879 - 3,73 5 - 278 - 4879 - 3,82

Элита О Совет 9214 КСС - 1051 5 лет 2 мес. - 149 - 82 - 184 - -231 - 26 - 920 - 9,5 - 93 -

Элита-рекорд

ММ Клумба 3797 1 - 4 лакт. 3541 - -3,82 2 - 251 - 4144 - -3,85 Элита-рекорд ОМ Финиш 6506 КСС - 544 4 года - 144 - 82- - 184 - 232 - 25 - 980 - 9,5 - 85 -

Элита-рекорд А3 Линия Мергеля 2122 ЧС - 266 МО Сова 6403 КСС - 4450 1 - 6 лакт. 4545 - -3,94 3 - 300 - 5213 - -3,96

Элита-рекорд ОО Вуз 1611 КСС - 518 4 года 6 мес. - -153 - 82 - 185- - 233 - 27 - 0,65- - 9,0 - 80 -

Элита-рекорд А1 Линия Сигнала 4863 ЧС - 239

Рисунок 6Б - Родословная коровы Калины 7747 КСС - 5758

Вывод:

Задание 3. На основании анализа родословных трех свиноматок крупной белой

породы семейства Беатрисы выбрать лучшую из них и мотивированно объяснить причину выбора (рис. 7).

Беатриса 1623 АЛКБ-1721

Беатриса 1136 ч/п, 29 - 226 - 161 - 140 - 6/6 - 11 - 80, первый Драчун 4122 АЛКБ - 394, 36 - 290 - 176 - 180 - 7/7, Элита

Беатриса 5230 ч/п, 21 - 158 - 137 - 126 - 7/7 - 8,5 - 52, не классная Сват 5127 ч/п, 19 - 230 - 160 - 159 - 7/7, первый Соя 7336 ч/п, 21 - 226 - 160 - 146 - 7/7 - 10,5 - 79, элита Драчун 5222 ч/п, 36 - 270 - 170 - 146 - 7/6, первый

Беатриса 4126, 26 - 210 - 162 - 1458 - 7/7 - 11 - 93, первый Драчун 5291 АЛКБ - 1126, 18 - 302 - 162 - 160 - 160 - 7/7, элита Соя 5260 ч/п, 18 - 200 - 151 - 138 - 7/7 - 11,5 - 76, элита Сват 8021 АЛКВ - 1139, элита Соя 6213 ч/п, 36 - 212 - 156 - 152 - 7/7 - 11,0 - 69, первый Самсон 1121 АЛКБ - 213 элита Снежинка 4650 МКБ - 4619 38 - 250 - 162 - 153 - 6/6 - 11,8 - 78, элита Драчун 4939 МКБ - 1026, 42 - 396 - 180 - 182 - 7/7, элита

Рисунок 7А - Родословная свиноматки Беатриса 1623 АЛКБ - 1721

Беатриса 2936 АЛКБ-1820

Беатриса 1293 ч/п, 42 - 230 - 160 - 143 - 7/7 - 8,5, не классная Леопард 5163 АЛКБ - 261, 25 - 276 - 168 - 155 - 7/7, элита

Беатриса 1431 ч/п 25 - 220 - 152 - 146 - 7/7 - -11,0 - 90, первый Самсон 1531 ч/п, 18 - 170 - 142 - 136 - 7/7, второй Черная птичка 2552, 26 - 220 - 152 - 137 - 7/7 - - 12,0 - 79, элита Леопард 6969 ч/п, 18 - 295 - 168 - 157 - 7/7 -, элита

Беатриса 2939, 36 - 240 - -146 - 145 - -6/6 - 8,5 - 70, второй Драчун 7037, элита Волшебница 7111 ч/п, 22 - 148 - -139 - 124 - -7/7 - 12,0 - -80, первый Самсон 4913 ч/п, 16 - 216 - -150 - 146 - -7/7, первый Черная птичка 3314, 15 - 147 - -134 - 124 - 7/7 - 11,5 - -82, элита Сват 8001 МКБ - 1101, элита Беатриса 2885 ч/п, 38 - 236 - -156 - 140 - -7/7 - 12,5 - - 80, элита Леопард 7061 МКБ - -1453 элита

Рисунок 7 Б - Родословная свиноматки Беатриса 2936 АЛКБ – 1820

Беатриса 3146 АЛКБ 1616

Беатриса 5631, 36 - 259 - 162 - 148 - 7/7,

13,0 - 68, элита Сталактит 1543 ч/п, 32 - 320 - 170 - 166 - 6/6,

элита

Беатриса 4962 ч/п 46 - 220 - 150 - 144 - 6/6 - 13,5 - 84, элита Леопард 4919 ч/п, 36 - 267 - 162 - 154 - 7/7, элита Волшебница 1129 ч/п, 44 - 236 - 160 - 158 - 7/7 - 14,0 - 83, элита Сталактит 1012 АЛКБ - 720, 40 - 360 - 180 - 176 - 7/7, элита

Беатриса 3612 26 - 210 - 146 - 144 - 6/6 - 12,0 - 82, элита Драчун 1027 20 - 260 - -163 - 160 - 7/7, элита Соя 5213, МКБ - 4910, 32 - 236 - 156 - 148 - 7/7 - 15,5 - 85, элита Леопард 6231, АЛКБ - 339, 40 - 420 - 180 - 182 - 7/7, элита Волшебница 909 ч/п, 32 - 200 - 150 - 146 - 7/7 - 14,0 - 70, элита Дельфин 1012 МКБ - 331 элита Соя 1292 АЛКБ - 890, элита Сталактит 838 МКБ - 460 36 - 360 - 180 - 164 - 7/7, элита

Рисунок 7 В - Родословная свиноматки Беатриса 3146 АЛКБ - 1616

Вывод:

2.16.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Рабочие тетради; племенные книги животных разных видов и пород различных направлений продуктивности; материалы первичного племенного учета, взятые из учебного хозяйства и племенных хозяйств.

## 2.17 Лабораторная работа № 17 (2 часа)

Тема: Оценка по сибсам и полусибсам

2.17.1 Цель работы: Освоить принципы сибселекции. Научить студентов оценивать животных по прямым предкам и боковым родственникам.

### 2.17.2 Задачи работы:

Оценка и отбор животных по происхождению, т.е. по прямым предкам (отцам, матерям, бабушкам, дедушкам и т.д.), как это предусмотрено в родословных, хотя и является преобладающей формой племенной оценки животных, не является единственным средством генеалогического анализа.

Для определения племенной ценности быка-производителя по его прямым и боковым родственникам можно прибегнуть к следующей формуле (Эйснер), по которой определяется ожидаемый удой его дочерей:

где Д - ожидаемый удой дочерей быка;

С - средний удой по стаду;

М - удой матери оцениваемого быка, в среднем за ряд лактаций;

МО - удой матери отца;

ММ - удой матери матери;

ПС - средний удой полусестер по отцу и матери;

МД - средний удой коров, с которыми намечено спаривать оцениваемого быка.

Задание 1. Оценить племенные качества быка Самсона симментальской породы из хозяйства, где средний удой коров трех отелов и старше (С) составлял 5000 кг. Средний удой матери Смелого (М) Счастливой за четыре лактации составил 6590 кг, матери отца (МО) - 6670, матери матери (ММ) - 5360, средний удой 20 полусестер по отцу (ПС) 4700 кг (корректированный удой по возрасту) и средний удой 40 коров, с которыми спаривается оцениваемый бык, - 4120 кг.

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

## 2.18 Лабораторная работа № 18 (2 часа)

Тема: Бонитировка сельскохозяйственных животных

2.18.1 Цель работы: Изучить особенности бонитировки крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направления продуктивности.

### 2.18.2 Задачи работы:

Бонитировка молочного и молочно-мясного направления продуктивности. Бонитировка – система оценки племенных качеств животных по комплексу хозяйственно-полезных качеств. По ее результатам определяют дальнейшее назначение животного: включение в воспроизводительную группу (племядро), на вырост или выбраковку.

Комплексный бонитировочный класс животного определяют породность, родословная, общее развитие, конституция и экстерьер, продуктивность, воспроизводительные качества и качество потомства.

Скот бонитируют в соответствии с действующей Инструкцией по бонитировке молочных и молочно-мясных пород, утвержденной Минсельхоз РФ.

Совершенствование бонитировочных инструкций – процесс постоянный, направленный на повышение точности определения племенной ценности животных

оптимизацию экономической значимости отдельных селекционируемых признаков, совершенствование объективности при оценке животных.

Перед проведением бонитировки заполняют необходимые данные племенного и зоотехнического учета. По каждому животному и в целом по стаду анализируют ветеринарное состояние, возобновляют утерянные или неясные индивидуальные номера.

Бонитировку проводят таким образом, чтобы можно было решать следующие главные задачи:

1. Использовать преимущества целеустремленного отбора по главным признакам (продуктивность). Только в этом случае будет сравнительно быстро идти улучшение стада в избранном направлении. Однако оценка не должна быть и совершенно односторонней. Поэтому наряду с главными признаками при оценке животных принимают во внимание и другие показатели (конституцию, развитие и др.) с тем, чтобы избежать нежелательных последствий одностороннего отбора.

2. Если по каждому из учтенных признаков будет дана самая тщательная оценка, но она не найдет отражения в итоговой оценке, то это приведет к тому, что данное качество не окажет никакого влияния на результат отбора и трудоемкая подчас работа по выявлению этого качества практически не имеет смысла. Следовательно, чтобы улучшать животных путем отбора, каждому учтенному признаку необходимо отвести место в итоговой оценке сообразно его значимости.

3. При отборе животных по отдельным признакам и при выведении итоговой оценки максимальное внимание должно быть уделено наследственным качествам животных с тем, чтобы в воспроизводящую группу могли быть отобраны действительно лучшие генотипы. В этом одно из главных условий реального повышения эффективности искусственного отбора.

Бонитировку крупного рогатого скота проводят ежегодно в племенных хозяйствах. Скот молочного и молочно-мясного направления бонитируют обычно осенью в октябре.

В зависимости от полученных оценок пробонитированных животных относят к классам: элита-рекорд, элита, первый, второй. Выделяют также группу внеклассных животных.

Признаки по которым производится оценка скота. Число признаков и эффективность отбора. Для успешного достижения цели, поставленной зоотехником в племенной работе, большое значение имеет вопрос о числе и характере признаков, по которым ведется селекция. При индивидуальном отборе в маточном стаде, так же как и при выборе производителя, естественно стремление оценить животное всесторонне.

Для успеха дела максимально сократить количество требований, выбрать лишь самые главные признаки и сосредоточить на них основное внимание и отбор.

Главные признаки – это всегда продуктивные качества, соответствующие тому направлению, в котором совершенствуется данная порода. На том или ином этапе работы с породой ли стадом роль отдельных, как главных, так и вспомогательных, признаков может изменяться в зависимости от недостатков, присущих породе и конкретных задач по их исправлению. Значение этих показателей, получаемых с помощью статистических методов, позволяет судить о надежности произведенной оценки и на этой основе разрабатывать способы, повышающие точность оценки. Кроме того, они дают возможность в какой-то мере предвидеть результативность селекции и косвенный эффект при отборе сопряженным признакам и к конечному счету избрать наиболее рациональные пути улучшения животных.

Один из основных приемов совершенствования каждого молочного стада - селекция животных по основным хозяйственно полезным признакам. В условиях промышленной технологии в молочном скотоводстве основные селекционные признаки можно условно разделить на продуктивные и технологические (пользовательные). К продуктивным селекционным признакам относятся: удой, жирность и белковость молока, откормочные и мясные качества, оплата корма

молочной и мясной продукцией, воспроизводительные качества, к технологическим — пригодность коров к машинному доению, крепость конституции, устойчивость к заболеваниям и стрессовым ситуациям, нрав животного.

Молочная продуктивность. Удой — важнейший селекционный признак коров молочных и молочно-мясных пород. Основной количественный показатель — величина продукции за лактацию. В племенных хозяйствах при отборе учитывают удой коровы за все имеющиеся лактации, что позволяет:

- повысить точность и эффективность отбора в стаде матерей коров, так как коэффициент корреляции между продуктивностью матерей за ряд лактации и удоём их дочерей в 1,5—2 раза выше, чем за одну лактацию;

- вести косвенный отбор животных по крепости конституции, так как только здоровые, выносливые животные могут быть высокопродуктивными в течение ряда лет.

Для предварительной оценки первотелок определяют их удой за первые 90 или 100 дней лактации. Коэффициент корреляции между удоём за эти периоды и удоём за 305 дней первой лактации достаточно высокий ( $r = 0,7—0,8$ ).

### 2.18.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

#### 2.19 Лабораторная работа № 19 (2 часа)

Тема: Мечение сельскохозяйственных животных. Зоотехнический и племенной учет.

2.19.1 Цель работы: Изучить способы и организацию мечения крупного рогатого скота. Приобрести практические навыки в мечении животных и чтении меток, нанесенных различными способами.

##### 2.19.2 Задачи работы:

Под мечением понимают присвоение и нанесение на тело животного различными способами числовых меток, обозначающих индивидуальный номер животного.

Задание 1. Описать основные способы мечения по форме (табл. 84). Изучить преимущества и недостатки различных способов мечения. Ознакомиться с устройством инструментов и приспособлений для мечения скота (на образцах) и правилами пользования ими.

##### Таблица 84 - Способы мечения скота

Наименование способа На какой части тела и какие метки наносятся Краткое описание техники мечения, используемые приборы и инструменты Преимущества и недостатки Заключение, выводы и предложения

1 2 3 4 5

Задание 2. Указать места выщипов на ушах и их цифровые значения (по методу М.Ф. Иванова), используя следующую форму (табл. 85).

##### Таблица 85 - Условный ключ для мечения скота выщипами на ушах

Место выщипа Цифровое значение  
на правом ухе на левом ухе

Задание 3. В тетради методом выщипа поставить индивидуальные номера животных по ключу М.Ф. Иванова (848, 972, 1012, 1164, 1238, 1354, 1574, 1779, 1893, 2024, 2062, 2215, 2582, 2975).

### 2.19.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Приборы и оборудование для нанесения выщипов, щипцы для татуировки с набором игольчатых штампов, набор клейм и приборы для выжигания номеров на рогах и для мечения холодом, рог с выжженным на нем номером, бирки, медальоны и т.п. Рисунок ключа для мечения выщипом.

### 2.20 Лабораторная работа № 20 (2 часа)

Тема: Определение возраста животных. Расчет живой массы по промерам.

2.20.1 Цель работы: Изучить способы и принципы определения возраста скота. Приобрести практические навыки в установлении возраста скота разными способами.

#### 2.20.2 Задачи работы:

Знание возраста неплеменного и племенного скота имеет важное значение. Единственный точный способ определения возраста скота - это запись даты его рождения. Однако при отсутствии данных о дате рождения или при необходимости ее проверки и уточнения можно воспользоваться другими способами. К их числу относится определение возраста по внешнему виду животного, по изменениям в деснах и пуповине, в зубной системе, а также по изменению рогов и копыт.

Задание 1. Ознакомиться со способами и принципами определения возраста скота. Обратить внимание на недостатки и преимущества различных способов, их сочетаемость для более точного определения возраста.

№ п/п	Способ	Краткое описание метода	Преимущества	Недостатки
1	2	3	4	5

Вывод:

Задание 2. По рисункам и муляжам изучить строение зубной системы и рогов у крупного рогатого скота (количество и расположение зубов, их наименование), факторы, влияющие на формирование и развитие зубов и рогов.

Вывод:

Задание 3. Записать зубные формы молодняка и взрослого скота, расшифровать их.

Существует несколько способов определения массы животных по промерам:

Для определения живой массы (по Клювер-Штрауху) берут два промера: косую длину туловища (палкой) и обхват груди за лопатками (лентой). На основании полученных промеров определяют живую массу по таблице 87.

Таблица 87 - Определение живой массы взрослого скота по промерам

Обхват груди за

лопатками, см Косая длина туловища, см

125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Живая масса, кг

125	164
-----	-----

130	180
-----	-----

135	196	203	213
-----	-----	-----	-----

140	216	223	231	241
-----	-----	-----	-----	-----

145	232	240	250	259	268
-----	-----	-----	-----	-----	-----

150	247	256	266	277	286	296
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

155	264	274	285	295	306	317	328	
160	282	290	301	313	324	334	347	356
165	310	323	334	347	358	370	381	394
170	342	355	368	380	393	404	417	431
175	374	390	403	417	429	443	457	470
180	414	428	443	452	471	486	500	515
185	449	464	478	494	508	524	540	552
190	492	506	522	538	555	572	585	602
195	531	549	566	582	600	615	633	648
200	580	597	614	634	649	667	684	
205	624	644	662	680	699	717		
210	678	699	716	736	754			
215	734	751	773	792				
220	782	804	825					
225	843	883						
230	905							

Способом Трухановского живую массу взрослого скота определяют по формуле:

где О - обхват груди за лопатками, Д - прямая длина туловища, К - поправочный коэффициент.

Поправочный коэффициент: 2 - для скота молочных пород и 2,5 - для молочно-мясных и мясных.

Задание 4. По способу Клювер-Штрауха индивидуально определить живую массу трех коров. Данные внести в таблицу 88.

Таблица 88 - Определение живой массы коров разными способами

Порода	Упитанность	Первый способ	Второй способ
		Масса животного, полученная на весах, кг	Разница в массе животного, полученная разными способами, кг
		обхват груди за лопатками, см	косая длина туловища, см
		масса животного, кг	обхват груди за лопатками, см
		прямая длина туловища, см	

ища, см коэффициент надбавка за упитанность, % масса животного, кг I II

Первотелки

черно-пестрая	188,0	168,8	188,1	132,0	464
симменталь-ская	193,0	170,8	193,7	132,0	584
казахская					

белоголовая	179,0	151,4	179,0	120,0	497
-------------	-------	-------	-------	-------	-----

Трех отелов и старше:

черно-пестрая	196,4	169,8	196,4	143,0	610
симменталь-ская	200,4	177,0	200,4	137,0	628
казахская					

белоголовая	191,5	153,3	191,5	123,0	532
-------------	-------	-------	-------	-------	-----

Вопросы для контроля знаний по теме: основы оценки и отбора сельскохозяйственных животных

1. Отбор животных по происхождению. Понятие о родословных и их значение для селекции. Оценка животных по родословным и боковым родственникам (сиссам и полусиссам), достоинства и недостатки.

2. Использование иммуногенетических и цитогенетических показателей для установления достоверности происхождения животных.

3. Отбор животных по собственной продуктивности. Признаки и параметры отбора.

4. Значение числа признаков, их наследуемости и селекционной значимости. Связь между признаками отбора.

5. Роль ценных высокопродуктивных животных в селекции.

6. Способы выявления генетического потенциала выдающихся по продуктивности животных (контрольные выращивания и откорм, испытания на ипподромах, раздой).

7. Отбор животных по качеству потомства.

8. Оценка по качеству потомства как метод выявления истинной племенной ценности животного.

9. Факторы, определяющие точность оценки племенных качеств животных (число потомков, величина наследуемости признаков, селекционное и экономическое значение признаков, влияние условий среды).

10. Основные положения отбора производителей по качеству потомства.

2.20.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:  
Натуральные образцы зубной системы скота разного возраста, рога, копыта.

2.21 Лабораторная работа № 21 (2 часа)

Тема: Оценка степеней родственного спаривания по родословной.

2.21.1 Цель работы: Научится определять оценку степеней родственного спаривания по родословной.

#### 2.21.2 Задачи работы:

Метод познания наследственности и племенных качеств животного является более надежным, чем его оценка по родословной. Оценка по качеству потомства - это зоотехнический метод определения племенной ценности животного по развитию хозяйственно полезных, морфологических и физиологических свойств его приплода

Опыт зарубежных и отечественных ученых показывает, что там, где систематически проводится оценка животных по качеству потомства, совершенствование пород и стад происходит гораздо быстрее. Накоплено большое количество фактов, когда от выдающихся родителей получают иногда посредственное потомство, а средние животные дают ценное потомство.

По качеству потомства оценивают как производителей, так и маток. Весьма эффективным показал себя отбор маток по качеству потомства в свиноводстве, где для этих целей выделяют группу проверяемых маток, при этом оценку и отбор ведут по показателям плодовитости, молочности, крупноплодности и т.д.

При совершенствовании стада или выведении новых пород иногда матки имеют решающее значение для закрепления нужного типа животных и получения от них ценных производителей.

Плод, находясь в утробе матери, подвергается воздействию ее организма, поэтому материнский организм имеет больше возможностей повлиять на развитие у потомства продуктивных качеств.

Однако производителей по сравнению с матками отбирают строже, они чаще оказываются лучшими в племенном отношении и больше влияют на качество приплода. Кроме того, от производителя ежегодно получают больше потомков, чем от матки. Оценка производителей по потомству приобрела важное значение при использовании искусственного осеменения. Н.Г. Дмитриев отмечает, что спермой быка -производителя черно-пестрой породы Гуланта 76 только в Ленинградской области осеменено более 100000 коров и телок.

Цель оценки производителей по потомству - выявить лучших в племенном отношении производителей, способных при спаривании со специально подобранными самками давать потомство желательного качества.

Оценка по потомству проводится в племенных хозяйствах. Зоотехник-селекционер в стаде подбирает производителей так, чтобы от маток получить приплод высокого качества. Испытание проводят на специально отобранном маточном стаде. Производителей спаривают с матками в сжатые сроки, приплоду создаются максимально сходные условия кормления и содержания.

Оценка животных по качеству потомства позволяет выявить лучших в племенном отношении производителей, то есть таких, которые при подборе к ним определенных маток дают высококачественное потомство, лучшее, чем потомство других производителей, находящихся в том же стаде. Таких производителей называют улучшателями. Чем раньше удастся выявить улучшателей, тем чаще можно их использовать, а это положительно скажется на темпах совершенствования породы. Важно своевременно выявить и выбраковать производителей, которые дают потомство хуже других и хуже, чем были матери этого потомства. Таких производителей называют ухудшателями, а производители, потомство которых не хуже и не лучше сравниваемых животных, называют нейтральными. При отборе по одному признаку примерно 1/3 оказывается улучшателями, 1/3 - ухудшателями и 1/3 - нейтральными.

#### 2.21.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

## 2.22 Лабораторная работа № 22 (2 часа)

Тема: Вычисление коэффициента возрастания гомозиготности (инбридинга)

2.22.1 Цель работы: Приобретение навыков по анализу родословных на предмет выявления родственных связей и родственного спаривания животных, правильной записи его в родословной путем обозначения (учета) рядов предков (по Шапаружу), а также для определения его степени (по Пушу). Овладение техникой вычисления коэффициента инбридинга по формуле Райта-Кисловского.

### 2.22.2 Задачи работы:

Инбридинг (родственное спаривание) - это система спаривания животных, находящихся в родстве.

В зависимости от ряда предков, где встречаются одинаковые клички, по классификации Пуша различают следующие степени инбридинга:

Кровосмешение

(тесный инбридинг)

I-II (мать-сын), II-I (дочь-отец) III-II (сестра-брат) Близкий инбридинг

(очень тесный инбридинг)

II-II (полусестра-полубрат

I-III (бабушка-внук) III-I (внучка-дед)

II-III и III-II (тетя-племянник, племянница-дядя и т.д.)

Умеренный инбридинг

III-III, III-IV, IV-III, IV-IV Отдаленный инбридинг

V-V, I-VI, VI-I и т.д.

Степень инбридинга выражается в долях единицы (от 0 до 1) или в процентах. Величина этого коэффициента равна нулю в том случае, когда в популяции не применяется спаривание между родственниками. Данный коэффициент позволяет сравнить генетический эффект при разной степени инбридинга, который показывает изменение в гомогенности, происходящие в среднем при данной форме подбора по сравнению с исходным состоянием популяции.

Коэффициент инбридинга выражается в долях единицы или в процентах и может быть в пределах от 0 до 1 или от 0 до 100%. Он показывает не абсолютную гомозиготность инбридированных особей, а лишь вероятную степень ее возрастания у них по сравнению с животными, полученными при аутбредных спариваниях.

Д.А. Кисловский в формулу С. Райта внес изменения и преобразовал ее:

где  $F_x$  - коэффициент инбридинга, выраженный в процентах;

$\Sigma$  - знак суммирования в случае комплексного инбридинга;

$\frac{1}{2}$ - доля наследственности, получаемой пробандом от каждого предка в зависимости от того, в каком ряду родословной он находится;

$n, n_1$  - ряды в материнской и отцовской сторонах родословной, где встречается общий предок, но в отличие от формулы С. Райта счет рядов предков начинается с родительского ряда.

По Д.А. Кисловскому, при коэффициенте 25% и более инбридинг считается тесным (кровосмешение), от 12,5 до 25% - близким, от 1,55 до 12,5% - умеренным, от 0,20 до 1,55% - отдаленным.

Для облегчения работы по вычислению  $F$  удобно пользоваться приведенными данными.

Разные степени  $1/2$  вычисления коэффициента инбридинга

$(1/2)^2 = 0,25$   
 $(1/2)^3 = 0,125$   
 $(1/2)^4 = 0,0625$   
 $(1/2)^5 = 0,03125$   
 $(1/2)^6 = 0,015625$   $(1/2)^7 = 0,0078125$   
 $(1/2)^8 = 0,00390625$   
 $(1/2)^9 = 0,001953125$   
 $(1/2)^{10} = 0,0009765625$   
 $(1/2)^{11} = 0,00048828125$   
 $(1/2)^{12} = 0,000244140625$

Задание 1. По данным таблицы 97 определить различие в динамике живой массы черно-пестрых телок трех групп, полученных в результате неродственного, умеренного родственного спаривания, кровосмешения. Вычислить в процентах от живой массы телок аутбредной группы отставание для каждого возраста в приросте живой массы (табл 98).

Таблица 97 - Изменение живой массы телок с возрастом  
 Степень инбридинга Число животных, гол. Динамика живой массы, кг при рождении в возрасте  
 6 мес. 12 мес. 18 мес. при осеменении  
 Кровосмешение 60 32 175 295 420 450  
 Умеренное родство 30 32 180 302 440 470  
 Аутбридинг 40 35 190 305 438 467

Таблица 98 - Изменение живой массы телок с возрастом  
 Степень инбридинга Число животных, гол. Динамика живой массы, кг при рождении в возрасте  
 6 мес. 12 мес. 18 мес. при осеменении  
 Кровосмешение 60  
 Умеренное родство 30  
 Аутбридинг 40 100 100 100 100 100

Вывод:

Задание 2. Используя данные таблицы 99, установить, как влияет на возраст первой случки черно-пестрых телок родственное спаривание различных степеней (различия выразить в днях и процентах от показателей телок аутбредной группы).

Таблица 99 - Возраст телок при первом плодотворном осеменении и отеле  
 Степень инбридинга Число животных, гол. Возраст (мес. - дни) при первом осеменении при отеле  
 Кровосмешение 60 22-15 31-21  
 Умеренное родство 30 22-11 31-12  
 Аутбридинг 40 22-00 31-07

Вывод:

Задание 3. По родословной коровы Ветка определить степень родства по Шапоружу, С. Райту и Кисловскому.

Ветка  
 Венерка Орел  
 Венера ▲ Бой Венера ▲ Бор  
 Верба♦ Вулкан■ Букетка Великан Верба♦ Вулкан■ Буря Бант  
 Виноградка● Весна■ Весна■ Виноградка● Весна■

Вывод:

Задание 4. Составить на животных родословные для будущего подбора, в которых:

- а) предки повторялись бы в I и III рядах; во II-III; в IV-III;
- б) в II, III-III, IV рядах; коэффициент инбридинга по С. Райту был бы равен 3- 5%; 10-15%; 20-30%.

Задание 5. По материалам таблицы 100 определить различия в динамике живой массы черно-пестрых телок трех групп, полученных в результате неродственного (аутбридинг), умеренного родственного спаривания, кровосмешения и близкородственного спаривания.

Вычислить в процентах от живой массы телок аутбредной группы отставание для каждого возраста в приросте живой массы телок инбредных групп (таблица 101).

Таблица 100.- Изменение живой массы инбредных и аутбредных телок с возрастом

Степень инбридинга	Число голов	Динамика живой массы, кг при рождении	в возрасте 6 мес.	12 мес.	18 мес.	при осеменении
Кровосмешение и близкое родство	67	34	177	297	426	455
Умеренное родство	26	34	181	305	442	472
Аутбридинг	40	36	188	307	436	467

Таблица 101.-Различия в динамике живой массы инбредных и аутбредных телок с возрастом

Степень инбридинга	Число голов	Динамика живой массы, кг при рождении	в возрасте 6 мес.	12 мес.	18 мес.	при осеменении
Кровосмешение и близкое родство	67					
Умеренное родство	26					
Аутбридинг	40	100	100	100	100	100

Вывод:

Задание 6. Используя данные таблицы 102, установить, как влияет на возраст первой случки черно-пестрых телок родственное спаривание различных степеней (различие выразить в днях и процентах от показателей телок аутбредной группы). Заполнить таблицу 103.

Таблица 102. -Возраст инбредных и аутбредных телок при первом плодотворном осеменении и отеле (данные Н. П. Бычкова)

Степень инбридинга	Число голов	Возраст (мес—дни) при первом осеменении	первом отеле
Кровосмешение и близкое родство			
Умеренное родство			
Аутбридинг	67		

26  
40 22—15

22—11  
22—00 31—21

31—12  
31—07

Таблица 103.-Влияние на возраст первой случки черно-пестрых телок

родственного спаривания различных степеней

Степень инбридинга Число голов Возраст (лет-дни) при первом осеменении первом отеле

Кровосмешение и близкое родство

Умеренное родство

Аутбридинг

67

26

40

100

100

Вывод:

Задание 7. Составить родословную на 4 поколения предков, при этом учесть, что пробанд инбридирован на 3-х животных в степенях II-III, III-IV, III-IV.

C▲

C▲

B

K■

K■

K■

Д

●P E

●P

M▲

M▲

P◆

Задание 9. Проанализировать родословные выдающихся арабских кобыл Риксалины и Рисальмы, вычислить коэффициент инбридинга по формуле Райта и сделать соответствующие выводы о применявшихся формах подбора.

Риксалина, рыж., 1929 г.

М Рисла, 1917 г. О Расим, 1922 г.

ММ Рисала, 1900 ▲ ОМ Берк, 1903 г МО Рим, 1910 г ОО Разим, 1906 г.

МММ Рида, 1892 г. ■

ОММ Месауд, 1889 г ● МОМ Букра, 1896 г. ООМ Сейал, 1897 г. ММО Рида, 1892 г. ■

ОМО Астралед, 1900 г. МОО Рисала, 1900 ▲ ООФ Фейсал, 1894 г.

ММММ Роз оф Шарон, 1885 г.

—

ОМММ Мерзук МОММ Хамама ООММ Азиз ММОМ Бозра, 1881 г. ОМОМ Ахмар, 1890 г. МООМ Собхха, 1879 г. ОООМ Месауд, 1889 г ● МММО Роз оф Шарон, 1885 г.

—

ОММО Мерзук МОМО Куин оф Шеба ООМОесауд, 1889 г ● ММОО Рида, 1892 г. ■

ОМОО Месауд, 1889 г ● МООО Эль Аргаа ОООО Ибн Нура

Рисальма, рыж., 1932

М Рисла, 1917 г. О Шарип, 1923 г.

ММ Рисала, 1900 ОМ Берк, 1903 г МО Селима, 1908 г ОО Нуреддин, 1911 г.

МММ Рида, 1892 г

ОММ Месауд, 1889 г● МММ Букра, 1896 г. ООМ Сейал, 1897 г. ММО Сельма, 1894 г.■

ОМО Астралед, 1900 г. МОО Наргиле 1895▲ ООО Риджим, 1901 г.  
ММММ Роз оф Шарон, 1885 г.

---

ОМММ Мерзук ММММ Хамама ООММ Азиз ММММ Бозра, 1881 г. ОМММ Ахмар, 1890 г.▲ ММММ Собхха, 1879 г.■ ООММ Месауд, 1889 г● ММММ Собхха, 1879 г.■ ОМММ Ахмар, 1890 г.▲ ММММ Куин оф Шеба ООММ Месауд, 1889 г. ● ММММ Нефиса 1885 г.■

ОМММ Месауд, 1889 г. ● ММММ Роз оф Шарон, 1885 г.

---

ММММ Махрус, 1893 г.

Вывод:

2.22.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Рабочие тетради; родословные животных разных видов с примерами использования инбридинга различных степеней; схема степеней инбридинга по Пушу; племенные книги животных разных видов.

2.23 Лабораторная работа № 23 (2 часа)

Тема: Вычисление коэффициента генетического сходства.

2.23.1 Цель работы: Уяснение значение коэффициента генетического сходства, овладение техникой расчета коэффициента по формуле С. Райта на основе анализа родословных и приобретение навыков его использования в практике племенной работы.

2.23.2 Задачи работы:

При интенсивном использовании выдающихся животных, главным образом производителей, между отдельными особями и группами их в породе в связи с общностью происхождения устанавливается и общность по некоторой части генов. Такая

генов называется их генетическим сходством. От англ. Relationship – родство.

Для измерения генетического сходства между животными С. Райт предложил следующую формулу:

где  $R_{xy}$  - коэффициент генетического сходства между животными  $x$  и  $y$ , %;  
 $n$  - ряд в родословной животного  $x$ , в котором встречается общий предок (по Шапоружу);  
 $n_1$  - ряд родословной животного  $y$ , в котором встречается общий предок;  
 $f_a$  - коэффициент инбридинга (по Кисловскому) для общего предка (в десятичных дробях);  
 $f_y$  - коэффициент инбридинга (по Кисловскому) для животного  $y$  (в десятичных дробях);  
 $f_x$  - коэффициент инбридинга (по Кисловскому) для животного  $x$  (в десятичных дробях).

Вычисление коэффициента генетического сходства аналогично вычислению коэффициента инбридинга.

Как и коэффициент возрастания гомозиготности ( $F$ ), коэффициент генетического сходства ( $R_{xy}$ ) указывают лишь на относительную вероятность проявления у потомков наследственных качеств их общего предка. Коэффициент этот между неродственными особями равен нулю, а для двух родственных особей он может колебаться от 0 до 1.

Задание 1. По приведенным ниже схемам родословных определить коэффициент возрастания генетического сходства у следующих животных:

а) сходство животного А с его предком К

А  
С В  
Д О Л К♦  
К♦

б) сходство животного М с предком R

М  
N O  
P K X Y  
L R♦ C D F A H U  
R♦ R♦

в) сходство животного А с животным V

А  
С Д  
К♦  
O■ K♦

V  
E F  
K♦  
O■ O■

Задание 2. Пользуясь данными о происхождении крупного рогатого скота

симментальской породы, заимствованными из 55 т. ГПК, составить родословные нескольких животных по общепринятой схеме. Записать встречающихся в этих родословных повторяющихся предков по рядам и определить коэффициент возрастания генетического сходства у животных следующих пар: Мембрана 8897 - Волга 6067; Монета - Музыка; Монтаж – Храм.

Задание 3. По проведенным ниже схемам родословных определить коэффициент возрастания генетического сходства у следующих животных:

а) сходство животных В и С

В

М▲

К■

М▲

К■

С

К■

К ■    М▲

б) сходство животного М с животным А

М

Р●

Р●

Н—

А

Р●    Р●

Н—   Р●

2.23.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Рабочие тетради; таблицы с изображением родословных, в разных рядах которых приведены повторяющиеся животные, используемые для освоения техники вычисления генетического сходства.

2.24 Лабораторная работа № 24 (2 часа)

Тема: Гетерозис в животноводстве

2.24.1 Цель работы: Изучить гетерозис в животноводстве.

2.24.2 Задачи работы:

Термин "гетерозис" (в переводе с греческого языка - изменение, превращение) ввел в 1914 году американский исследователь А. Шелл вместо термина "гетерозиготизм", которым по предложению американского ученого Е. Иста обозначали "гибридную силу" с 1907 года.

Под гетерозисом обычно понимают свойство помесных животных или гибридов первого поколения превосходить по конкретным признакам лучшую из родительских форм.

В животноводческой практике это явление было известно и использовалось с древних времен: производство мулов, т.е. гибридов между лошадью и ослом, у которых ярко выражен гетерозис по крепости конституции, жизнеспособности, выносливости и долголетию, практикуется более 2000 лет.

Гетерозис - явление сложное, он свойствен не всем признакам в одинаковой степени. Как правило, гетерозис проявляется по тем признакам, которые больше подвержены инбредной депрессии и характеризуются невысокой наследуемостью. Наиболее выражен гетерозис по признакам, развивающимся у животных в ранний период жизни (например, выживаемость, скорость роста до отъема и др.). В меньшей степени он проявляется по таким признакам, как скорость и эффективность роста после отъема и др., которые формируются у животных в более поздние периоды индивидуального развития.

Иногда все эти формы гетерозиса проявляются вместе, чаще каждая из них встречается отдельно.

На основе обобщения обширного материала о проявлении гетерозиса у сельскохозяйственных животных Х. Ф. Кушнер выделяет следующие его формы:

1 - помеси и гибриды первого поколения превосходят своих родителей по живой массе и жизнеспособности. Эта форма наблюдается при межпородном скрещивании в свиноводстве, мясном скотоводстве, при спаривании одногорбых и двугорбых верблюдов;

2 - помеси первого поколения по живой массе занимают промежуточное положение между родителями, но заметно превосходят их по плодовитости и жизнеспособности. Иллюстрацией такого проявления гетерозиса могут служить потомки от скрещивания кур породы белый леггорн с породами нью-гемпшир, плимутрок, австралорп и другими;

3 - гибриды первого поколения превосходят исходные формы по конституциональной крепости, долголетию, физической работоспособности, но полностью или частично теряют плодовитость. Мулы, например, в отличие от родителей, имеют очень крепкую конституцию, промежуточную живую массу и практически полностью бесплодны. При гибридизации крупного рогатого скота с яками, бизонами, гаялами, а также зебу с яками плодовитыми являются только самки. Гибридные самцы бесплодны не только в первом, но и во втором, а часто и в третьем поколениях от обратных скрещиваний. При отдаленной гибридизации птиц нормальное развитие чаще всего отмечается только у особей мужского пола. Самки обычно погибают в эмбриональный период своего развития или вскоре после вылупления.

4 - у помесей или гибридов каждый отдельно взятый признак наследуется промежуточно, а в отношении конечной продукции, являющейся производным этих признаков, наблюдается типичный гетерозис. Например, при скрещивании чернопестрой и джерсейской пород скота удой и содержание жира в молоке первого поколения средние, а выход молочного жира в удое выше, чем у родителей (табл. 5).

5 - помеси не превосходят по признакам лучшую из родительских форм, у них признаки лишь выше, чем в среднем у родителей, что отмечалось выше.

Приведенные формы проявления гетерозиса касаются хозяйственно полезных признаков животных. Различные интерьерные показатели также неодинаково изменяются: одни наследуются промежуточно, по другим помеси превосходят в разной степени родительские формы, т.е. какого-то проявления гетерозиса нет. Формы

его исключительно многообразны.

#### 2.24.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Мультимедия
2. Плакаты

#### 2.25 Лабораторная работа № 25 (2 часа)

Тема: Искусственное осеменение. Трансплантация эмбрионов. Виды трансгенеза.

Клонирование животных

2.25.1 Цель работы: Изучить искусственное осеменение. Трансплантация эмбрионов. Виды трансгенеза. Клонирование животных

##### 2.25.2 Задачи работы:

Метод искусственного введения спермы при помощи приборов и инструментов в половые пути самки с целью её оплодотворения. Включает пять осн. этапов: получение спермы от самца, оценку качества спермы, её разбавление, сохранение и введение в половые органы самки. И. о. с. ж.— осн. метод размножения с.-х. животных; позволяет осеменить спермой одного самца в десятки и сотни раз больше самок, чем при естеств. осеменении, и тем самым в короткие сроки улучшить породные и продуктивные качества с.-х. животных, а также предупредить распространение возбудителей заразных болезней (бруцеллёза, вибриоза и др.), передающихся половым путём. И. о. с. ж. осуществляется через широкую сеть племенных предприятий (станций), укомплектованных лучшими племенными производителями, от к-рых получают, сохраняют и транспортируют сперму на пункты И. о. с. ж. При получении, хранении и транспортировке спермы очень важно соблюдать вет.-сан. правила, в момент осеменения строго выполнять технологию рабочего процесса. Для получения спермы используют вагину искусственную. От быков получают по 2—4 эякулята в неделю, от взрослого барана — 2—3 (в отдельные дни до 4) эякулята ежедневно. Сперму от хряка получают на чучело свиньи, допуская одну садку производителя в 2—3 дня. От жеребцов получают сперму один раз в сутки. После получения спермы определяют её качество (густота и активность спермиев), затем сперму разбавляют синтетич. средами для увеличения срока её сохранения без потери активности и оплодотворяющей способности спермиев и для осеменения большого кол-ва самок. Можно использовать и неразбавленную сперму. Осн. компоненты синтетич. сред для разбавления спермы, в зависимости от вида животного,— глюкоза, лактоза или глицин, цитрат натрия, сульфат аммония, двууглекислый натрий, хелатон, желток куриного яйца. Сперму быков, баранов, хряков и жеребцов хранят кратковременно при плюсовой темп-ре, сперму быков и жеребцов— Длительно в замороженном состоянии в жидком азоте ( $t = -196^{\circ}\text{C}$ ) (при замораживании спермы в среды вводят глицерин).

#### 2.25.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Мультимедия
2. Плакаты

#### 2.26 Лабораторная работа № 26 (2 часа)

Тема: Методы племенной работы по созданию новых пород сельскохозяйственных животных и улучшению существующих

2.26.1 Цель работы: Научить студентов правильно контролировать рост животных путем взвешивания, измерения; обрабатывать полученные данные, анализировать их и делать выводы об особенностях развития молодняка, его классности и пригодности к племенному использованию. Ознакомиться с методами учета роста сельскохозяйственных животных, а также техникой вычисления

показателей их весового и линейного роста. Вычерчивание соответствующих графиков, анализа полученных данных.

#### 2.26.2 Задачи работы:

Для ведения племенной работы и получения высокопродуктивных животных нужно уметь их выращивать.

Онтогенез состоит из 2-х основных процессов.

Рост - одна из сторон развития - это изменение объемных, весовых, линейных характеристик (от греческого *harakter* - отличительная черта, особенность) и их соотношение в организме (клеток, межклеточных образований, тканей, органов) во времени, происходящих за счет превращения органических веществ (синтез липидов, белков, полисахаридов).

Развитие - это непрерывный процесс качественного изменения, превращения (реорганизации и дифференциации) и движения живой (органической) материи (клеток, тканей, органов), в результате которого (начиная с момента оплодотворения и до смерти) происходит становления организма со всеми его формами и функциями на базе генотипа в конкретных условиях среды.

По данным взвешивания животных (крупного рогатого скота, овец, свиней и с.- х. птицы) рассчитать прирост за период, среднесуточные и относительные приросты, используя для этих величин формулы:

1. Абсолютный прирост:

$$A=W1-W0, \text{ где}$$

W1- конечная живая масса, W0- начальная живая масса.

2. Абсолютный среднесуточный прирост:

$$D= \frac{W1-W0}{t}, \text{ где}$$

t

D – среднесуточный прирост живой массы (г) или промеров (см); W1- конечная живая масса (кг) или (см); W0- начальная живая масса (кг) или (см); t – время (суток) между двумя взвешиваниями или измерениями.

3. Относительный прирост живой массы (K), показывающий энергию роста (его интенсивность) рассчитывают по формуле:

$$K= \frac{W1-W0}{0,5(W1+W0)} \times 100$$

Закон Чирвинского – Малигонова: Страдают от недоразвития, недостатка питания главным образом те органы и ткани, которые в данный период (т.е. период недостаточного питания) растут наиболее напряженно – их требования к поступлению питательного материала наиболее высокое.

Эмбрионализм - (от греческого *embryon* - зародыш) - недокорм в эмбриональный период, когда наиболее интенсивно растет периферический скелет – коротконогие, длинное туловище, большая голова, низкая живая масса. Взрослые животные имеют сходство телосложения с эмбрионом. В половом отношении они могут быть вполне нормальные.

Инфантилизм - (от латинского *infantiles* – детский, младенческий) – плохое питание в первый период после рождения или заболевание в молодом возрасте (когда растет осевой скелет). При этом взрослое животное сохраняет сложение молодняка: высоконогие, высокозадые, с коротким, неглубоким и узким туловищем, с короткой головой и шеей, с плохо развитой мускулатурой и молочной железой. Инфантильные животные могут быть недоразвиты и в половом отношении, если недокорм продолжается и в период полового созревания.

Неотения - преждевременное развитие половых органов в юном возрасте, сущность ее заключается в том, что при бурном развитии половых органов как бы

формирование других органов и тканей, а они идут на формирование половых органов.

Задание 1. Сравнить по среднесуточному и относительному приросту живой массы телят красной степной и англерской пород. По данным задания начертить: а) кривые среднесуточного прироста, б) кривые относительного прироста. Задание выполнить по следующей форме представленной в таблице 20.

Таблица 19.-Динамика приростов живой массы телят

Возраст (мес.)	Красная степная порода бычки	Красная степная порода телочки	Англерская порода бычки	Англерская порода телочки
При рождении	29	26	34	33
1	57	44	59	58
3	99	87	116	107
6	179	159	205	172
12	314	284	366	306
18	444	396	499	408

Таблица 20.- Приросты живой массы телят

Возраст (мес.)	Красная степная порода бычки	Красная степная порода телочки	Англерская порода бычки	Англерская порода телочки	
Среднесуточный прирост, г	Относительный прирост, %	Среднесуточный прирост, г	Относительный прирост, %	Среднесуточный прирост, г	Относительный прирост, %
1					
3					
6					
12					
18					
За 18 мес.					

Кривые абсолютного роста

Кривые среднесуточного прироста

Кривые относительного прироста

Вывод:

Задание 2. По данным о живой массе и промерах кобылок владимирской тяжеловозной породы (табл. 21) определить возрастную динамику прироста их живой массы и промеров. Заполнить таблицу 22.

владимирской породы.

Возраст, мес.	Живая масса (кг)	Промеры, см	высота в холке	косая длина туловища	глубина груди	ширина груди	обхват груди
При рождении	54	100	79	34	21	89	
1	107	107,5	88,5	38	25	100	
3	148	119	108	41	28	117	
6	194	132	121	51	31	135	
9	243	136,7	128,8	56,1	32	141,3	
12	252	141,5	134,4	58,1	33,3	145,6	

Таблица 22.- Среднесуточный и относительный прирост живой массы и промеров кобылок владимирской породы.

Возраст, мес.	Живая масса (кг)	высота в холке	косая длина туловища	глубина груди	ширина груди	обхват груди	
D	K	D	K	D	K	D	K
1							
3							
6							
9							
12							

За 12 мес.

Вывод:

Задание 3. Используя материал таблицы 23 сопоставить живую массу чистопородных и помесных цыплят разного возраста и, вычислив абсолютный и относительный прирост их живой массы, сравнить динамику роста чистопородных цыплят с помесными, проанализировать полученные данные и сделать соответствующие выводы.

Таблица 23 - Динамика весового роста (г) чистопородных и помесных цыплят

Возраст, мес.	Порода	корниши	белый	плимутрок	помеси
1		42,4	46,5	48,3	
10		98,2	99,0	118,4	
20		247,6	216,6	305,0	
30		449,0	395,0	635,0	
45		815,0	755,0	1136,6	
60		1473,3	1194,0	1640,0	

Задание выполнить по следующей форме:

Таблица 24 – Результаты прироста живой массы чистопородных и помесных цыплят

Возраст (мес.) Корниши Белый плимутрок Помеси  
абсолютный прирост, г относительный прирост, % абсолютный прирост, г  
относительный прирост, % абсолютный прирост, г относительный прирост, %

10

20

30

45

60

Итого за 60 суток

Вывод:

Задание 4. Вычислить абсолютный и относительный прирост телят, выращенных при разных при разном уровне кормления. Заполнить таблицу 24.

Таблица 24 - Расчет прироста живой массы телочек

Возраст, мес Уровень кормления

повышенный умеренный

Живая масса, г Абсолютный прирост, кг Среднесуточный прирост, г  
Относительный прирост, % Живая масса, г Абсолютный прирост, кг Среднесуточный  
прирост, г Относительный прирост, %

При рождении 38,0 32,2

1 61,1 43,7

2 79,2 64,6

3 102,9 83,0

4 127,2 98,5

5 148,8 110,7

6 168,8 126,2

Вывод:

Задание 5. Определить возрастную динамику роста баранов и маток породы советский меринос (табл. 25) и выявить его половые различия. Заполнить таблицу 26.

Таблица 25. - Изменение живой массы советских мериносов с возрастом животных

Возраст, год Живая масса (кг)

баранов маток

1 49,65 31,5

2 78,17 43,0

3 88,14 48,0

4 90,13 48,0

5 88,57 47,6

6 87,00 46,9

7 83,13 46,0

Таблица 26. – Результаты изменения живой массы советских мериносов с возрастом животных

Возраст, год Живая масса (кг)

баранов маток

Абсолютный прирост, кг Среднесуточный прирост, г Относительный прирост, %  
Абсолютный прирост, кг Среднесуточный прирост, г Относительный прирост, %

2  
3  
4  
5  
6  
7

За 7 лет

Вывод:

Задание 6. Сравнить по среднесуточному и относительному приросту телят-помесей первого и третьего поколений поглотительного скрещивания зебувидного скота (Узбекистан) со швицким (табл. 27) и сделать выводы об эффективности скрещивания животных этих пород. Заполнить таблицу 28.

Таблица 27 - Динамика живой массы (кг) помесных телят

Возраст, мес. Первое поколение Третье поколение

бычки телочки бычки телочки

При рождении 25,8 24,5 29,3 29,0

3 75,0 80,0 84,0 70,0

6 123,0 121,4 139,0 126,2

9 167,5 160,1 195,5 169,8

12 238,7 217,1 270,6 238,6

15 310,5 288,0 360,8 315,6

18 370,4 330,5 418,6 358,8

Таблица 28 – Результаты динамики живой массы помесных телят, кг

Возраст, мес. Первое поколение Третье поколение

бычки телочки бычки телочки

Среднесуточный, г Относительный,% Среднесуточный, г Относительный,%

Среднесуточный, г Относительный,% Среднесуточный, г Относительный,%

3

6

9

12

15

18

Вывод:

Задание 7. По данным в таблице 29 рассчитать основные показатели роста чистопородного и помесного молодняка, сравнить их между собой и установить, скрещивание с животными какой из двух пород дает наибольший эффект. Заполнить таблицу 30.

Таблица 29. - Динамика живой массы (кг) молодняка крупного рогатого скота.

Возраст, мес. Шароле×красная степная Герефорд×красная степная Красная степная

При рождении 38,1 31,5 26,6

3 105,4 97,8 92,3

6 169,7 149,5 148,9

9 213,7 178,6 175,8

12 273,4 212,4 218,9

15 353,3 290,1 280,7

18 421,4 356,3 350,6

Таблица 30. – Среднесуточный и относительный прирост молодняка крупного рогатого скота.

Возраст, мес. Шароле×красная степная Герефорд×красная

степная Красная степная

Среднесуточный, г	Относительный,%	Среднесуточный, г	Относительный,%
Среднесуточный, г	Относительный,%		
3			
6			
9			
12			
15			
18			
За 18 мес.			

Вывод:

Задание 8. Вычислить абсолютный и относительный прирост двух групп телят разной кровности по голштинам по данным взвешивания (табл. 31).

Таблица 31 - Данные взвешивания телочек разной кровности по голштинской породе по месяцам

Возраст, мес. Доля крови по голштинской породе

до 50% от 50% до 75%

Живая масса, кг Абсо-

лютный прирост за период, кг Средне-

суточный прирост живой массы, г Относи-

тельный прирост, % Живая масса, кг Абсо-

лютный прирост за период, кг Средне-

суточный прирост живой массы, г Относи-

тельный прирост, %

При рождении 32,9 32,8

3 95,7 98,9

6 162,6 163,1

9 217,0 218,8

12 276,7 280,6

15 332,0 340,6

18 390,3 394,6

Вывод:

Задание 9. По данным ежемесячного учета взвешиваний группы поросят крупной белой породы, отвечающих требованиям I класса (табл. 32), определить абсолютный и относительный прирост хрячков и свинок за каждый месяц до восьми месяцев (табл. 33).

Таблица 32. - Данные взвешивания поросят крупной белой породы

Возраст, мес. Живая масса, кг

Хрячки Свинки

При рождении 1,1 1,0

1 8,0 6,0

2 17,0 13,5

3 23,5 20,0

4 32,0 30,0

5 44,3 40,5

6 56,0 52,0

7 80,0 70,0

8 105,5 90,8

Таблица 33 – Абсолютный и относительный прирост поросят крупной белой породы

Возраст, мес. Живая масса, кг

Хрячки Свинки

Абсол

ютный, кг Относительный,% Абсолютный, кг Относительный,%

1

2

3

4

5

6

7

8

Вывод:

Задание 10. Определить энергию роста у австралийско-красноярских овец по периодам на основании данных (табл. 34).

Таблица 34 - Данные взвешивания помесных (австралийско-красноярских) овец

Возрастные периоды Баранчики Ярки

При рождении 4,11 3,75

20 дней 10,00 0,18

3,5 мес. (при отбивке) 25,90 24,80

1 год 81,50 41,30

1,5 года 87,20 48,70

2,3 года 116,00 53,40

Вывод:

Задание 11. По приведенным данным промеров телок разной кровности по голштинам (табл. 35) вычислить абсолютный и относительный линейный прирост за указанные периоды.

Таблица 35 - Данные измерения телок разной кровности

Промер Кровность по голштинам

До 50% >50% 75%

6 мес. 12 мес. 18 мес. 6 мес. 12 мес. 18 мес. 6 мес. 12 мес. 18 мес.

Высота:

в холке 99,6 114,1 123,2 101,6 116,2 124,0 100,3 117,3 125,0

в крестце 105,8 118,5 127,6 105,4 120,0 128,2 104,6 121,0 128,9

Ширина:

груди за

лопатками 26,0 37,8 39,6 25,6 36,0 39,1 24,9 35,5 38,8

в маклоках 27,8 40,4 46,1 28,4 41,7 47,5 28,2 42,3 47,9

Глубина груди 46,1 59,8 62,1 46,8 61,0 63,5 46,6 61,2 64,4

Косая длина туловища 106,6 127,6 146,6 108,5 130,7 149,0 108,4 131,9 149,9

Обхват:

груди 125,7 153,4 179,1 126,0 151,6 176,8 124,8 150,8 176,2

пяти 13,1 15,4 18,4 13,1 15,4 17,8 13,1 15,4 17,8

Вывод:

Задание 12. Сравнить по весовым показателям (среднесуточному и

относительному приросту) приведенные ниже группы бычков герефордской породы (табл. 36). Заполнить таблицу 37.

Таблица 36 - Данные взвешивания бычков герефордской породы

Возраст, мес. Внутрипородный тип

Компактный Средний Высокородный

При рождении 26,0 26,8 28,2

3 79,6 88,4 93,6

6 151,4 158,6 177,0

9 216,2 214,8 225,6

12 292,6 314,4 355,2

15 378,2 406,6 465,2

Таблица 37 – Весовые показатели бычков герефордской породы

Возраст, мес. Внутрипородный тип

Компактный Средний Высокородный

Относи-тельный прирост за период, % Средне-

суточный прирост живой массы, г Относи-тельный прирост за период, % Средне-

суточный прирост живой массы, г Относи-тельный прирост за период, % Средне-

суточный прирост живой массы, г

3

6

9

12

15

За 15 мес.

Вывод:

Вопросы для контроля знаний по теме: индивидуальное развитие животных

1. Понятие об онтогенезе.

2. Периоды развития организма животных: внутриутробный и послеутробный

3. Интеграция и специализация органов и тканей.

4. Роль генетических и средовых факторов в процессе индивидуального развития.

5. Влияние материнского и отцовского организма на формирование плода.

6. Связь онтогенеза с филогенезом.

7. Показатели учета роста и развития животных: абсолютная и относительная скорость роста.

8. Основные закономерности роста и развития: неравномерность, периодичность, ритмичность.

9. Критические периоды онтогенеза.

10. Основные формы недоразвития: эмбрионализм, инфантилизм, неотения.

2.26.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Мультимедия

2.27 Лабораторная работа № 27 (2 часа)

Тема: Сохранение генофонда сельскохозяйственных пород и иммуногенетический контроль происхождения племенных животных по группам крови.

2.27.1 Цель работы: Изучить сохранение генофонда сельскохозяйственных

пород и применение иммуногенетики в селекции животных

### 2.27.2 Задачи работы:

Ознакомившись с основными закономерностями наследственности и изменчивости, мы вправе задаться вопросом в какой мере эти закономерности помогают понять законы эволюции. Если биологическая эволюция – процесс изменения и дивергенции организмов во времени, то необходимо определить элементарную единицу этого процесса, удовлетворяющего следующим требованиям:

1. Она должна быть далее неделима, и выступать во времени и пространстве, как некое единое целое;
2. Она должна быть способна наследственно изменяться во времени, измеряемом биологическими поколениями;
3. Она должна существовать в конкретных природных условиях.

Однако согласно этим требованиям отдельные организмы не являются единицами эволюции, поскольку смертны, и каждый из них представляет лишь одно биологическое поколение. Индивидуальные вариации даже наследственные, могут не проявляться у данной особи и могут проявиться или не проявиться в следующих поколениях в соответствии с доминантно – рецессивными отношениями аллелей. Т.о. единицу эволюции на протяжении поколений составляет некая группа особей.

Виды непрерывно распределены в пространстве, чаще всего в форме локальных популяций, которые разобщены территориально. По этой причине, а также из-за огромной численности и гетерогенности (в силу внутривидовой изменчивости) вид не может быть элементарной единицей эволюционного процесса.

Т.о. популяция является элементарной эволюционной структурой, удовлетворяющей требованиям.

Понятием "популяция" в генетическом смысле обозначается совокупность плодовых при скрещивании друг с другом особей, обладающих наибольшим сходством между собой, нежели с особями других популяций. Природные популяции отличаются также общностью заселяемой территории. Типичным примером популяции в животноводстве является порода. Сохранение и усиление хозяйственно-полезных признаков в популяции происходит благодаря получению нового поколения. Чем короче интервал между поколениями, тем быстрее будут получены животные с желательными признаками и тем быстрее можно будет достичь нужного результата. Достижение поставленной цели в селекции зависит не только от времени, в течение которого ведется работа, но и от численности популяции. При этом во внимание берется не вся популяция, а только та ее часть, которая участвует в размножении, т.е. эффективная численность популяции.

Популяцией называется общность индивидуумов определенного вида, связанных происхождением (родством), скрещиванием (гибридизацией) и общность территории.

Учение о популяции впервые сформулировал В.Иогансен (1903). Понятие «популяция» было предложено им в 1907 г. Генетика популяций служит территориальной основой для создания пород животных разных видов и их совершенствования.

С генетической точки зрения популяцию можно рассматривать как совокупность животных одного вида, содержащихся в определенных условиях и на определенной территории и отличающихся от других групп данного вида своими фенотипическими и генетическими свойствами.

Однако популяция может рассматриваться под разными аспектами. В животноводстве под популяцией понимают группу животных одной породы, имеющих фенотипические и генотипические различия и размножающихся путем скрещивания. Популяция может находиться на разных уровнях, начиная от породы и кончая стадом или линией, она может быть закрытой и открытой. Следует особо подчеркнуть, что популяции сельскохозяйственных животных в отличие от растений-самоопылителей

состоит из генетически разнородных животных со сложным наследственным разнообразием, вследствие этого и проведенного отбора популяции отличаются друг от друга генетической структурой.

Свойства генетической популяции:

1. Пластичность её генетической структуры, изменяющейся под воздействием факторов естественного и искусственного отбора;

2. Способность генетической структуры популяции приспособлено реагировать и изменяться при смене условий среды обитания;

3. Сохранение общей генетической структуры, соответствующей условиям среды и проявление генетического гомеостаза (постоянства) за счет наличия приспособительных способностей этой структуры;

4. Способность к неограниченной эволюции.

Генетическая структура популяции изучается путем установления в ней концентрации генов и соотношения генотипов. При этом совокупность генов, характеризующихся определенной частотой и находящихся в гаметах всех животных одной популяции, рассматривается как генофонд.

Изучение особенностей наследственно – обусловленных признаков популяции животных и определения частоты различных генов имеет большое значение в селекции, особенно при разработке мероприятий по сохранению и улучшению генофонда локальных пород сельскохозяйственных животных и птицы.

Внутри породы структурные единицы – линии, отродья и семьи также различаются генофондом. В процессе селекции происходит преобразование наследственности пород животных, совершаемое через изменение генетической структуры популяции. Факторами такой эволюции является: отбор, миграция, способ спаривания, мутация и генетико-автоматические процессы или дрейф генов.

### 2.27.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Плакаты
2. Видеоматериалы

### 2.28 Лабораторная работа № 28 (2 часа)

Тема: Системы информационных технологий в молочном скотоводстве (СЕЛЭКС, BLUP)

2.28.1 Цель работы: Ознакомление по соответствующим иллюстрациям со статьями и изучение особенностей телосложения животных разных видов.

#### 2.28.2 Задачи работы:

Модель - это уравнение, которое показывает, как независимые переменные (стадо, год, сезон отела) влияют на зависимую переменную - признак (удой, % жира).

Базовый пакет программы АРМ «СЕЛЭКС» позволяет решать следующие задачи:

Ведение базы данных племенных животных и оперативный учет показателей зоотехнического и племенного учета. В базе данных накапливаются все основные данные по животным: происхождение, генотип, развитие, экстерьер, комплексная оценка, продуктивность по всем лактациям, оценка вымени, отелы, осеменения, запуски;

Оперативное управление животноводством. Данная задача позволяет: Отслеживать в стаде животных, которые приносят значительный экономический ущерб в отрасли; осуществлять оперативное планирование

осеменений, запусков, ректальных исследований; анализировать продуктивность стада в разрезе структурных подразделений и по хозяйству; контролировать раздой новотельных коров.

Оперативное управление селекционно-племенной работой. Решаются вопросы: анализа и организации воспроизводства в стаде; контроля за продуктивностью коров высокой племенной ценности, определения потенциала новотельных коров; обеспечение информацией по результатам использования быков в стаде.

Прогнозирование производства продукции животноводства (на предстоящий год), оперативный учет и анализ работы сельхозпредприятия. Формируется: производственная часть бизнес-плана по производству продукции животноводства на каждый месяц планового года, валовое производство молока, воспроизводство и движение поголовья.

Итоги племенной работы по хозяйству за отчетный год и анализ бонитировки крупного рогатого скота за ряд лет. Выдаются: оценка комплексного класса животных, свод бонитировки по хозяйству, анализ бонитировки за ряд лет

Формирования документов на скот. Создаются: племенное свидетельство, карточка 2-мол (для коров и телок).

2.28.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе: практикум, рабочие тетради, плакаты с контурами животных разных видов и муляжи.

## 2.29 Лабораторная работа № 29 (2 часа)

Тема: Чистопородное разведение. Построение схем заводских линий и их анализ

2.29.1 Цель работы: Усвоение положения о том, что успех и темпы совершенствования каждой породы во многом зависят от умелого поддержания ее сложной фенотипической и, главное, генотипической структуры, элементами которой являются заводские линии и маточные семейства; овладение техникой построения схем заводских линий и умение их анализировать. Овладение техникой построения заводских и генеалогических линий, и приобретение навыков их анализа.

2.29.2 Задачи работы:

Задание 1. . Составить схему линии быка Фасадника 642 ЦС-9 по следующим данным:

1. Нарзан 5259 от Микрометра 4238.
2. Корень 6752 от Выхлопа 82.
3. Вызов 6925 от Нарзана 5259.
4. Микрометр 4238 от Маркера 681.
5. Марс 4447 от Маркера 681.
6. Выхлоп 82 от Вызова 6925.
7. Скарб 1566 от Новосильного 9124.
8. Бутон 2246 от Красавчика 307.
9. Маяк 2281 от Наждака 6456.
10. Замок 2208 от Жребия 529.
11. Ласкарь 6477 от Марса 4447.
12. Маркер 681 от Фасадника 642.
13. Берест 846 от Игривого 572.
14. Наждак 6456 от Марса 4447.
15. Жребий 529 от Литера 5625.
16. Рулет 4718 от Медальона 7884.
17. Август 9277 от Кипариса 3673.

18. Игривый 572 от Фасадника 642.
19. Руслан 2275 от Береста 846.
20. Атлас 9267 от Кипариса 3673.
21. Красавчик 307 от Маяка 2281.
22. Медальон 7884 от Ласкаря 6477.
23. Кипарис 3673 от Руслана 2275.
24. Лютый 6644 от Выхлопа 82.
25. Новосильный 9124 от Вызова 6925.
26. Чернявый 6709 от Выхлопа 82.
27. Литер 5625 от Марса 4447.

Задание 2. По материалам ГПК симментальской породы и каталогов быков-производителей начертить схему линии Мергеля 2122 ЧС-266 на следующих быков:

1. Беркут 6291 КСС - 788. от Кипарис 1708 КСС - 619.
2. Можжевельник 7999 КССМ - 411. от Вираз 7724 КСС 246
3. Норец 3227 КССМ - 241. от Альбин 1848 КСС - 273
4. Лесник 5756 КСС - 639. от Вираз 7724 КСС 246
5. Ангар 9358 КССМ - 336. от Янтарь 7528 КСС - 385
6. Альбин 1848 КСС - 273. от Мергеля 2122 ЧС-266
7. Дар 2746 КСС - 987. от Арик 4712 КСС - 816.
8. Вираз 7724 КСС 246. от Кипарис 1708 КСС - 619.
9. Янтарь 7528 КСС - 385. от Альбин 1848 КСС - 273
10. Курган 275 КСС - 606. от Альбин 1848 КСС - 273
11. Абажур 4113 КСС - 415. от Беркут 6291 КСС - 788
12. Кипарис 1708 КСС - 619. от Мергеля 2122 ЧС-266
13. Ворон 9125 КСС - 970. от Арик 4712 КСС - 816.
14. Арик 4712 КСС - 816. от Вираз 7724 КСС 246
15. Финал 3750 КСС - 278. от Альбин 1848 КСС - 273

Задание 3. Составить схему линии жеребца Ветерка орловской рысистой породы рождения 1915 г. (рекорд 2.16,0) по следующим данным:

1. Акробат, 1943, 2.07,4, от Дебюта
2. Бриз, 1925, 2.22,0, от Ветерка
3. Вандал, 1936, 2.13,1, от Мстислава
4. Воин, 1934, 2.16,4, от Ветерка
5. Восток, 1942, от Донца
6. Родок, 1940, 2.11,4, от Десанта
7. Дар, 1948, 2.15,0, от Набега
8. Дебют, 1935, 2.11,0, от Десанта
9. Дельфин, 1946, 2.09,3, от Рубина.
10. Десант, 1926, 2.13,2, от Ветерка
11. Диплом, 1939, 2.28,0, от Ветерка
12. Донец, 1936, 2.13,7, от Мстислава
13. Жасмин, 1934, 2.15,0, от Мстислава
14. Жетон, 1945, 2.10,3, от Набега
15. Залом, 1946, от Ветерка
16. Зверобой, 1948, 2.14,2, от Рубина
17. Зараб, 1948, 2.08,7, от Рубина
18. Ил, 1934, 2.08,0, от Ветерка
19. Исток, 1945, 2.10,1, от Рубина
20. Казбек, 1936, 2.28,6, от Мстислава
21. Кардинал, 1934, 2.12,0, от Десанта

23. Квадрат, 1946, 2.08,1, от Пролива
24. Кишинев, 1937, 2.19,3, от Ветерка
25. Колдун, 1929, 2.10,4, от Ветерка
26. Кориолан, 1946, 2.16,0, от Пролива
27. Костер, 1936, 2.13,0, от Десанта
28. Молчаливый, 1930, 2.37,0, от Ветерка
29. Мстислав, 1928, 2.13,6, от Ветерка
30. Набоб, 1945, 2.15,2, от Десанта
31. Набег, 1934, 2.16,6, от Десанта
32. Накал, 1944, 2.18,1, от Колдуна
33. Ноготок, 1947, 2.16,7, от Колдуна
34. Огонек, 1942, 2.45,0, от Донца
35. Омут, 1931, 2.42,0, от Ветерка
36. Перепел, 1938, 2.11,6, от Колдуна
37. Порыв, 1948, 2.37,3, от Рубина
38. Пролив, 1940, 2.11,6, от Ветерка
39. Путь, 1939, 2.11,0, от Колдуна
40. Ратмир, 1928, 2.10,6, от Ветерка
41. Рахмат, 1931, 2.16,0, от Ветерка
42. Реактив, 1950, от Рубина
43. Решетник, 1945, 2.14,5, от Рубина
44. Рубин, 1936, 2.08,5, от Колдуна
45. Сабур, 1936, 2.33,3, от Ветерка
46. Символ, 1938, 2.13,3, от Ветерка

#### 2.29.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Рабочие тетради, карточки племенных животных различных пород и видов, принадлежащих к отдельным линиям; схемы линий и фотографии входящих в них лучших животных.

#### 2.30 Лабораторная работа № 30 (2 часа)

Тема: Построение сводной генеалогии стада и ее анализ

2.30.1 Цель работы: Ознакомление с не менее важной, чем линия, и тесно связанной с ней структурной единицей породы - маточным семейством. Приобретение навыков анализа и использования племенных записей для построения на их основе генеалогических таблиц семейств и целых стад. Овладение приемами использования материалов сводной генеалогии стада для глубокого их анализа, обобщений и выводов о племенных достоинствах стада и перспективах работы как с отдельными заводскими линиями и маточными семействами, так и со стадом в целом.

#### 2.30.2 Задачи работы:

. Маточным семейством называется высокопродуктивная группа племенных женских особей, происходящих от выдающейся родоначальницы, обладающих спецификой качеств, передаваемых потомству.

Задание 1. Используя приведенный список быков холмогорской породы и родословные коров нескольких семейств, продолжить составление генеалогической структуры стада в племзаводе .

Рисунок 9 - Схема генеалогической структуры стада (данные по одному семейству)

рек

Пеночка 10, МХ-4732; холмогорская, ч/п; живая масса 534 кг; 1—300—5119—4,57; эл.-рек Лизол 29, МХ-2639; холмогорский, ч/п; живая масса 808 кг; эл.-рек.

Повилика 164, МХ-4133; холмогорская, ч/п; живая масса 711 кг; 3—300—5374—4,0 Сердечник 159, МХ-2481; холмогорский, ч/п; живая масса 923 кг; эл.- рек Лакрина 636; холмогорская, ч/п; 1—300—3944—3,88; эл Луч 728; холмогорский; ч/п; эл.-рек

Песчанка 38, МХ-3402; холмогорская, ч/п; 1—300-5001,7—4,03; эл Вулкан 176, МХ-2319; холмогорский, ч/п; живая масса 1070 кг; эл.-рек Сосна 2, МХ-3129; холмогорская, ч/п; живая масса 670 кг; 2—255—5051—4,56; эл.-рек Буран 99, МХ -2318; холмогорский, ч/п; живая масса 1005 кг; эл.-рек Лакра 112; холмогорская, ч/п; живая масса 650 кг; 2—300—5016—3,96; эл.-рек Венчик 200; МХ-2333; холмогорский, ч/п

Лучина 82, МХ-3264

Яхонт 280

Пеночка 10, МХ-4732; холмогорская, ч/п; живая масса 534 кг; 1—300—5119; 3—4,57; эл.-рек

Повилика 164, МХ-4133; холмогорская, ч/п; живая масса 711 кг; 3—300—5374—4,0 Сердечник 159, МХ-2481; холмогорский, ч/п; живая масса 923 кг; эл.-рек

Песчанка 38, МХ-3402; холмогорская, ч/п; масса 660 кг; 1—300—5001, 7—4,03; эл.-рек Вулкан 176, МХ-2319, холмогорский, ч/п; живая масса 1070 кг; эл.-рек.

Сосна 2, МХ-3129, холмогорская, ч/п; масса 670 кг; 2—255—5051—4,56; эл.-рек Буран 99, МХ-2318; холмогорский, ч/п; живая масса 1005 кг; эл.-рек.

Пойма 186; МХ-2383; холмогорская, ч/п; масса 687 кг; 5—302—5334—3,67; I кл Радис 27, МХ-2300; холмогорский, ч/п; масса 890 кг; эл.-рек Репка 778, МХ-2867; холмогорская, ч/п; масса 500 кг; 5—300—6012—3,88 Молот 75, МХ-2240; холмогорский, ч/п; масса 965 кг; эл.-рек.

Сирень II, МГМ-399; масса 610 кг; 8—300—7121—4,14; эл.-рек Лиман 201, МХ-2143; холмогорский, ч/п; масса 1006 кг; эл.-рек.

Схема 207, МХ-2863,- холмогорская, ч/п; масса 520 кг; 3-282—5098—3,98; эл. - рек Рассол 535 МХ-2130; холмогорский, ч/п; живая масса 860 кг; эл

Панель 106; холмогорская, ч/п; живая масса 536 кг; 2—293—4961—3,67

Полба 180, МХ-4209; холмогорская, ч/п; живая масса 664 кг; 1—300—5963—3,69; эл Экссес 168, МХ-2547\*

Пони 407, МХ-3138; холмогорская, ч/п; живая масса 692 кг, 4—287—5101—4,03 Вулкан 176, МХ-2319; холмогорский, ч/п; живая масса 1070 кг; эл.- рек Элька

356

Алычек 19, МХ-2307

Пойма 186, МХ-2383; холмогорская, ч/п; живая масса 687 кг; 5—302—5334—3,67; I кл. Радис 27, МХ-2300; холмогорский, ч/п; живая масса 890 кг; эл.-рек Репка.778, МХ-2867; холмогорская, ч/п; живая масса 500 кг; 5—300—6012—3,88

Молот 75, МХ-2240; холмогорский, ч/п; живая масса 965 кг; эл.-рек Эльфа 333

Барвинец

560, МХ-2238

Тетка СХ-7216

## Медлитель-ный СХ-0831

Планета 122, МХ-5167; холмогорская, ч/п; живая масса 588 кг; 2—300—4373—4,1; эл.

Повилика 164, МХ-4133; холмогорская, ч/п; масса 711 кг, 3—300—5374—4,0

Лизол 29, МХ-2639; холмогорский, ч/п; живая масса 808 кг; эл.-рек

Песчанка 38, МХ-3402; холмогорская, ч/п; живая масса 660 кг; 1—300—5001,7—4,03; эл.-рек Вулкан 176, МХ-2319; холмогорский, ч/п; живая масса 1070 кг; эл.-рек Лакрина 636; холмогорская, ч/п; 1—300—3944—3,88; эл Луч 728; холмогорский, ч/п; эл.-рек.

Пойма 186, МХ-2383; холмогорская, ч/п; живая масса 687 кг; 5—302—5334—3,67; I кл

Радиус 27, МХ-2300; холмогорский, ч/п; живая масса 890 кг; эл.-рек Репка 778, МХ-2867; холмогорская, ч/п; живая масса 500 кг; 5—300—6012—3,88

Молот 75, МХ-2240; холмогорский, ч/п; живая масса 965 кг; эл.-рек Лакра 112; холмогорская, ч/п; живая масса 650 кг; 2—300—5016—3,96; эл.-рек Венчик 200, МХ-2333; холмогорский, ч/п

Лучина 82, МХ-3264

Яхонт 280

Задание 2. Используя имеющиеся на кафедре предварительно выписанные из племенных книг родословные животных разных пород нескольких видов (крупного рогатого скота, лошадей и др.), систематизировать их по хозяйствам, для каждого стада составить его генеалогическую таблицу, проанализировать ее и сделать выводы о работе с семействами.

### 2.30.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Рабочие тетради и составленные по данным племенных заводов и ферм достаточно полные родословные 30-50 животных каждого вида (крупного рогатого скота, лошадей и др.) с целью их использования при построении генеалогических таблиц стад.

### 2.31 Лабораторная работа № 31 (2 часа)

Тема: Скрещивание и гибридизация.

2.31.1 Цель работы: Овладение техникой составления схем всех видов скрещивания и гибридизации, ознакомление с примерами их использования в различных отраслях животноводства и приобретение навыков анализа материалов первичного зоотехнического учета в хозяйствах, применяемых скрещивание и гибридизацию.

### 2.31.2 Задачи работы:

Скрещивание - это один из эффективных методов быстрого изменения наследственных признаков животных и создания новых высокопродуктивных пород. Успех скрещивания зависит от многих факторов: умелого выбора исходных пород; цели и вида скрещивания; подбора лучших производителей, проверенных по качеству

потомства; условий кормления и содержания полученного помесного поголовья.

Задание 1. Составить схему скрещивания при выведении коровы Розы:

А) отец Розы – Ворон, был сыном Варягаса и красной степной породы Рамы, Варягас сын красного датского быка Леля и красной литовской коровы Ромашки.

Б) мать Розы корова Резеда была дочерью быка Рома и коровы Лады англеской породы, бык Ром – сын быка Радия англеской породы и англеской коровы Беллы

Задание 2. От гибридной коровы Груши ( $\frac{1}{4}$  сибирский скот х  $\frac{3}{4}$  як) и гибридного четвертого поколения быка Венка 413( $\frac{12}{16}$  симментальский,  $\frac{3}{16}$  сибирский скот и  $\frac{1}{16}$  яка) родилась телочка Гроза. Рассчитать кровность этой телочки по каждой из участвующих пород.

Задание 3. Составить схему скрещивания при выведении быка Свата:

А) отец Свата - Винчас был сыном Варягаса и красной датской коровы Саечки, Варягас – сын красного литовского быка Вольта и красной датской коровы Музы.

Б) мать Свата корова Гера была дочерью быка Сета и коровы Лисы англеской породы, бык Сет сын быка Свата англеской породы и англеской коровы Беллы

Задание 4. Составить схему скрещивания при выведении коровы Плюшки:

А) отец Плюшки – Плакат был сыном Варягаса и симментальской коровы Зины

Варягас – сын голштинского быка Торра и голштинской коровы Налетки

Б) мать Плюшки корова Пена была дочерью быка Бочка и коровы Лады англеской породы

Бык Бочок – сын быка Беркута англеской породы и англеской коровы Беллы.

Задание 5. Составить схему скрещивания при выведении коровы Геры:

А) отец Геры бык Султан был сыном Корта и казахской белоголовой коровы Миры.

Корт – сын герефордского быка и шаролеизской коровы Музы.

Б) мать Геры корова Галка была дочерью быка Кузьмы и коровы Пенки лимузинской породы

Бык Кузьма – сын быка Кедр герефордской породы и казахской белоголовой коровы Гильзы.

Задание 6. Скрестили между собой животных с кровностью по породам:  $\frac{1}{2}$  шароле,  $\frac{1}{2}$  бестужевская х  $\frac{1}{4}$  герефордская,  $\frac{3}{4}$  бестужевская. Полученных животных скрестили с помесными коровами и быками  $\frac{1}{8}$  абердин-ангусская,  $\frac{7}{8}$  бестужевская. Составить схему скрещивания.

2.31.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Плакаты

2.32 Лабораторная работа № 32 (2 часа)

Тема: Ознакомление с разными видами скрещивания.

2.32.1 Цель работы: Овладение техникой составления схем всех видов скрещивания и гибридизации, ознакомление с примерами их использования в различных отраслях животноводства и приобретение навыков анализа материалов первичного зоотехнического учета в хозяйствах, применяемых скрещивание и гибридизацию.

2.32.2 Задачи работы:

Скрещивание, один из методов селекции животных. Применяется для получения гибридов и помесей, представляющих исходный материал для отбора и подбора по хозяйственно-полезным признакам, и выведения новых пород. В отличие от чистопородного разведения при скрещивании спаривают животных разных пород. Животных, полученных от скрещивания, называют помесями.

В зависимости от поставленной цели выделяют основные виды скрещивания: воспроизводительное (скрещивание, направленное на выведение новой породы); поглотительное (для преобразования худших пород в лучшие); промышленное (для использования гетерозиса помесей первого поколения); переменное (для удержания гетерозиса в ряде поколений); вводное (частичное улучшение одной породы путем однократного скрещивания с животными другой породы).

Задание 1. Составить буквенные схемы и изобразить их графически все рассмотренные ниже скрещивания:

- От спаривания помесного быка Боевого 839 (1/2 доля крови Швицкой и 1/2 доля крови Лебединской породы) с чистопородной коровой Кокеткой 8274 Лебединской породы получена корова Краля 497, которую спаривали с быком Морозом (1/2 доля крови швицкой и 1/2 доля крови лебединской пород).

- От спаривания помесного быка Дружка 5713 (1/2 доля крови симментальской и 1/2 доля крови монбельярдской пород) с чистопородной симментальской коровой Дубравой 125 получена корова Десна 92, которую спаривали с полукровным быком Солистом 7624 (1/2 доля крови симментальской и 1/2 доля крови монбельярдской пород).

- От спаривания помесного быка Дальтона 6313 (1/2 доля крови симментальской и 1/2 доля крови монбельярдской пород) с чистопородной симментальской коровой получен бык Дозор 5690, которого спаривали с чистопородной симментальской коровой Любимой 3852.

- От спаривания быка Алмаза 18 голштино-фризской породы с коровой Белочкой 127 симментальской породы получена корова Золушка 832. Ее спаривали с чистопородным быком голштино-фризской породы Гудком 101, полученных телок спаривали с чистопородным быком голштино-фризской породы Апостолом 1414.

- От спаривания быка Лотоса 2884 айрширской породы с помесной коровой Грозной 2835 (1/2 доля крови симментальской и 1/2 доля крови айрширской пород) получена корова Рябушка 12835, которую спаривали с помесным быком Валетом 12128 (1/4 доля крови симментальской и 3/4 доля крови айрширской пород).

Задание 2. Вводное скрещивание. Составить схему однократного прилития крови джерзейской породы для улучшения черно-пестрого скота и рассчитать доли крови приплода до 4-го поколения.

Задание 4. Для повышения молочности и улучшения качества вымени холмогорской, ярославской и тагильской пород целесообразно прилитие крови черно-пестрого голштинского скота; составить схемы однократного применения крови различных вариантов спаривания пород и рассчитать доли крови приплода до 3-го поколения

Задание 5. Воспроизводительное скрещивание. Рассчитать доли крови красно-пестрого молочного скота по следующей схеме скрещивания:

Задание 6. Составить схему скрещивания, применявшегося при получении орловского рысака Любезного I (р.1794 г.), при условии:

а) отец Любезного I жеребец Барс I (р. 1784 г.) был сыном Полкана I (р. 1778 г.) и голландской кобылы Серой 2;

Полкан I - сын арабского жеребца Сметанки и датской кобылы Буланы;

б) мать Любезного I кобыла Гнедая (р 1784 г.) была дочерью Араба 2 (р 1778 г.)

и кобылы без клички мекленбургской породы;

жеребец Араб 2 - сын арабского жеребца Араба I и персидской кобылы Белой:

Определить кровность жеребца Любезного I по всем породам.

Задание 7. Промышленное скрещивание. Составить схему простого промышленного скрещивания коров симментальской породы с быками породы шароле.

Задание 8. Составить схему промышленного скрещивания свиней крупной белой породы с хряками кемеровской породы, используя реципрокный вариант относительно первого.

Задание 9. Переменное скрещивание. Составить схему двухпородного скрещивания крупной белой породы свиней с хряками ландрас. Рассчитать доли крови приплода до пятого поколения по всем трем породам.

Задание 10. Составить схему трехпородного переменного скрещивания свиней, используя следующие породы: крупную белую, ландрас и СМ-1.

Рассчитать доли крови приплода до седьмого поколения по всем породам.

Задание 11. Составить графическую схему скрещивания при выведении быка Винчиса:

А) отец Винчиса - Ворон был сыном Варягаса и красно-степной коровы Венеры, Варягас - сын красного датского быка Леля и красной степной коровы Липы.

Б) мать Винчиса корова Незабудка была дочерью быка Рома и коровы Лады красной литовской породы.

Бык Ром-сын быка Радия англеской породы и красной литовской коровы Розы.

2.32.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Мультимедия

2.33 Лабораторная работа № 33 (2 часа)

Тема: Определение кровности животных разных видов.

2.33.1 Цель работы: Приобретение навыков вычисления долей крови у помесей и гибридов на разных этапах скрещивания и гибридизации, а также определения по родословным степени влияния (в долях крови) на пробанда отдельных предков, родоначальников линий (семейств) или их продолжателей.

2.33.2 Задачи работы:

Задание 1. По материалам задания 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 предшествующего занятия определить кровность животных по всем породам.

Задание 2. В 1950 г. от гибридной первого поколения коровы Вольты 832 (самка сибирского скота Хсамец як) и гибридного четвертого поколения быка Венка 413 (12/16 симментала, 3/16 сибирского скота и 1/16 яка) родился гибридный бычок Вольт 923. Рассчитать кровность этого бычка по яку и крупному рогатому скоту (по каждой из участвующих пород)

Задание 3. В 2004 г. от быка Вольта 923 и гибридной первого поколения коровы Кукушки получен плодovitый гибридный бычок Кулак. Рассчитать его кровность по

яку и по каждой из участвующих пород.

Задание 4. При выведении мясной породы скота биф-мастер (США, Техас) скрещивали зебу (браманский, скот) с герефордами и зебу с шортгорнами; полученных в результате того и другого скрещивания гибридов спаривали друг с другом, после чего потомство разводили «в себе». Рассчитать кровность полученных животных по зебу и по каждой из участвующих пород.

Вопросы для контроля знаний по теме: методы разведения сельскохозяйственных животных

1. Воспроизводительное (заводское) скрещивание как метод выведения новых пород.

2. Теоретические основы заводского скрещивания, разработанные М.Ф. Ивановым.

3. Методика воспроизводительного скрещивания.

4. Этапы процесса создания пород.

5. Промышленное скрещивание и его биологическая основа.

6. Гетерозис и теории, объясняющие данное явление.

7. Классификация гетерозиса.

8. Факторы, влияющие на степень выраженности гетерозиса.

9. Переменное скрещивание и его значение для животноводства.

10. Вводное скрещивание, его цель и задачи. Этапы проведения вводного скрещивания.

11. Какие методы преодоления бесплодия гибридов вы знаете?

2.33.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Плакаты

2.34 Лабораторная работа № 34 (2 часа)

Тема: Информационные технологии в разведении сельскохозяйственных животных.

2.34.1 Цель работы: Изучить информационные технологии в разведении сельскохозяйственных животных.

2.34.2 Задачи работы:

На современном этапе развития молочного скотоводства в России организационная структура информационной системы (ИС) допускает два принципа формирования баз данных для сертификации племенного материала и решения селекционных задач:

централизованный, когда информационная база создается непосредственно в региональных вычислительных центрах и с определенной периодичностью поступает на федеральный (породный) уровень;

децентрализованный, при котором исходные базы данных формируются непосредственно в племенных хозяйствах, затем передаются на машинных носителях в региональный вычислительный центр, после чего объединенные массивы информации о племенных животных региона поступают в Головной информационно- селекционный центр, где формируются базы данных породного уровня. Вместе с тем следует отметить, что централизованная система имеет ряд существенных преимуществ, а именно:

минимизирует затраты на техническое и программное обеспечение;

повышает степень достоверности учета исходных данных при формировании информационных баз регионального и породного уровня;

упрощает и удешевляет технологию обмена информацией между базами

□ обеспечивает более оперативную актуализацию данных для региональных организаций и породных ассоциаций по племенной работе;

□ в наибольшей степени соответствует международным требованиям по регистрации и идентификации племенных животных. Технология организации системы сбора информации при централизованном принципе построения ИС выглядит следующим образом.

Информационная база данных, создаваемая в РВЦ, служит массивом для решения следующих селекционных задач:

□ оперативное управление стадом (выдача сводок, анализов, прогнозов владельцам племенных животных);

□ формирование племенных сертификатов животных при племпродажах;

□ свод и анализ результатов бонитировки на уровнях хозяйства, района, региона;

□ формирование информации для осуществления контрольных функций (для органов Госплеминспекции);

□ решение селекционных задач по запросу племенных хозяйств;

□ формирование исходных массивов для актуализации базы данных племенных животных породного уровня управления.

На уровне управления племенной работой в породе (популяции) информационная база предназначена для:

□ определения селекционно-генетической ситуации в породе (популяции) и ее анализа;

□ сравнительной характеристики пород, регионов, экономических районов по уровню развития племенной базы;

□ разработки селекционных программ в области племенного животноводства;

□ оценки племенных качеств животных по различным параметрам и с учетом целей селекционной работы;

□ оценки генетических трендов по селекционным признакам в породе, популяции;

□ формирования основных селекционных групп животных (отцов быков, отцов коров, матерей быков);

□ краткосрочного и долгосрочного прогнозирования динамики развития племенного животноводства в России.

Перспективы применения современных интернет технологий в информационных системах агропромышленного комплекса РФ

В настоящее время невозможно представить себе область человеческой деятельности, где бы ни применялись компьютеры, информационные системы и технологии. Не является исключением и сельское хозяйство, где во многих отраслях накоплены огромные массивы данных, которые требуют современные технологии обработки информации.

3.3. Современные направления в селекции молочного скота и оценке быков-производителей. Системы информационных технологий в молочном скотоводстве (СЭЛЭКС, VLUP).

Прогноз племенной ценности даже в его наипростейшей форме основывается на знании фенотипической и аддитивной генетической дисперсии признаков или коэффициента наследуемости. Для большинства российских популяций сельскохозяйственных животных эти параметры неизвестны. Концепция информационного процесса управления селекцией выглядит следующим образом:

1. Подход к селекции как к динамической системе управления процессом генетического совершенствования больших и малочисленных популяций. (Система должна быть гибкой и быстро реагировать на различные, сторонние изменения).

2. Ориентация на современные методы селекции. (Математическое обеспечение системы должно базироваться на теории селекции животных, обобщенных линейных

моделях и экономико-математических методах).

3. Ориентация на фермеров, селекционеров хозяйств, специалистов племпредприятий, селекционных центров или ассоциаций по породам. (Система должна предоставлять лицам, принимающим решения необходимую информацию в понятной форме).

4. Ориентация на максимальную генетическую и экономическую эффективность. (Система должна обеспечить лиц, принимающих решения, такой текущей и перспективной информацией, которая бы гарантировала максимальную эффективность разведения животных).

5. Независимость системы от ведения учета данных. (Программное обеспечение должно работать с любой базой данных).

2.34.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Мультимедия

2.35 Лабораторная работа № 35 (2 часа)

Тема: Использование компьютерных программ: «Сэлэкс», «BLUP». «Ферма», «Иноплекс», «Автоматизированные системы в свиноводстве», «КС-1»

2.35.1 Цель работы: Ознакомление по соответствующим иллюстрациям со статьями и изучение особенностей телосложения животных разных видов

2.28.2 Задачи работы:

Модель - это уравнение, которое показывает, как независимые переменные (стадо, год, сезон отела) влияют на зависимую переменную - признак (удой, % жира).

Базовый пакет программы АРМ «СЕЛЭКС» позволяет решать следующие задачи:

Ведение базы данных племенных животных и оперативный учет показателей зоотехнического и племенного учета. В базе данных накапливаются все основные данные по животным: происхождение, генотип, развитие, экстерьер, комплексная оценка, продуктивность по всем лактациям, оценка вымени, отелы, осеменения, запуски;

Оперативное управление животноводством. Данная задача позволяет: Отслеживать в стаде животных, которые приносят значительный экономический ущерб в отрасли; осуществлять оперативное планирование осеменений, запусков, ректальных исследований; анализировать продуктивность стада в разрезе структурных подразделений и по хозяйству; контролировать раздой новотельных коров.

Оперативное управление селекционно-племенной работой. Решаются вопросы: анализа и организации воспроизводства в стаде; контроля за продуктивностью коров высокой племенной ценности, определения потенциала новотельных коров; обеспечение информацией по результатам использования быков в стаде.

Прогнозирование производства продукции животноводства (на предстоящий год), оперативный учет и анализ работы сельхозпредприятия. Формируется: производственная часть бизнес-плана по производству продукции животноводства на каждый месяц планового года, валовое производство молока, воспроизводство и движение поголовья.

Итоги племенной работы по хозяйству за отчетный год и анализ бонитировки крупного рогатого скота за ряд лет. Выдаются: оценка комплексного класса животных, свод бонитировки по хозяйству, анализ бонитировки за ряд лет

Формирования документов на скот. Создаются: племенное свидетельство,

карточка 2-мол (для коров и телок).

2.36 Лабораторная работа № 36 (2 часа)

Тема: Крупномасштабная селекция

2.36.1 Цель работы: Изучить крупномасштабную селекцию

2.36.2 Задачи работы:

Крупномасштабная селекция – это современная система племенной работы, отличительной чертой которой служит изменение масштаба действия системы племенной работы, применение достижений популяционной генетики, использование глубокозамороженной спермы и ЭВМ.

Крупномасштабная селекция применяется на больших группах, составляющих общий массив (популяцию) животных. Вся система племенной работы в племенных хозяйствах нацелена на увеличение количества реализуемой племенной продукции и повышение ее качества. Остальная продукция животноводства (молоко, мясо, шерсть, яйца и т.д.) является сопутствующей.

8. Оценка и отбор матерей и отцов ремонтных производителей по единой программе для всей породы, независимо от ее ареала и численности;

9. Выращивание, оценка и отбор ремонтных производителей по развитию, экстерьеру, показателям воспроизводительной способности и другим признакам;

10. Накопление запаса спермы проверяемых производителей;

11. Оценка производителей по качествам потомства;

12. Регламентация использования спермы проверяемых и оценка по качеству потомства производителей;

13. Создание системы сбора, накопления и обработки данных племенного учета по породе с применением современных компьютерных программ и генетико-математических методов;

14. Использование в селекции достижений биотехнологии: иммуногенетическая аттестация происхождения племенных животных, цитогенетическая оценка производителей, трансплантация эмбрионов и др.

Выполнение мероприятий по крупномасштабной селекции осуществляется по следующей схеме:

В соответствии со схемой крупномасштабной селекции включают следующие мероприятия:

1. Организация поэтапной селекции матерей быков. Среди элитной части племенных коров выделяют группу МБ, предназначенную для получения быков производителей. Для получения одного проверяемого быка требуется 10 потенциальных матерей. Отбор матерей быков проводят в несколько этапов.

2. Отбор нескольких наиболее выдающихся производителей в группу отцов быков ОБ. Согласно программе КС всю породную популяцию разбивают на небольшое число неродственных между собой групп и из каждой группы ежегодно выделяют быка -лидера. Также как и матери быков, отцы быков проходят длительный процесс оценки и отбора по происхождению, собственной продуктивности (скорость роста), спермопродукции и качеству потомства.

3. Составление плана заказного спаривания для получения проверяемых бычков. План осеменения матерей быков спермой отцов быков предусматривает происхождение обеих партнеров из одной родственной группы и применение родственного спаривания в различных степенях инбридинга. Д.А.Кисловский (1965) отмечал, что проверять надо не случайно подвернувшийся материал, выбранный лишь по фенотипу или даже по родословной, а полученный с определенной целью путем соответствующих спариваний и подбора.

4. Создание элевров по выращиванию и проверке молодых производителей. Элеверы целесообразно создавать при головных племпредприятиях. Комплектуют элеверы ремонтными бычками в возрасте 1-2 мес.

5. Организация поэтапной оценки проверяемых бычков. Племенные качества проверяемых бычков оценивают по собственным показателям (развитие по живой массе до 12-месячного возраста, телосложение, воспроизводительная способность) и по качеству потомства. Отбор бычков по собственным качествам способствует генетическому улучшению скота по скороспелости и крепости конституции. У бычков, отобранных по развитию, оценивают половую активность, количество и качество спермы, способность ее к замораживанию.

#### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Шишкина, Т. В. Разведение животных: учебное пособие / Т. В. Шишкина, А. В. Губина. - Пенза : ПГАУ, 2018. - 77 с.
2. Генетика и разведение сельскохозяйственных животных: учебно-методическое пособие / составители Д. Абылкасымов, О. В. Абрампальская. - Тверь: Тверская ГСХА, 2018. - 67 с.

##### **6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения**

1. Луценко, А. Е. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных: учебно-методическое пособие / А. Е. Луценко, Н. М. Бабкова, С. В. Бодрова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Красноярск: КрасГАУ, 2016. - 256 с.
2. Танана, Л. А. Разведение сельскохозяйственных животных и основы селекции: учебное пособие / Л. А. Танана, В. И. Караба, В. В. Пешко. - Минск: РИПО, 2017. - 267 с.

##### **6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

1. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
2. MS Office

##### **7.4 Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

1. Констант + .

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 972)

Разработал(и):

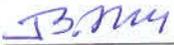
Доцент, к.с/х.н.  Жаймышева С.С.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологии зводства и переработки продукции животноводства, протокол № 11 от 11.02.2019 г.

Зав. кафедрой  Топурия Гоча Мирианович

Программа рассмотрена и утверждена на заседании учебно- методической комиссии технологий и природопользования, протокол № 7 от 25.02.2019 г.

Декан факультета

Биотехнологий и природопользования  Никулин Владимир Николаевич

## Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины Б1.О.18 Разведение животных на 2020-2021 учебный год.

В программу вносятся следующие изменения:

1. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных: учебник / Ю. А. Юлдашбаев, Т. Т. Тарчоков, З. М. Айсанов [и др.]. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 112 с.
2. Разведение и селекция сельскохозяйственных животных: учебник для вузов / Е. Я. Лебедько, Л. А. Танана, Н. Н. Климов, С. И. Коршун. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 268 с.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологии производства и переработки продукции животноводства, протокол № 1 от 01.09.2020 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Топурия Гоча Мирианович

## Дополнения и изменения

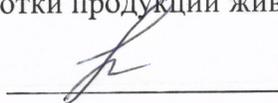
в рабочей программе дисциплины Б1.О.18 Разведение животных на 2021-2022 учебный год.

В программу вносятся следующие изменения:

1. Разведение и селекция сельскохозяйственных животных : учебник для вузов / Е. Я. Лебедько, Л. А. Танана, Н. Н. Климов, С. И. Коршун.- 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. -268 с.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологии производства и переработки продукции животноводства, протокол № 1 от 31.08.2021

Зав. кафедрой



Топурия Гоча Мирианович