

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

С. Л. Карпеня, А. В. Коробко, О. А. Яцына

ЧАСТНАЯ СЕЛЕКЦИЯ

Учебно-методическое пособие

для студентов биотехнологического факультета
по специальности «Зоотехния»
(«Производство продукции животного происхождения»)
с вариативным модулем «Биотехнология и селекция»

Витебск
ВГАВМ
2022

УДК 636.082.2
ББК 45.31
К26

Рекомендовано к изданию методической комиссией
биотехнологического факультета УО «Витебская ордена
«Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
от 19 мая 2022 г. (протокол №5)

Авторы:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *С. Л. Карпеня*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *А. В. Коробко*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *О. А. Яцына*

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Е. А. Капитонова*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Ю. В. Шамич*

Карпеня, С. Л.

Частная селекция : учеб.-метод. пособие для студентов
К26 биотехнологического факультета по специальности «Зоотехния»
(«Производство продукции животного происхождения») с вариативным
модулем «Биотехнология и селекция» / С. Л. Карпеня, А. В. Коробко,
О. А. Яцына. – Витебск : ВГАВМ, 2022. – 76 с.

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с учебной программой на основе образовательного стандарта высшего образования первой ступени и учебного плана учреждения образования по специальности 1-74 03 01 «Зоотехния» (6-05-0811-02 «Производство продукции животного происхождения»). Учебно-методическое пособие предназначено для студентов биотехнологического факультета по специальности «Зоотехния» («Производство продукции животного происхождения») с вариативным модулем «Биотехнология и селекция» и необходимо для закрепления теоретических знаний.

УДК 636.082.2
ББК 45.31

© УО «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной
медицины», 2022

Электронное учебное издание

Карпеня Снежанна Леонидовна,
Коробко Александр Викентьевич,
Яцына Ольга Алексеевна и др.

ЧАСТНАЯ СЕЛЕКЦИЯ

Учебно-методическое пособие

Для создания электронного издания
использовалось следующее программное обеспечение:
Microsoft Office Word 2007,
doPDF v 7.

Минимальные системные требования:
Internet Explorer 6 или более поздняя версия;
Firefox 30 или более поздняя версия;
Chrome 35 или более поздняя версия.
Скорость подключения не менее 1024 Кбит/с.

Ответственный за выпуск Т. В. Павлова
Технический редактор О. В. Луговая
Компьютерный набор С. Л. Карпеня
Компьютерная верстка Е. В. Морозова
Корректоры Т. А. Никитенко,
Е. В. Морозова

Дата размещения на сайте 07.10.2022 г.

Объем издания 1 426 Кб.

Режим доступа: <http://www.vsavm.by>

Технические требования: сетевое электронное издание.
Издатель: учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.
ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.
Тел.: (0212) 48-17-82.
E-mail: rio_vsavm@tut.by
<http://www.vsavm.by>

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	5
Тема 1.	Определение частот аллелей и генотипов в популяции	7
Тема 2.	Расчет селекционно-генетических параметров для количественных признаков	10
Тема 3.	Составление генеалогических схем линий и семейств стада	14
Тема 4.	Оценка фенотипических и генотипических признаков племенного молочного скота	16
Тема 5.	Определение племенной ценности молодняка, коров и быков-производителей мясного направления продуктивности	27
Тема 6.	Определение племенной ценности свиней	33
Тема 7.	Учет основных селекционируемых признаков сельскохозяйственной птицы	37
Тема 8.	Определение племенной ценности птицы	42
Тема 9.	Расчет эффекта селекции в птицеводстве.	45
Тема 10.	Оценка основных селекционируемых признаков лошадей	50
Тема 11.	Основные селекционируемые признаки и определение племенной ценности овец разных пород	57
Тема 12.	Планирование племенной работы с кроликами	61
Тема 13.	Особенности селекции пушных зверей разных видов	69
	Список рекомендуемой литературы	74

ВВЕДЕНИЕ

Селекция – это наука о методах создания новых и совершенствования существующих пород, линий, кроссов животных. Важнейшим звеном селекционного процесса является использование высокоценных производителей при централизованном управлении селекционным процессом с помощью информационных технологий.

Частная селекция – учение о селекции отдельных видов животных. Находится в тесной взаимосвязи с дисциплинами: разведение сельскохозяйственных животных, молочное скотоводство, технология мясного скотоводства, свиноводство, коневодство, птицеводство, овцеводство и козоводство, пушное звероводство и кролиководство.

Переход на управление селекцией с использованием информационных технологий изменил традиционное представление о методах племенной работы. В связи с этим целью изучения курса является освоение студентами селекционного процесса определенного вида животных, начиная с теоретических и практических подходов по разработке оптимизированной селекционной программы, методов оценки племенных качеств животных с использованием современных достижений науки, организации племенной базы и генетической структуры породы.

Цель дисциплины – приобретение всесторонних знаний и практических навыков по селекции крупного рогатого скота, свиней, лошадей, овец, сельскохозяйственной птицы и пушных зверей.

Задачи:

- освоение теоретических подходов к организации селекционно-племенной работы в животноводстве в условиях прогрессивных технологий, автоматизации и компьютеризации производства;
- приобретение практических навыков в использовании генетико-математических методов для селекции с.-х. животных разных видов и овладении современными методами оценки генотипа животных.

Студент должен знать:

- теоретические основы пороодообразовательного процесса и селекции сельскохозяйственных животных, птицы и пушных зверей в племенных сельскохозяйственных предприятиях;
- методы определения генетического потенциала животных;
- современные методы оценки племенной ценности животных и пушных зверей;
- особенности селекционной работы в племенных хозяйствах с различными видами сельскохозяйственных животных и зверей.

Студент должен уметь:

- применять селекционно-генетические показатели для характеристики популяций, стад разных видов сельскохозяйственных животных и анализа уровня селекционной работы в них.
- определять племенную ценность сельскохозяйственных животных по происхождению, боковым родственникам, собственной продуктивности, качеству потомства, по комплексу источников информации;
- моделировать различные варианты отбора сельскохозяйственных животных и прогнозировать их эффективность;
- определять генетический прогресс в популяциях разных видов сельскохозяйственных животных;
- применять современные методы и приемы селекционной работы в разных отраслях животноводства.

В соответствии с учебным планом учреждения высшего образования по специальности 1-74 03 01 «Зоотехния» (6-05-0811-02 «Производство продукции животного происхождения») на изучение учебной дисциплины «Частная селекция» отводится 114 часов, из них 60 аудиторных часов (лекции – 20 часов, лабораторные – 36 часов, управляемая самостоятельная работа – 4 часа).

ТЕМА 1: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСТОТ АЛЛЕЛЕЙ И ГЕНОТИПОВ В ПОПУЛЯЦИИ

Цель занятия: приобрести навыки по анализу структуры популяции и определению частоты аллелей и генотипов.

Время: 2 часа.

Теоретическая часть

Популяция – это множество особей одного вида, обитающих в определенном ареале и имеющих сходный генотип вследствие свободных скрещиваний между собой.

Используя искусственный отбор, создавая определенные условия, человек для своих нужд создает *искусственные популяции*, которые отличаются от панмиктических (созданных в естественных условиях) тем, что в них постоянно ведется отбор животных, подбор пар, нарушается свободное спаривание, используется скрещивание одних пород с другими, отсутствует генное равновесие, меняется генетическая структура и генофонд.

Под **генофондом** понимают совокупность всех генов, которые имеют все члены популяции.

Генетическая структура определяется концентрацией каждого гена, характером генотипов (по гомо- и гетерозиготности) и частотой их распространения.

Соотношение частот аллелей каждого локуса и генотипов в популяции в конкретном отрезке времени находится в определенной закономерности, которая выражается в **генетическом равновесии (гомеостазе)**.

Генетическое равновесие не может сохраняться сколь угодно долго, оно нарушается появлением мутаций, скрещиванием, производимым отбором, изменением условий среды, миграцией особей. Таким образом, любая популяция может менять генетическую структуру, т. е. обладает пластичностью. Выявление генетической структуры популяции в селекционной практике приобретает существенное значение, если в ней систематически появляются особи с признаками патологии, имеющей наследственную обусловленность. При этом важно определить частоту данной патологии, динамику ее распространения или уменьшение ее частоты при проведении отбора, направленного на устранение патологического признака. Особенно это важно при работе с племенными стадами животных, влияние которых распространяется на породу в целом.

Для определения структуры свободноразмножающейся популяции используют закон **Харди-Вайнберга**: при отсутствии отбора и свободе скрещивания популяция находится в равновесии, т.е. из поколения в поколение не изменяется и в ней сохраняется определенное соотношение генотипов и определяется формулой 1, 2:

$$1 = p^2 AA + 2pqAa + q^2 aa, \quad (1)$$

где A – ген доминантного признака;
 a – ген рецессивного признака;

- p – частота гена A ;
- q – частота гена a ;
- $2pq$ – частота гетерозиготных генотипов (Aa);
- p^2 – частота гомозиготных доминантных генотипов (AA);
- q^2 – частота гомозиготных рецессивных генотипов (aa).

Частоту аллелей определяют по формуле 2:

$$1 = pA + qa. \quad (2)$$

Примеры решения задач

Задача 1. В популяции крупного рогатого скота 245 животных черной масти и 24 – красной масти. Черная масть – доминантный признак (A), красная масть – рецессивный (a). Рассчитать частоту аллелей (A и a) и генотипов (AA , Aa и aa).

Решение:

1. Находим общее количество коров: $245 + 24 = 269$.
2. Вычисляем процент рецессивных особей q^2aa :

$$q^2 = 24 : 269 \times 100 \% = 9 \% = 0,09.$$

1. Определяем частоту аллеля a : $qa = \sqrt{0,09} = 0,3$.
2. Определяем частоту аллеля A : $pA = 1 - 0,3 = 0,7$.
3. Определяем частоту генотипа A : $p^2 = 0,7^2 = 0,49$.
4. Определяем частоту генотипа Aa : $2pq = 2 \times 0,7 \times 0,3 = 0,42$.

Структура популяции будет выглядеть следующим образом:

$$0,49AA + 0,42Aa + 0,09aa = 1.$$

Задача 2. Рассчитать частоты аллелей и генотипов по локусу гемоглобина в стаде крупного рогатого скота при условии:

- $n = 1000$ голов;
- с генотипом HbA/HbA – 300 голов;
- с генотипом HbB/HbB – 650 голов;
- с генотипом HbA/HbB – 50 голов.

Решение:

1. Определяем частоты аллелей A и B :

$$pA = \frac{2nAA + nAB}{2N} = \frac{2 \times 300 + 50}{2 \times 1000} = 0,3250 ;$$

$$qB = \frac{2nBB + nAB}{2N} = \frac{2 \times 650 + 50}{2 \times 1000} = 0,6750 ;$$

$$pA + qB = 0,3250 + 0,6750 = 1.$$

2. Рассчитываем статистическую ошибку:

$$mp = mq = \sqrt{\frac{q(1-q)}{2N}} = \sqrt{\frac{p \cdot q}{2N}} = \sqrt{\frac{0,3250 \cdot 0,6750}{2 \cdot 1000}} = \sqrt{0,00019} = 0,014,$$

$$pA \pm mq = 0,3250 \pm 0,014,$$

$$qB \pm mq = 0,6750 \pm 0,014.$$

3. Определяем критерий достоверности:

$$tdp = tdq = \frac{0,6750 - 0,3250}{\sqrt{0,014^2 + 0,014^2}} = \frac{0,35}{0,019} = 18,42.$$

По таблице стандартных значений критерия Стьюдента $\frac{0,35}{0,019}$ находим с учетом степеней свободы $td > 3,29$. Если ошибка более чем в 3 раза меньше показателя частоты, то приведенные выше частоты аллелей статистически достоверны.

4. Находим частоты генотипов в популяции:

$$pAA = \frac{nAA}{N} = \frac{300}{1000} = 0,300;$$

$$qBB = \frac{nBB}{N} = \frac{650}{1000} = 0,650;$$

$$zAB = \frac{nAB}{N} = \frac{50}{1000} = 0,050.$$

5. Проверяем состояние данной популяции на генное равновесие:

$$p^2q^2 = \left(\frac{2pq}{2}\right)^2 = 300 \cdot 650 = \left(\frac{50}{2}\right)^2.$$

$195000 \neq 625$. В этом случае генное равновесие нарушено.

Задание 1. В популяции крупного рогатого скота процент комолых животных (доминантный признак) составляет 9,75 %, а рогатых – 90,25 %. Определить частоты аллелей.

Задание 2. В популяции крупного рогатого скота частоты типов трансферрина следующие: $AA - 0,09$, $AD - 0,30$, $AE - 0,12$, $DD - 0,25$, $DE - 0,20$, $EE - 0,04$. Определить частоты аллелей А, Д, Е.

Задание 3. В племенном стаде крупного рогатого скота численностью 400 голов зарегистрировано рождение четырех телят с укороченной челюстью. Де-

фенотип обусловлен рецессивным геном a и проявляется у гомозигот aa . Генотипы AA и Aa имеют одинаковый фенотип – нормальное развитие челюсти. Необходимо определить генетическую структуру стада (популяции), частоту генов A и a и сколько в стаде гетерозиготных особей – носителей нежелательного гена.

Задание 4. Рассчитать пропорции гомозиготных и гетерозиготных по доминантному признаку особей, если в популяции крупного рогатого скота насчитывается 9 % коров с рецессивной красной мастью и 91 % - с доминантной черной.

Контрольные вопросы:

1. Чем отличается популяция сельскохозяйственных животных от панмиктической?
2. Что такое генофонд и генетическая структура популяции?
3. Основные свойства панмиктической популяции.
4. Назовите причины нарушения генного равновесия.

ТЕМА 2: РАСЧЕТ СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ

Цель занятия: овладеть техникой расчета коэффициентов корреляции, наследуемости и повторяемости количественных признаков.

Время: 2 часа.

Теоретическая часть

Селекционера прежде всего интересует, насколько фенотипическая изменчивость обусловлена генотипическим разнообразием особей популяции, стада.

Статистическими показателями, отражающими насколько фенотипическая изменчивость обусловлена генотипическим разнообразием особей популяции, являются:

- 1) наследуемость h^2 ;
- 2) коэффициент повторяемости r_w ;
- 3) коэффициент изменчивости C_v ;
- 4) генетическая корреляция r_σ ;
- 5) природа признака (аддитивное взаимодействие генов, неаддитивное взаимодействие генов, аддитивное + неаддитивное взаимодействие генов).

Корреляция – это зависимость или связь. Корреляция бывает:

- *положительная* – увеличение или уменьшение одного признака сопровождается увеличением или уменьшением сопряженного признака;
- *отрицательная* – увеличение одного признака сопровождается уменьшением сопряженного признака и наоборот;
- *криволинейная* – с увеличением одного признака сопряженный признак сначала увеличивается, а затем уменьшается, или наоборот, или когда с увеличением одного признака другой увеличивается до определенного момента, а затем уменьшается. При криволинейной корреляции связь сначала положительная, а затем отрицательная;

- *прямолинейная* – когда равномерному изменению одного признака соответствует равномерное изменение другого.

Коэффициент корреляции (r) – количественная характеристика величины и направления корреляционной связи. Он показывает величину связи между двумя или несколькими признаками. Его величина изменяется в пределах от 0 до ± 1 . Чем ближе показатель к единице, тем больше связь между коррелирующими признаками.

Степень корреляционной связи может быть:

- 1) *слабая* – от 0 до 0,3;
- 2) *средняя* – от 0,3 до 0,7;
- 3) *сильная* – от 0,7 до 1,0.

Наследуемость – степень обусловленности фенотипической изменчивости какого-либо признака в популяции животных генотипическими различиями между особями.

Коэффициент наследуемости (h^2) указывает на степень генетической изменчивости в общем фенотипическом разнообразии популяции по какому-либо хозяйственно полезному признаку.

Чем выше h^2 , тем больше влияние генотипической изменчивости и, наоборот, чем ниже h^2 , тем сильнее влияние паратипических факторов и тем труднее правильно оценить по фенотипу наследственные особенности животных при отборе.

При h^2 менее 0,05 (5 %) улучшение признака за счет массовой селекции малоэффективно. При $h^2 > 0,3$ и не менее 0,7 – селекция эффективна.

Признаки, которые связаны с размножением, имеют низкий коэффициент наследуемости.

При расчете коэффициента наследуемости устанавливают только ту часть генетической вариации, которая обусловлена аддитивным действием генов и является основой всех программ селекции. Все селекционируемые признаки в зависимости от величины коэффициента наследуемости подразделяют на низконаследуемые ($h^2 = 0,05-0,25$), средненаследуемые ($h^2 = 0,26-0,59$) и высоконаследуемые ($h^2 = 0,6$ и более).

Наиболее распространенными методами оценки наследуемости хозяйственно полезных признаков являются следующие (формулы 3 и 4):

$$h^2 = 2r_{pn}, \quad (3)$$

$$h^2 = 4r_{nc}, \quad (4)$$

где h^2 – коэффициент наследуемости;
 r_{pn} – удвоенный коэффициент корреляции между фенотипами дочерей и их матерей или сыновей и отцов;
 r_{nc} – учетверенный коэффициент корреляции между фенотипами полусибсов по отцу или матери.

Наследуемость отражает ту долю общей фенотипической изменчивости, которая определяется средним эффектом генов, а это обуславливает степень сходства родственников.

Коэффициент изменчивости. Коэффициент изменчивости характеризует изменчивость в относительных величинах. Это отношение среднего квадратического отклонения к средней арифметической для данной выборки, выраженное в процентах. Коэффициент изменчивости определяется по формуле 5:

$$Cv = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100\%, \quad (5)$$

где Cv – коэффициент изменчивости;
 σ – среднее квадратическое отклонение;
 \bar{X} – средняя арифметическая признака.

Чем больше величина (Cv), тем более изменчив признак.

Повторяемость – это способность организма удерживать свои показатели при постоянных условиях и сохранять свое порядковое место по сравнению с другими животными при изменении паратипических факторов.

Коэффициент повторяемости (r_w) связан с коэффициентом наследуемости. Наследуемость можно рассматривать как своеобразную повторяемость ранга родителей и ранга потомства, при этом учитываются два поколения. При изучении повторяемости учитывается одно поколение, степень повторяемости признака зависит от сходства в реакции животных на изменение условий. Повторяемость имеет большое практическое значение, так как позволяет вести селекцию на повышение устойчивости признаков у животных (что особенно необходимо для промышленных комплексов), а также правильно отбирать лучших животных.

Повторяемость и наследуемость связаны между собой положительной связью, чем выше повторяемость, тем точнее можно судить о степени влияния наследственной изменчивости в данном стаде и тем выше коэффициент наследуемости.

Коэффициент повторяемости вычисляют с помощью однофакторного дисперсионного анализа. Коэффициент повторяемости находится в пределах от 0 до +1. В селекции желателен высокий коэффициент повторяемости. По удою r_w составляет 0,30-0,55, по жирномолочности – 0,50-0,70, по скорости молокоотдачи – 0,60-0,80.

Коэффициент повторяемости позволяет измерить изменение признака при смене условий жизни или на протяжении какого-либо периода жизни. Коэффициент повторяемости рассчитывают по формуле 6:

$$r_w = \frac{\sigma^2 A}{\sigma^2 A + \sigma^2 Z} \quad (6)$$

где $\sigma^2 A$ – варианса между особями;
 $\sigma^2 Z$ – варианса показателей внутри этих особей.
 Значение r_w : < 0,4 – низкий;
 0,5-0,6 – средний;
 0,7 и больше – высокий.

Задание 1. Рассчитать коэффициент корреляции между основными селекционируемыми признаками дочерей разных быков-производителей (индивидуальное задание), данные занести в таблицу 1.

Таблица 1 – Расчет коэффициентов корреляции

Кличка быка-производителя	Коэффициент корреляции, r						
	удой-МДЖ	удой-МДБ	удой-КМЖ	удой-КМБ	живая масса-удой	живая масса-КМЖ	живая масса-КМБ
В среднем по стаду							

Вывод:

Задание 2. Рассчитать коэффициенты корреляции и наследуемости между основными селекционируемыми признаками матерей и дочерей разных быков-производителей (индивидуальное задание), данные занести в таблицу 2.

Таблица 2 – Коэффициенты корреляции и наследуемость основных селекционных признаков матерей и дочерей разных быков производителей

Линия	Кличка быка-производителя	n	Коэффициент корреляции, r			Коэффициент наследуемости, h ²		
			удой матерей - удой дочерей	жирномолочность матерей - жирномолочность дочерей	белковомолочность матерей- белковомолочность дочерей	по удою	по МДЖ	по МДБ
В среднем по стаду								

Вывод:

Контрольные вопросы:

1. Понятие корреляция и ее виды. Значение коэффициента корреляции.
2. Особенности наследования количественных признаков.
3. Понятие о наследуемости признаков. Коэффициент наследуемости как показатель генетической обусловленности признака в популяции, его определение, использование в селекции.
4. Понятие о повторяемости признаков. Коэффициент повторяемости, его определение, использование в селекции.

ТЕМА 3: СОСТАВЛЕНИЕ ГЕНЕАЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ЛИНИЙ И СЕМЕЙСТВ СТАДА

Цель занятия: научиться составлять генеалогические схемы линий и семейств.

Время: 2 часа.

Теоретическая часть

Разведение по линиям – высшая форма селекционно-племенной работы. Перейти к разведению животных по линиям можно лишь в итоге длительной племенной работы со стадом и породой в результате создания устойчивой наследственности в породе и высоких индивидуальных качеств, свойственных лишь чистопородным животным. В настоящее время разведение по линиям и маточным семействам является не только одним из наиболее сложных и тонких приемов, но и самым эффективным методом работы с породой.

Линия – группа животных, происходящая от выдающегося родоначальника, обладающего характерными для нее ценными продуктивными качествами и другими особенностями, которые поддерживаются и совершенствуются систематически целеустремленным отбором и подбором, и стойко передаются потомству.

Семейство – группа высокопродуктивных сельскохозяйственных животных в породе, породной группе, внутривидовом (зональном) типе, заводском типе, заводской линии, состоящая из женского потомства ряда поколений, выдающейся в породе родоначальницы, сходная с ней по специфичности в морфологических, физиологических, продуктивных и других хозяйственно полезных свойствах и созданная целеустремленной племенной работой.

Линии животных создают и совершенствуют в основном на племзаводах, в других племенных хозяйствах их размножают и используют для улучшения стад неплеменных ферм. Семейства создают, размножают и совершенствуют в любых хозяйствах, в том числе и товарных, причем число семейств в каждом стаде можно не ограничивать.

Для облегчения племенной работы, требующей знания родственных связей внутри стада, выявления ее эффективности в прошлом, определения направления племенного подбора в стаде на будущее и организации самого подбора, полезно заранее составить по способу пересекающихся родословных удобную для пользования генеалогическую схему стада.

Генеалогическая структура стада представляет собой таблицу, в левой стороне которой по вертикали снизу вверх записаны клички и номера всех производителей в хронологическом порядке их использования в хозяйстве за определенный период (8-10 и более лет). В нижней горизонтальной строке таблицы обозначены в виде кружков самки, ставшие родоначальницами; их потомки – женские – в виде кружков, а мужские – в виде квадратов – соединены прямой линией с родоначальницами и помещены на горизонтальных строчках в соответствии с их происхождением от определенных, обозначенных в левой вертикальной колонке производителей. При таком расположении дочерей, внуков,

правнучек на каждой горизонтали могут располагаться потомки от разных родоначальниц, но только от одного производителя. В каждом кружке или около него ставятся номер и кличка животного и его основные хозяйственные показатели (живая масса, продуктивность и др.).

Таким образом, у каждого потомка, занесенного в таблицу, легко найти родителей и более отдаленных предков, а также и потомков, которые были от него получены, и проследить за изменением показателей продуктивности и других показателей в каждом семействе по поколениям.

Генеалогическая таблица дает возможность быстро найти любое животное и установить его происхождение (вниз по вертикали располагается мать, еще ниже бабка и т.д., налево по горизонтали – отец).

Генеалогическая схема линий с указанием родства по одной мужской линии родословной представлена на рисунке 1.

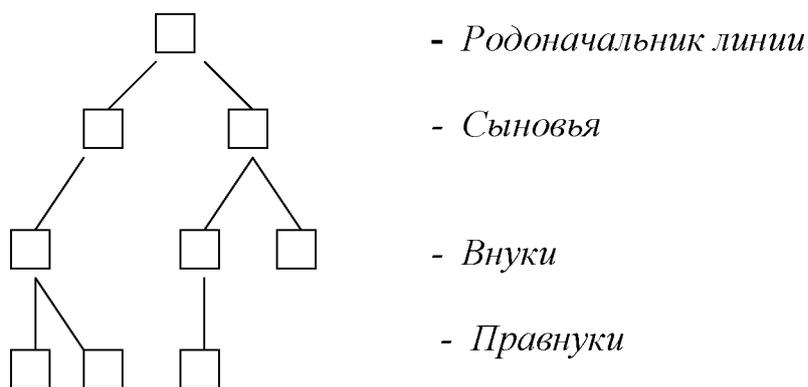


Рисунок 1 – Генеалогическая схема линии

Генеалогическая схема семейств с указанием родства по обоим родителям представлена на рисунке 2.

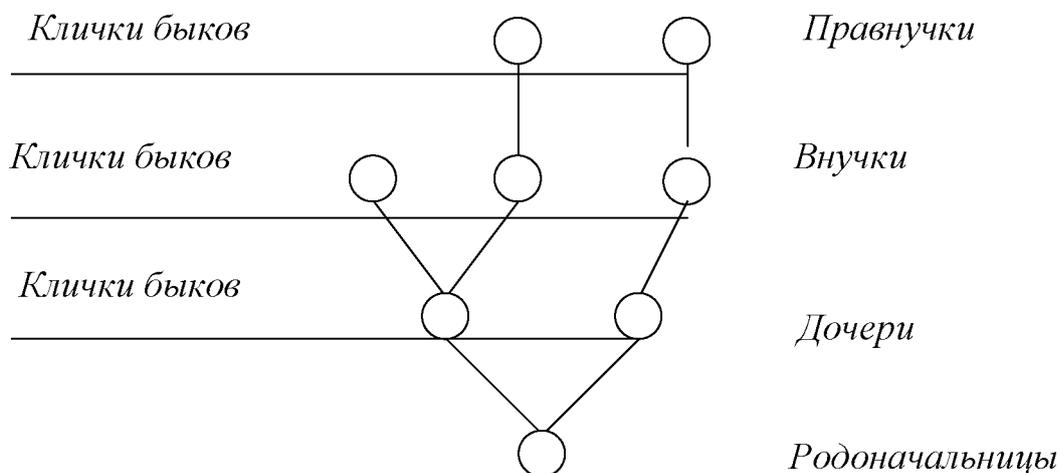


Рисунок 2 – Генеалогическая схема семейства

Задание 1. Построить генеалогическую схему трех линий с указанием родства по одной мужской линии родословной, используя племенные карточки (рисунок 1).

Задание 2. Составить генеалогическую схему семейства (рисунок 2) с указанием родства по обоим родителям (индивидуальное задание).

Задание 3. С использованием интернет ресурса программы **plem.givc.by** построить генеалогические схемы для быков-производителей модельного стада.

Контрольные вопросы:

1. Дать определение понятий «линия» и «семейство».
2. Опишите методику составления схем линий и семейств.
3. Как определить принадлежность животного к линии и семейству?

ТЕМА 4: ОЦЕНКА ФЕНОТИПИЧЕСКИХ И ГЕНОТИПИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ПЛЕМЕННОГО МОЛОЧНОГО СКОТА

Цель занятия: освоить определение племенной ценности быков-производителей, молодняка и коров по фенотипическим и генотипическим признакам.

Время: 4 часа аудиторных занятий и 2 – управляемая самостоятельная работа.

Теоретическая часть

Племенная ценность – это генетически обусловленное наследственное отклонение племенных качеств животного. Племенная ценность *выражается* отклонением величины признака оцениваемого животного от средней по популяции. Племенная ценность *характеризует* качество оцениваемого животного в популяции и выражается значением комплексного индекса. При этом влияние среды исключается с помощью специальных методов.

Согласно зоотехническим правилам [5] «О порядке определения продуктивности племенных животных, племенных стад, оценки фенотипических и генотипических признаков племенных животных», утвержденным постановлением Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь № 44 от 03.09.2013, при определении племенной (генетической) ценности быков учитываются следующие параметры:

- ремонтных быков в возрасте до 24 месяцев оценивают по генотипу, развитию, экстерьеру, воспроизводительным качествам;
- быков-производителей (проверяемых быков) – по качеству потомства: продуктивности, экстерьеру, здоровью вымени, воспроизводительным качествам, продолжительности хозяйственного использования дочерей.

Индекс по генотипу (I_G) при рождении ремонтного быка определяется по формуле 7:

$$I_G = (I_O + I_M) \times 0,5, \quad (7)$$

где I_G – индекс по генотипу (происхождению);
 I_O – индекс отца;
 I_M – индекс матери;
 0,5 – значение относительной племенной ценности при проверке и оценке быков по потомству.

В случае отсутствия индекса племенной ценности матери его рассчитывают следующим образом (формула 8):

$$I_M = h_M^2 \times \frac{Y_M - \bar{Y}_M}{\bar{Y}_M} \times 100 + 100, \quad (8)$$

где h_M^2 – коэффициент наследуемости удоя, равный 0,25;
 Y_M – удой матери по наивысшей лактации;
 \bar{Y}_M – средний удой матерей быков, с соответствующим номером максимальной лактации.

Племенная ценность ремонтных быков (I_K – комплексный индекс) в возрасте 6 месяцев по величине индекса по генотипу (происхождению) и индексу развития определяется по формуле 9:

$$I_K = 0,8 \times I_G + 0,2 \times I_P, \quad (9)$$

где I_G – индекс по генотипу;
 I_P – индекс по развитию (формула 10);
 0,8 и 0,2 – относительные весовые коэффициенты частных индексов.

$$I_P = h_M^2 \times \frac{M - \bar{M}}{\bar{M}} \times 100 + 100, \quad (10)$$

где h_M^2 – коэффициент наследуемости по живой массе, равный 0,3;
 M – живая масса ремонтного быка;
 \bar{M} – средняя живая масса по популяции ремонтных быков такого же возраста.

Племенную (генетическую) ценность (I_K – комплексный индекс) ремонтных быков в 12 месяцев по величине индексов по генотипу, развитию, экстерьеру (индивидуальное задание) определяют по формуле 11:

$$I_K = 0,7 \times I_G + 0,1 \times I_P + 0,2 \times I_{\text{Э}}, \quad (11)$$

где I_G – индекс по генотипу;
 I_P – индекс по развитию;
 $I_{\text{Э}}$ – индекс по экстерьеру;
0,7; 0,1; и 0,2 – относительные весовые коэффициенты частных индексов.

Оценка по экстерьеру ремонтных быков ($I_{\text{Э}}$) проводится в возрасте 12 месяцев по девяти основным признакам, используя 9-балльную шкалу.

Индекс по экстерьеру рассчитывается по следующим формулам 12 и 13:

$$I_{\text{Э}} = h_{\text{Э}}^2 \times \frac{\bar{X}_B - \bar{X}}{|\bar{X}|} \times 100 + 100, \quad (12)$$

где $h_{\text{Э}}^2$ – коэффициент наследуемости экстерьерных признаков (0,35);
 \bar{X}_B – среднее отклонение по всем 9-ти признакам для быка (формула 13);
 \bar{X} – среднее всех 9-ти отклонений по всем быкам популяции;

$$\bar{X}_B = \frac{\sum_{i=1}^9 |I_i - X_{Bi}|}{9}, \quad (13)$$

где I_i – идеальное значение для i -го признака;
 X_{Bi} – значение признака по i -й стати;

Определение племенной (генетической) ценности быков (I_K – комплексный индекс) по комплексу признаков в возрасте 24 месяцев проводится по формуле 14:

$$I_K = 0,6 \times I_G + 0,1 \times I_P + 0,1 \times I_{\text{Э}} + 0,2 \times I_B, \quad (14)$$

где I_G – индекс по генотипу;
 I_P – индекс по развитию;
 $I_{\text{Э}}$ – индекс по экстерьеру;
 I_B – воспроизводительный индекс (формула 15);
0,6; 0,1; и 0,2 – относительные весовые коэффициенты частных индексов.

$$I_B = h_B^2 \times \frac{B - \bar{B}}{\bar{B}} \times 100 + 100, \quad (15)$$

где h_B^2 – коэффициент наследования воспроизводительных качеств (0,1);
 B – оплодотворяющая способность быка;
 \bar{B} – средняя оплодотворяющая способность всех быков популяции.

Оплодотворяющую способность спермы проверяемых быков определяют по числу первичных плодотворных осеменений. Если оплодотворилось менее 50 процентов коров и 70 процентов телок, быков из оценки исключают. За период оценки по потомству от проверяемых быков регулярно получают сперму при оптимальных режимах их использования с учетом возраста. Накапливают для хранения (селекционный запас) в пределах 10-40 тысяч доз. Приплод, полученный от коров, осемененных спермой проверяемых быков, метят бирками, учитывают наличие мертворожденных плодов и уродов.

Ремонтные быки, получившие оценку племенной (генетической) ценности 100 единиц и выше, ставятся на проверку по качеству потомства. Постановка на проверку быков-производителей по потомству проводится в 12-14 месяцев. Не менее 3 проверяемых быков используют одновременно не менее, чем в 3 сельскохозяйственных организациях в течение не более 6 месяцев. Ежемесячно спермой каждого из них осеменяют равное количество коров всех возрастов и телок. С тем, чтобы получить минимально достоверную оценку племенной ценности быка, необходимо провести его проверку по 50 дочерям. Для их получения спермой каждого быка во всех сельскохозяйственных организациях плодотворно осеменяют не менее 250 коров и 50 телок (без выбора).

Телок-дочерей проверяемых быков и их сверстниц выращивают по принятой в сельскохозяйственных организациях технологии. Осеменение телок начинают в возрасте 14-16 месяцев при достижении живой массы не ниже 360 кг. Всех коров-первотелок (дочерей проверяемых быков и их сверстниц) ставят на раздой. Молочную продуктивность учитывают индивидуально по каждой корове. Сравнение показателей продуктивности дочерей и сверстниц осуществляется в рамках стада, года и сезона отела (зима, весна, лето, осень).

Для оценки воспроизводительных качеств проверяемых быков дополнительно учитывают по группам дочерей и сверстниц: количество абортос, мертворожденных плодов и дефективных телят, трудных отелов, выбывших в процессе лактации и по окончании лактации коров с классификацией причин выбытия, время прихода коровы после отела в охоту, кратность осеменений и продолжительность сервис-периода.

Информацию (сведения) по всем событиям в установленном порядке заносят в государственную информационную систему в области племенного дела в животноводстве.

Учитывают показатели селекционируемых признаков всех дочерей. Количество дочерей, участвующих в оценке, постоянно увеличивается или остается прежним, повторяемость будет возрастать или сохранять прежнее значение. В дальнейшей работе используется информация только по быкам, имеющим повторяемость 50 и выше процентов.

Абсолютная племенная ценность (АПЦ) по молочной продуктивности (АПЦ) рассчитывается по формуле 16:

$$АПЦ = \frac{\sum_{i,j,k} (\bar{x}_{i,j,k} - \bar{y}_{i,j,k}) \times w_{i,j,k}}{\sum_{i,j,k} w_{i,j,k}}, \quad (16)$$

где $\bar{x}_{i,j,k} - \bar{y}_{i,j,k}$ – разность между продуктивностью дочерей и сверстниц быка в *i*-ом хозяйстве, *k*-ом сезоне отела;
 $w_{i,j,k}$ – количество эффективных дочерей в *i*-ом хозяйстве, *j*-ом году, *k*-ом сезоне отела (определяется по формуле 17):

$$w_{i,j,k} = \frac{n_1 \times n_2}{n_1 + n_2}, \quad (17)$$

где n_1 – количество дочерей быка-производителя;
 n_2 – количество сверстниц дочерей.

Относительная племенная ценность (*ОПЦ*) быка-производителя определяется по формуле 18:

$$ОПЦ = \frac{АПЦ + B}{B} \times 100, \quad (18)$$

где B – средний показатель величины признака, по которому определяется относительная племенная ценность быка в популяции.

Племенная ценность быков при каждой переоценке может изменяться. После израсходования запасов спермы быка-производителя племенная ценность не пересчитывается.

Комплексный индекс (I_K) племенной ценности быков-производителей (индивидуальное задание) определяют по формуле 19:

$$I_K = 0,5I_{ПД} + 0,18I_{Э} + 0,15I_{ПХИ} + 0,08I_{ЗВ} + 0,09I_B, \quad (19)$$

где $I_{ПД}$ – продуктивный индекс дочерей, %;
 $I_{Э}$ – индекс экстерьера дочерей, %;
 $I_{ПХИ}$ – индекс продолжительности хозяйственного использования дочерей, %;
 $I_{ЗВ}$ – индекс по здоровью вымени дочерей, %;
 I_B – индекс воспроизводительной способности дочерей;
0,5; 0,18; 0,15; 0,09, 0,08 – относительные весовые коэффициенты.

Индекс продуктивности дочерей ($I_{ПД}$) рассчитывается по формуле 20:

$$I_{ПД} = 0,6ОПЦ_U + 0,2ОПЦ_{КГЖ} + 0,2ОПЦ_{КГБ}, \quad (20)$$

где $ОПЦ_U$ – относительная племенная ценность по удою;
 $ОПЦ_{КГЖ}$ – относительная племенная ценность по кг молочного жира;
 $ОПЦ_{КГБ}$ – относительная племенная ценность по кг молочного белка;
 0,6; 0,2 – относительные весовые коэффициенты.

Расчет индекса племенной ценности дочерей по экстерьеру ($I_{Э}$) осуществляется на основе классификационной оценки (X_K) по трем группам признаков: туловище, конечности и вымя по формулам 21 и 22:

$$I_{Э} = h_{Э}^2 \times \left| \frac{X_K - \bar{X}_K}{\bar{X}_K} \right| \times 100 + 100, \quad (21)$$

где $h_{Э}^2$ – коэффициент наследуемости экстерьерных признаков (0,3);
 X_K – классификационная оценка экстерьера;
 \bar{X}_K – среднее значение оценки экстерьера в популяции.

$$X_K = \left(\sum_{i=1}^6 \frac{I_i - |P_i - I_i| \times b_i}{I_i} \right) - Z_1 \times 0,4 + \left(\sum_{i=7}^{10} \frac{I_i - |P_i - I_i| \times b_i}{I_i} \right) - Z_2 \times 0,2 + \left(\sum_{i=11}^{18} \frac{I_i - |P_i - I_i| \times b_i}{I_i} \right) - Z_3 \times 0,4, \quad (22)$$

где I_i – среднее значение i -го признака дочерей, балл;
 P_i – значение признака по i -й стати;
 b_i – весовой коэффициент i -го признака;
 Z_1 – недостатки в сумме баллов оцениваемого животного по общему виду и развитию;
 Z_2 – недостатки в сумме баллов оцениваемого животного по молочной системе;
 Z_3 – недостатки в сумме баллов оцениваемого животного по конечностям.

Оценка племенной ценности по продолжительности хозяйственного использования дочерей ($I_{ПХИ}$) производится по косвенным признакам: содержание соматических клеток в молоке, глубина вымени, индекс конечностей, индекс воспроизводительной способности. Индекс рассчитывается по формуле 23:

$$I_{ПХИ} = 0,3 \times \left(h_{КСК}^2 \times \frac{КСК_K - \overline{КСК}_П}{\overline{КСК}_П} \times 100 + 100 \right) + 0,3 \times \left(h_{ГВ}^2 \times \frac{ГВ_K - \overline{ГВ}_П}{\overline{ГВ}_П} \times 100 + 100 \right) + 0,25 \times \left(h_K^2 \times \frac{X_K - \overline{X}_K}{\overline{X}_K} \times 100 + 100 \right) + 0,15 \times \left(h_{СП}^2 \times \frac{\overline{СП}_П - СП_K}{\overline{СП}_П} \times 100 + 100 \right), \quad (23)$$

где $h_{КСК}^2$ – коэффициент наследуемости соматических клеток в молоке дочерей (0,25);
 $\overline{КСК}_П$ – среднее количество соматических клеток в молоке оцениваемой популяции;
 $КСК_K$ – количество соматических клеток в молоке оцениваемой дочери;
 $h_{ГВ}^2$ – коэффициент наследуемости глубины вымени (0,24);
 $ГВ_K$ – значение признака глубины вымени оцениваемой дочери;
 $\overline{ГВ}_П$ – среднее значение оценки глубины вымени в популяции;
 h_K^2 – коэффициент наследуемости по конечностям (0,2);
 X_K – величина признака оценки конечностей дочери;
 \overline{X}_K – среднее значение оценки конечностей по популяции;
 h^2 – коэффициент наследуемости плодовитости (0,12);
 $\overline{СП}_П$ – средний сервис-период в популяции;
 $СП_K$ – сервис-период оцениваемой дочери.

Оценка здоровья вымени дочерей определяется по количеству соматических клеток в 1 мл молока. Индекс племенной ценности по здоровью вымени дочерей ($I_{ЗВ}$) рассчитывается, если количество соматических клеток ($КСК_K$) меньше их среднего количества по популяции ($\overline{КСК}_П$), по формуле 24:

$$I_{ЗВ} = h^2 \times \frac{|КСК_K - \overline{КСК}_П|}{\overline{КСК}_П} \times 100 + 100, \quad (24)$$

Если количество соматических клеток у дочерей больше, чем среднее по популяции, то индекс племенной ценности по здоровью вымени дочерей ($I_{ЗВ}$) рассчитывается по формуле 25:

$$I_{ЗВ} = - \left(h^2 \times \frac{КСК_K - \overline{КСК}_П}{\overline{КСК}_П} \times 100 - 100 \right), \quad (25)$$

где h^2 – коэффициент наследуемости соматических клеток (0,25);
 $КСК_K$ – количество соматических клеток в молоке оцениваемой дочери;
 $\overline{КСК}_П$ – среднее количество соматических клеток в молоке оцениваемой популяции.

Оценка племенной ценности быков по воспроизводительной способности дочерей основана на величине сервис-периода. Индекс воспроизводительной способности (I_B) рассчитывается по формуле 26:

$$I_B = h^2 \times \frac{\overline{СП}_П - СП_K}{\overline{СП}_П} \times 100 + 100, \quad (26)$$

где h^2 – коэффициент наследуемости плодовитости (0,12);
 $\overline{СП}_П$ – средний сервис-период в популяции;
 $СП_K$ – сервис-период оцениваемой дочери.

Дополнительно учитывают скорость молокоотдачи, которую оценивают в течение первых шести месяцев первой лактации по следующей шкале: «очень медленная», «медленная», «средняя», «быстрая», «очень быстрая» и определяется процентом будущих дочерей, которые по результатам первой лактации будут иметь скорость молокоотдачи, характеризующуюся термином «средняя» или «быстрая». Легкость отелов выражается процентом рождения всех регистрируемых телят. Каждый отел регистрируется со следующими примечаниями: «Без ассистента или без наблюдения», «Легкое родовспоможение», «Сильное родовспоможение» или «Хирургия». Легкость отелов от быка определяется процентом рождения потомков, которые могут быть оценены как «Без ассистента или без наблюдения», «Легкое родовспоможение», если бык спаривается с телками.

По результатам комплексной оценки определяется:

- стоимость спермопродукции;
- дальнейшее назначение быков-производителей.

Определение племенной ценности ремонтных телок осуществляют по генотипу, развитию и экстерьеру, а племенных коров – по продуктивности, экстерьеру, здоровью вымени, воспроизводительным качествам, продолжительности хозяйственного использования.

Комплексный индекс (I_K) племенной ценности ремонтных телок в 6-месячном возрасте определяется по формуле 27:

$$I_K = 0,7 \times I_G + 0,3 \times I_P, \quad (27)$$

где I_G – индекс по генотипу телки;
 I_P – индекс по развитию телки;
 0,7 и 0,3 – относительные весовые коэффициенты частных индексов.
 Индекс по генотипу и развитию рассчитывают по формулам 7 и 10.

Комплексный индекс (I_K) племенной ценности ремонтных телок в 12 и 18 месяцев определяется по формуле 28:

$$I_K = 0,7 \times I_G + 0,15 \times I_P + 0,15 \times I_{\text{Э}}, \quad (28)$$

где I_G – индекс по генотипу;
 I_P – индекс по развитию;
 $I_{\text{Э}}$ – индекс экстерьера;
 0,7; 0,15 – относительные весовые коэффициенты частных индексов.

Оценка экстерьера ремонтных телок ($I_{\text{Э}}$ – индекс экстерьера) проводится по типу телосложения, крепости телосложения, росту, глубине туловища, спине, пояснице, крестцу, постановке задних конечностей и постановке копыт по 10-балльной шкале по формуле 29:

$$I_{\text{Э}} = h_{\text{Э}}^2 \times \frac{\text{Э}_T - \bar{\text{Э}}_{\text{ТП}}}{\bar{\text{Э}}_{\text{ТП}}} \times 100 + 100, \quad (29)$$

где $h_{\text{Э}}^2$ – коэффициент наследуемости экстерьера (0,35);
 Э_T – балл за экстерьер телки;
 $\bar{\text{Э}}_{\text{ТП}}$ – средний балл экстерьера одновозрастных телок подконтрольного поголовья.

По результатам комплексной оценки племенной ценности ремонтных телок сформировать:

- группы для ремонта основного стада;
- группы, предназначенные для реализации другим сельскохозяйственным организациям;
- группы телок, подлежащие выбраковке как селекционный брак.

Абсолютную племенную ценность по молочной продуктивности определяют по отклонению показателей величины удоя, молочного жира, молочного белка от средних величин по популяции на контрольный год с учетом коэффициентов наследуемости и межстадных различий. Расчет по этим признакам проводится по формуле 30:

$$A_{1,2,3} = h^2 \times (P_{K1,2,3} - P_{CB1,2,3}) + h^2 c \times (P_{CB1,2,3} - B_{1,2,3}), \quad (30)$$

где $A_{1,2,3}$ – индекс племенной ценности коровы-дочери: 1 – по удою за 240-305 дней лактации; 2 – по молочному жиру (кг); 3 – по молочному белку (кг);
 h^2 – коэффициент наследуемости по удою, равный 0,25; содержание жира – 0,4; содержание белка – 0,3;
 $P_{K1,2,3}$ – удой, молочный жир, молочный белок за лактацию оцениваемой дочери;

$P_{св1,2,3}$ – средний удой, молочный жир, молочный белок сверстниц в оцениваемой популяции, закончивших аналогичную (1-ю, 2-ю или 3-ю и ст.) лактацию и отелившихся в том же году;

h^2c – межстадная генетическая изменчивость, равная 0,1;

$B_{1,2,3}$ – средний удой, молочный жир, молочный белок по подконтрольному поголовью за предыдущий год.

Относительную племенную ценность определяют по величине продуктивного индекса коровы, выраженного в процентах, и рассчитывают по формуле 31:

$$I_{II} = \frac{A_{1,2,3} + B_{1,2,3}}{B_{1,2,3}} \times 100 \quad (31)$$

Комплексный продуктивный индекс коровы рассчитывают по формуле 32:

$$I_{ИД} = 0,6 \times ОПЦ_{У} + 0,2 \times ОПЦ_{КГЖ} + 0,2 \times ОПЦ_{КГБ}, \quad (32)$$

где $I_{ИД}$ – продуктивный индекс дочерей, %;

$ОПЦ_{У}$ – относительная племенная ценность по удою;

$ОПЦ_{КГЖ}$ – относительная племенная ценность по кг молочного жира;

$ОПЦ_{КГБ}$ – относительная племенная ценность по кг молочного белка;

0,6 и 0,2 – относительные весовые коэффициенты.

Комплексный индекс (I_K) племенной ценности коров определяется по формуле 33:

$$I_K = 0,5I_{II} + 0,18I_{Э} + 0,15I_{ИХИ} + 0,08I_{ЗВ} + 0,09I_{В}, \quad (33)$$

где I_{II} – продуктивный индекс, %;

$I_{Э}$ – индекс экстерьера, %;

$I_{ИХИ}$ – индекс продолжительности хозяйственного использования, %;

$I_{ЗВ}$ – индекс по здоровью вымени %;

$I_{В}$ – индекс воспроизводительный;

0,5; 0,18; 0,15; – относительные весовые коэффициенты.

0,09, 0,08

Расчет индекса коров по здоровью вымени, воспроизводительным качествам, продолжительности хозяйственного использования осуществляется по формулам 23- 26.

По результатам оценки сформировать:

- селекционное стадо (30-50 %);

- производственное стадо (50-70 %);

- коров, подлежащих выбраковке и выранжировке из стада (10-20 %).

Задание 1. Определить индекс по генотипу бычка при рождении, если комплексный индекс племенной ценности его отца составил 105, удой матери за наивысшую лактацию – 11230 кг, средний удой матерей быков за 1–3 лактацию – 13200 кг и коэффициент наследуемости по удою – 0,25.

Задание 2. Рассчитать индекс племенной ценности ремонтного бычка 6-месячного возраста при условии, что его живая масса составляет 171 кг, средняя живая масса по популяции ремонтных быков такого же возраста – 180 кг, коэффициенты наследуемости по удою и развитию соответственно 0,25 и 0,3; комплексный индекс племенной ценности его отца составил 107, удой матери за наивысшую лактацию – 7900 кг, средний удой матерей быков за 3 лактацию – 10150 кг.

Задание 3. Рассчитать индекс племенной ценности ремонтного бычка 12-месячного возраста при условии, что его живая масса составляет 330 кг, средняя живая масса по популяции ремонтных быков такого же возраста – 338 кг, коэффициенты наследуемости по удою и развитию соответственно 0,25 и 0,3; комплексный индекс племенной ценности его отца и матери соответственно 105 и 101, а индекс по экстерьеру у бычка – 103.

Задание 4. Рассчитать индекс по генотипу телки, полученной от быка-производителя с индексом отца 100 и матери с удоем за 305 дней 3-й лактации 5803 кг. Средний удой матерей отцов составил 9230 кг, коэффициент наследуемости по удою – 0,25.

Задание 5. Рассчитать индекс по развитию телки с живой массой в 12-мес. возрасте 320 кг. Средняя живая масса одновозрастных телок подконтрольного поголовья составила 285 кг. Коэффициент наследуемости развития составляет 0,3.

Задание 6. Рассчитать индекс по экстерьеру телки, оцененной в 12-мес. в 9 баллов, а в среднем по подконтрольному поголовью экстерьер телочек 12-мес. возраста составил 8,6 баллов. Коэффициент наследуемости экстерьера составляет 0,35.

Задание 7. Рассчитать абсолютную, относительную племенную ценность и комплексный продуктивный индекс для 10 коров модельного стада. Данные занести в таблицы 3 и 4.

Таблица 3 – Абсолютная племенная ценность коров

Кличка, индивидуальный номер коровы	Абсолютная племенная ценность, кг		
	по удою	по КМЖ	по КМБ

Вывод:

Таблица 4 – Относительная племенная ценность коров

Кличка, индивидуальный номер коровы	Относительная племенная ценность, %			Комплексный продуктивный индекс
	по удою	по КМЖ	по КМБ	

Вывод:

Задание 8. По данным карточек племенных коров (форма 2-мол) рассчитать показатели племенных индексов трех быкопроизводящих коров, результаты расчета представить в виде таблицы 5.

Таблица 5 – Показатели племенных индексов быкопроизводящих коров

Кличка и номер коровы	ИП	ИЭ	ИПХИ	ИЗВ	ИВ	ИК

Вывод:

Контрольные вопросы:

1. Как определить абсолютную и относительную племенную ценность быков-производителей?
2. Как рассчитать индекс по генотипу?
3. Как определить племенную ценность быков в 24 месяца?
4. Как рассчитать комплексный индекс племенной ценности быков-производителей по качеству потомства?
5. Как определить комплексный индекс племенной ценности ремонтных телок в 18 месяцев?
6. Как определить комплексный индекс племенной ценности коров?
7. Как рассчитать абсолютную и относительную племенную ценность коров?
8. Как рассчитать продуктивный индекс коровы?

ТЕМА 5: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ МОЛОДНЯКА, КОРОВ И БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ МЯСНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ

Цель занятия: изучить основные показатели мясной продуктивности животных. Освоить оценку племенной ценности крупного рогатого скота мясного направления продуктивности.

Время: 4 часа.

Теоретическая часть

Мясная продуктивность характеризуется количественными и качественными показателями. Количественными показателями являются: живая масса животного, валовой и среднесуточный прирост живой массы, масса туши и выход туши, масса внутреннего жира и масса субпродуктов. Качество мяса характеризуется морфологическим, сортовым и химическим составом, калорийностью, органолептическими свойствами (внешний вид, цвет, запах, вкус и др.), а также биологической, энергетической, технологической и пищевой ценностью.

Учет и оценку мясной продуктивности проводят при жизни животного и после убоя. Прижизненную оценку осуществляют путем периодического взвешивания животных, по данным которого определяют суточные и месячные приросты живой массы, и по промерам: высоты, длины тела, ширины и обхвата груди и т. д. Для характеристики мясной продуктивности большое значение

имеет скороспелость животных. Степень упитанности и способность животных к откорму устанавливают наружным осмотром и прощупыванием на теле мест наибольшего отложения жира.

Прижизненное определение мясных качеств дает возможность лишь предварительно оценить животных по мясной продуктивности. Окончательное суждение о количестве и качестве мяса дает послеубойная оценка мясных достоинств животных.

Упитанность – это степень развития мышечной и жировой тканей, определяемая визуально и прощупыванием животных. Упитанность животных определяют путем их внешнего осмотра и прощупывания в местах жировотложения. Упитанность устанавливают по комплексу признаков: форме туловища, степени развития мышц, выступлению маклоков, седалищных бугров, остистых отростков спинных и поясничных позвонков, лопаток и ребер.

Туша – это туловище убитого животного без шкуры, головы, внутренностей, внутреннего жира и конечностей (передних – до запястного сустава, задних – до скакательного).

Предубойная масса – живая масса животного после 24-часовой голодной выдержки (или с 3 %-ной скидкой на содержимое желудочно-кишечного тракта).

Убойная масса – масса туши с внутренним жиром без головы (в свиноводстве – с головой), кожи, внутренних органов и конечностей (в свиноводстве – с ногами).

Отношение убойной массы к предубойной, выраженное в процентах, называют **убойным выходом**. Убойный выход у специализированных мясных пород крупного рогатого скота достигает 68-70 %, у пород молочно-мясных – 55-60, молочных – 45-50 %. Однако при интенсивном откорме бычков молочных пород убойный выход составляет 60 %. В среднем убойный выход по различным породам колеблется от 45 до 60 %.

К показателям качества туши относятся морфологический состав, питательная ценность туши, вкусовые качества (органолептические) и т. д.

Методика оценки племенной ценности крупного рогатого скота мясного направления продуктивности [6]

Методика оценки племенной ценности крупного рогатого скота мясного направления продуктивности разработана с учетом национального законодательства государств – членов ЕАЭС (РБ, Казахстан и РФ) в области племенного дела и лучших мировых практик с целью унификации селекционно-племенной работы в мясном скотоводстве, упрощения процедур при перемещении животных между государствами-членами, обмену племенным материалом и создания благоприятных условий по формированию конкурентоспособных баз племенных ресурсов.

Оценке племенной ценности подлежат особи всех половозрастных групп крупного рогатого скота мясного направления продуктивности в том числе: ремонтные бычки и телочки, коровы, быки-производители, зарегистрированные в

качестве племенных животных в установленном в соответствии с национальным законодательством государств-членов порядке.

Оценка племенной ценности коров

Племенную ценность молодняка крупного рогатого скота мясного направления продуктивности определяют по показателям живой массы при рождении, отъеме и в годовалом возрасте.

Для нивелирования влияния возраста матери теленка на его живую массу при рождении, фактическую живую массу теленка при рождении корректируют. Для расчета скорректированной живой массы при рождении в качестве стандарта принимают 5-летний возраст коровы, в котором создаются наилучшие условия для роста и развития теленка.

Определив возраст матери на момент рождения теленка согласно таблице 6 и поправочный коэффициент живой массы согласно таблице 7, рассчитывают скорректированную живую массу теленка при рождении по формуле 34:

$$СМр = Мр + ФМр , \quad (34)$$

где СМр – скорректированная живая масса при рождении, кг;

Мр – живая масса при рождении, кг;

ФМр – поправочный коэффициент живой массы при рождении с учетом возраста матери, кг.

Таблица 6 – Шкала определения возраста матери теленка в годах

Возраст матери теленка	
дней	лет
до 1003	2
1004 до 1338	3
1339 до 1703	4
1704 до 3926	5-10
3927 и старше	11 и старше

Таблица 7 – Поправочные коэффициенты живой массы теленка при рождении в зависимости от возраста матери

Возраст матери, лет	Поправочная живая масса, кг
2	+3,1
3	+1,3
4	+0,4
5 до 10	0
11 и старше	+0,9

С учетом скорректированной живой массы теленка при рождении определяют индекс племенной ценности (ИПЦ) по живой массе при рождении. При этом, чем меньше индекс, тем ниже живая масса пробанда по сравнению со среднепопуляционным значением.

Для уравнивания влияния возраста матери теленка на его живую массу

при отъеме, фактическую живую массу теленка при отъеме корректируют на возраст 210 дней.

Поправочный коэффициент живой массы при отъеме в возрасте 210-дней с учетом возраста матери определяют отдельно для бычков и телок согласно таблице 8.

Таблица 8 – Поправочные коэффициенты живой массы теленка при отъеме в зависимости от возраста матери

Возраст матери, лет	Поправочная живая масса, кг	
	для бычков	для телок
2	+33	+27
3	+17	+14
4	+7	+4,5
5 до 10	0	0
11 и старше	+12	+11

Скорректированную живая масса при отъеме животного в возрасте 210 дней рассчитывают по формуле 35:

$$СМ_0 = \frac{М_0 - М_p}{В_m} \times 210 + ФМ_0, \quad (35)$$

где $СМ_0$ – скорректированная живая масса при отъеме, кг;

$М_p$ – живая масса при рождении, кг;

$М_0$ – живая масса при отъеме, кг;

$В_m$ – возраст животного на момент отъема, дней;

$ФМ_0$ – поправочный коэффициент живой массы при отъеме с учетом возраста матери, кг.

С учетом скорректированной живой массы теленка при отъеме определяют индекс его племенной ценности по живой массе при отъеме.

При расчете скорректированной живой массы в годовалом возрасте, возраст матери не учитывают, так как теленок после отъема не зависит от своей матери. Скорректированная живая масса в годовалом возрасте рассчитывается по формуле 36:

$$СМ_Г = \frac{М_Г - М_0}{В_Г - В_m} \times 155 + СМ_0, \quad (36)$$

где $СМ_Г$ – скорректированная живая масса в годовалом возрасте, кг;

$М_Г$ – живая масса в годовалом возрасте, кг;

$М_0$ – живая масса при отъеме, кг;

$В_m$ – возраст животного при взвешивании на момент отъема, дней;

$В_Г$ – возраст животного при взвешивании в годовалом возрасте, дней;

155 – числовой показатель разницы между 365 днями (годовалый возраст) и 210 днями (скорректированная живая масса при отъеме);

$СМ_0$ – скорректированная живая масса при отъеме, кг.

С учетом скорректированной живой массы молодняка в годовалом возрасте определяют индекс его племенной ценности по живой массе в годовалом

возрасте. При этом чем больше будет величина данного показателя, тем выше племенная ценность животного.

Оценка племенной ценности коров

Племенную ценность коров определяют по скорректированной живой массе при рождении, скорректированной живой массе при отъеме, скорректированной живой массе в годовалом возрасте, легкости отела и молочности.

Легкость отела оценивается по шкале от 1 до 5 баллов согласно таблице 9.

Таблица 9 – Шкала оценки легкости отела

Балл (код)	Характеристика легкости отела	Описание
1	Самостоятельный отел	Корова (первотелка) отелилась без посторонней помощи
2	Легкое родовспоможение	Помощь одного человека без применения механического инструмента
3	Тяжелый отел	Помощь одного человека с применением механического инструмента (лебедка или дополнительная система рычагов), либо двоих человек без инструмента
4	Хирургическое вмешательство	Обязательное вмешательство ветеринара, в случае, когда теленок слишком большой или тяжелый, чтобы родиться естественным путем. Данная оценка не используется, если хирургическое вмешательство осуществлялось вследствие неправильного предлежания плода
5	Неправильное предлежание плода	Требуется помощь при отеле, т.к. плод извлекается при тазовом предлежании и расположен в обратном направлении, вверх ногами, головой вниз либо назад. Данная оценка не используется, если теленок самостоятельно выходит ногами вперед с приподнятой головой

Во время расчета индексной оценки по признаку легкости отела балльные оценки «3» и «4» группируют вместе, в то время как оценка «5» исключается из анализа расчета индексной оценки, т.к. неправильное предлежание плода не является генетически наследуемым признаком. Данные по легкости отела вносят в базу данных. Телят, погибших в ходе отела, взвешивают.

Показатель молочности коровы определяют по живой массе молодняка в 6-месячном возрасте.

С учетом показателей скорректированной живой массы при рождении, скорректированной живой массы при отъеме, скорректированной живой массы в годовалом возрасте, легкости отела и молочности определяют индексы племенной ценности.

Индекс племенной ценности коровы по молочности характеризует способность к выкармливанию и выхаживанию теленка до времени отъема. При этом чем больше данный показатель, тем выше племенная ценность коровы.

Оценка племенной ценности быков-производителей

Племенную ценность быков-производителей определяют по скорректированной живой массе при рождении, скорректированной живой массе при отъеме, скорректированной живой массе в годовалом возрасте, обхвату мошонки, площади «мышечного глазка», толщине подкожного жира.

С учетом этих величин определяют индексы племенной ценности.

Оценка быков производителей по показателям молочности, легкости отела осуществляется на основании показателей дочерей быка.

Задание 1. Рассчитать убойную массу, убойный выход бычков разных пород (таблица 10). Дать заключение о возрастных и породных различиях в мясной продуктивности.

Таблица 10 – Мясные качества бычков разных пород в зависимости от возраста

Порода	Возраст, мес.	Живая масса перед убоем, кг	Масса туши		Масса внутреннего жира		Убойная масса, кг	Убойный выход, %
			кг	%	кг	%		
Черно-пестрая	15	416	226		5,3			
Лимузинская	15	460	286		9,3			
Герефордская	15	455	273		7,8			
Шароле	15	501	303		10,2			
Абердин-ангусская	15	473	291		9,7			

Вывод:

Задание 2. По данным таблицы 11 сделать соответствующие расчеты и сравнить показатели мясной продуктивности чистопородных бычков черно-пестрой породы и помесных (лимузин × черно-пестрые).

Таблица 11 – Живая масса и мясная продуктивность бычков различного происхождения

Показатель	Черно-пестрые	Лимузин × черно-пестрые
Живая масса при рождении, кг	29,5	31,1
Живая масса в 18 мес., кг	459,9	508,6
Предубойная живая масса, кг	446,3	485,7
Убойная масса, кг	249,1	286,9
Убойный выход, %		
Абсолютный прирост живой массы, кг		
Среднесуточный прирост, г		
Израсходовано за время выращивания кормов, ЭКЕ	3194,0	3408,0
Израсходовано кормов на 1 кг прироста живой массы, ЭКЕ		

Вывод:

Задание 3. Рассчитайте убойный выход, если предубойная живая масса бычка – 540 кг, масса его туши – 295 кг, масса внутреннего жира – 11,3 кг.

Задание 4. Определите предубойную живую массу бычка при убойном выходе – 56,9 %, убойной массе – 293 кг.

Задание 5. Определите скорректированную живую массу бычка и телочки лимузинской породы при рождении. При условии, что возраст матери при отеле составил – 1255 дней (телочка) и 1403 дня (бычок). Фактическая их живая масса при рождении – 35 и 38 кг соответственно.

Задание 6. Определите скорректированную живую массу бычка и телочки лимузинской породы в возрасте 210 дней. При условии, что возраст матери при отеле составил – 1255 дней (телочка) и 1403 дня (бычок). Фактическая их живая масса при рождении – 35 и 38 кг соответственно, при отъеме – 241 и 267 кг, возраст животных на момент отъема – 195 дней.

Задание 7. Определите скорректированную живую массу бычка и телочки лимузинской породы в 1 год. При условии, что фактическая их живая масса при рождении – 35 и 38 кг соответственно, при отъеме – 241 и 267 кг, в годовалом возрасте – 365 и 396 кг, возраст животных при взвешивании на момент отъема – 195 дней, в годовалом возрасте – 365 дней.

Контрольные вопросы:

1. Какие показатели мясной продуктивности учитываются при жизни животного, а какие после его убоя?
2. Что понимается под предубойной массой, убойной массой, убойным выходом животных?
3. Какой процент убойного выхода у специализированных мясных пород крупного рогатого скота?
4. Какие показатели учитываются при оценке качества туши животного?
5. Как определяется племенная ценность молодняка крупного рогатого скота мясного направления продуктивности?
6. Как определяется племенная ценность коров мясного направления продуктивности?
7. Что учитывается при определении племенной ценности быков-производителей мясного направления продуктивности?

ТЕМА 6: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ СВИНЕЙ

Цель занятия: научиться определять племенную ценность ремонтных хрячков и свинок, хрячков-производителей и свиноматок.

Время: 4 часа аудиторных занятий и 2 – управляемая самостоятельная работа.

Теоретическая часть

Основное направление в селекции свиней – улучшение мясных качеств свиней при одновременном снижении затрат корма на единицу продукции.

По количеству одновременно селекционируемых признаков различают следующие виды селекции свиней:

- 1) преимущественная;
- 2) комплексная.

Преимущественная селекция (односторонний отбор) – метод генетического улучшения одного или нескольких коррелирующих между собой признаков отбора при поддержании других на постоянном уровне.

Комплексная селекция – селекция на одновременное улучшение комплекса признаков свиней, не коррелирующих между собой (откормочные, мясные, воспроизводительные качества) [12].

В соответствии с зоотехническими правилами [5] при определении племенной ценности свиней учитывается значение комплексного индекса, включающего значения частных индексов по:

- среднесуточному приросту от рождения до живой массы 100 кг;
- среднесуточному приросту за период выращивания;
- содержанию постного мяса в туше;
- количеству сосков;
- многоплодию;
- массе гнезда при отъеме.

Если племенной репродуктор, селекционно-гибридный центр поставляют для ремонта основного товарного стада двухпородных помесных маток, то их оценка проводится по индексам материнских пород, причем показатели селекционируемых признаков не включаются в расчет среднепопуляционных значений селекционируемых признаков.

Комплексные индексы ремонтных хрячков (KI_X) рассчитываются по формулам 37 и 38:

для отцовских линий

$$KI_X = 0,30 \times I_{СП} + 0,40 \times I_{СПМ} + 0,30 \times I_{СПВ}, \quad (37)$$

для материнских линий

$$KI_X = 0,35 \times I_{СП} + 0,30 \times I_{СПМ} + 0,20 \times I_M + 0,15 I_{КС}, \quad (38)$$

где $I_{СП}$ – частный индекс по среднесуточному приросту от рождения до 100 кг;

$I_{СПМ}$ – частный индекс по содержанию постного мяса в туше;

$I_{СПВ}$ – частный индекс среднесуточного прироста на выращивании;

I_M – частный индекс многоплодия;

$I_{КС}$ – частный индекс по количеству сосков.

Индекс среднесуточного прироста от рождения до 100 кг рассчитать по формуле 39:

$$I_{СП} = h^2_{СП} \times \frac{P_{СП} - \bar{P}_{СП}}{\bar{P}_{СП}} \times 100 + 100, \quad (39)$$

где $h_{СП}^2$ – коэффициент наследуемости среднесуточного прироста от рождения до живой массы 100 кг (0,35);
 $P_{СП}$ – среднесуточный прирост хрячка от рождения до живой массы 100 кг;
 $\bar{P}_{СП}$ – средний среднесуточный прирост от рождения до живой массы 100 кг по популяции.

Индекс по содержанию мяса в теле ($I_{СПМ}$) рассчитать по формуле 40:

$$I_{СПМ} = h_{СПМ}^2 \times \frac{P_{СПМ} - \bar{P}_{СПМ}}{\bar{P}_{СПМ}} \times 100 + 100, \quad (40)$$

где $h_{СПМ}^2$ – коэффициент наследуемости содержания мяса в теле (0,60);
 $P_{СПМ}$ – содержание мяса в теле у оцениваемого хрячка;
 $\bar{P}_{СПМ}$ – среднее содержание мяса в теле по популяции.

Индекс по среднесуточному приросту на выращивании ($I_{СПВ}$) рассчитать по формуле 41:

$$I_{СПВ} = h_{СПВ}^2 \times \frac{P_{СПВ} - \bar{P}_{СПВ}}{\bar{P}_{СПВ}} \times 100 + 100, \quad (41)$$

где $h_{СПВ}^2$ – коэффициент наследуемости среднесуточного прироста на выращивании (0,50);
 $P_{СПВ}$ – среднесуточный прирост на выращивании;
 $\bar{P}_{СПВ}$ – средний среднесуточный прирост на выращивании.

Индекс по многоплодию (I_M) рассчитать по формуле 42:

$$I_M = h_M^2 \times \frac{P_M - \bar{P}_M}{\bar{P}_M} \times 100 + 100, \quad (42)$$

где h_M^2 – коэффициент наследуемости многоплодия (0,15);
 P_M – среднее многоплодие матери, дочери, свиноматок;
 \bar{P}_M – среднее многоплодие по популяции.

При расчете частного индекса по многоплодию для ремонтных хрячков, свинок и хрячков-производителей используются данные многоплодия матери. Для свиноматок используются фактические данные многоплодия.

Индекс количества сосков ($I_{КС}$) рассчитывают по формуле 43:

$$I_{КС} = h_{КС}^2 \times \frac{P_{КС} - \bar{P}_{КС}}{\bar{P}_{КС}} \times 100 + 100, \quad (43)$$

где h_{KC}^2 – коэффициент наследуемости количества сосков (0,45);
 P_{KC} – количество сосков у оцениваемой свинки;
 \bar{P}_{KC} – среднее количество сосков по популяции.

Комплексные индексы хряков-производителей (KI_X) рассчитываются по формулам 44 и 45:

для отцовских линий

$$KI_X = 0,50 \times I_{СП} + 0,30 \times I_{СИМ} + 0,20 \times I_{СИБ}, \quad (44)$$

для материнских линий

$$KI_X = 0,4 \times I_{СП} + 0,30 \times I_{СИМ} + 0,30 \times I_M, \quad (45)$$

Комплексные индексы ремонтных свинок (KI_C) рассчитываются по формулам 46 и 47:

для отцовских линий

$$KI_C = 0,30 \times I_{СП} + 0,15 \times I_{СИМ} + 0,30 \times I_M + 0,25 \times I_{KC}, \quad (46)$$

для материнских линий

$$KI_C = 0,30 \times I_{СП} + 0,50 \times I_M + 0,20 \times I_{KC}, \quad (47)$$

Комплексные индексы основных свиноматок (KI_C) определяются по формулам 48 и 49:

для отцовских линий

$$KI_C = 0,30 \times I_{СП} + 0,15 \times I_{СИМ} + 0,30 \times I_M + 0,25 \times I_{МГ}, \quad (48)$$

для материнских линий

$$KI_C = 0,30 \times I_{СП} + 0,50 \times I_M + 0,20 \times I_{МГ}, \quad (49)$$

где $I_{МГ}$ – частный индекс массы гнезда при отъеме.

Индекс по массе гнезда при отъеме ($I_{МГ}$) рассчитывают по формуле 50:

$$I_{МГ} = h_{МГ}^2 \times \frac{P_{МГ} - \bar{P}_{МГ}}{\bar{P}_{МГ}} \times 100 + 100, \quad (50)$$

где $h_{МГ}^2$ – коэффициент наследуемости массы гнезда при отъеме (0,20);

$P_{МГ}$ – средняя масса гнезда при отъеме свиноматки;

$\bar{P}_{МГ}$ – средняя масса гнезда при отъеме по популяции.

Шкала стандартизации массы гнезда при отъеме приведена в таблице 12.

Таблица 12 – Шкала стандартизации массы гнезда при отъеме

Возраст отъема	Коэффициенты пере-счета	Возраст отъема	Коэффициенты пере-счета	Возраст отъема	Коэффициенты пере-счета
21	1,75	35	1	49	0,66
22	1,65	36	0,97	50	0,63
23	1,57	37	0,94	51	0,61
24	1,49	38	0,9	52	0,6
25	1,42	39	0,88	53	0,58
26	1,38	40	0,84	54	0,57
27	1,34	41	0,82	55	0,55
28	1,28	42	0,79	56	0,54
29	1,25	43	0,77	57	0,53
30	1,21	44	0,75	58	0,52
31	1,17	45	0,72	59	0,51
32	1,12	46	0,71	60	0,5
33	1,08	47	0,68		
34	1,05	48	0,66		

Задание 1. Рассчитать комплексные индексы племенной ценности ремонтного молодняка, свиноматок и хряков-производителей разных пород свиней (индивидуальное задание).

Контрольные вопросы:

1. Какие породы свиней относятся к отцовским и материнским?
2. Как определить комплексные индексы хряков-производителей?
3. Как рассчитать индекс по многоплодию?
4. Как определить комплексные индексы основных свиноматок для отцовских линий?

ТЕМА 7: УЧЕТ ОСНОВНЫХ СЕЛЕКЦИОНИРУЕМЫХ ПРИЗНАКОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Цель занятия: изучить ведение первичного селекционного учета в племенных птицеводческих хозяйствах.

Время: 2 часа.

Теоретическая часть

В племенной работе учитывают следующие показатели:

1. **Яйценоскость** – количество яиц, снесенных птицей за определенный период. Учитывается индивидуально с помощью контрольного гнезда. Рассчитывается яйценоскость на начальную и среднюю несущку: за 40 недель жизни – при предварительной, ускоренной оценке; за 68-72 недели – при окончательной, полной оценке яйценоскости.

2. **Интенсивность яйцекладки** – количество снесенных за определенный период яиц в процентах от максимально возможного числа за этот же период. Выделяют периоды учета интенсивности яйценоскости по ее максимуму, возрасту наступления максимальной интенсивности (пик яйценоскости) и продолжительности за последние 8 недель продуктивного периода. В селекционной работе этот период – с 61 до 68 или с 65 до 72-й недели жизни.

3. **Половая зрелость** – возраст птицы (в днях) при снесении первого яйца. Признак наследуется и весьма изменчив, но коэффициент наследуемости невысок (15-40%), значительно подвержен действию факторов среды. Этот признак также тесно связан с массой яйца, особенно если несушка не набрала нормальной массы тела.

4. **Цикл яйцекладки** – количество яиц, снесенных несушкой без перерыва. Продолжительные циклы характерны для высокопродуктивных кур – 30-50 яиц и более; короткие – для низкопродуктивных – 1-2 яйца. Перерывы в яйцекладке называют интервалами (перерыв не более 7-10 дней и паузами (перерыв более 10 дней)).

Цикл яйцекладки определяют суммированием всех яиц, снесенных за продуктивный год, и делением этой суммы на количество циклов.

5. **Инстинкт насиживания** оказывает отрицательное влияние на яйценоскость. Вызывается он гормональной перестройкой в организме – в значительном количестве секретируется гормон пролактин и в меньшем – фолликулостимулирующие гормоны. Яйцекладка прекращается. Всех кур с проявлением инстинкта насиживания выбраковывают, это способствует освобождению стада от малопродуктивной птицы.

6. **Масса яйца** – один из основных признаков селекции, так как в яичном производстве он определяет выход яичной массы, а в мясном – положительно коррелирует с массой суточного молодняка.

7. **Качество яиц** устанавливают по форме яйца, окраске и прочности скорлупы, количеству и химическому составу желтка, белка и скорлупы.

8. **Масса тела** – признак, имеющий разное значение в племенном птицеводстве. Так, при производстве яиц целесообразно использовать кур линий, характеризующихся небольшой массой. Это способствует меньшему расходу корма на производство яиц, увеличению плотности посадки кур при их содержании. В яичном птицеводстве селекция направлена на снижение массы тела: со снижением живой массы возможно повышение яйценоскости и более раннее наступление половой зрелости; в мясном – на создание линий кур, способных давать крупный суточный молодняк, который в короткий срок достигает большой живой массы.

9. **Мясные качества** – обязательный признак селекции мясных кур, индеек, уток, гусей. Мясные качества птицы, выражающиеся в обмускуленности отдельных частей тела, обусловлены генетически, зависят от анатомического и физиологического развития и состояния птицы. В возрасте 7 недель определяют ширину груди (визуально или угломером), длину киля, обмускуленность бедра и голени. При оценке мясных качеств устанавливают: соотношение съедобных и несъедобных частей тушки; выход грудных и ножных мышц, жира; сортность тушек, вкус мяса.

10. **Жизнеспособность** – определяется специфической и общей резистентностью организма птицы. Каждый организм имеет наследственно обусловленную способность образовывать и сохранять защитные реакции против неблагоприятных факторов внешней среды и обменных нарушений самого ор-

ганизма. Выражается жизнеспособность птицы в показателе сохранности – количестве выжившей птицы за определенный период. Вычисляется в процентах от начального поголовья. Сохранность учитывают отдельно от зоотехнического брака – процента птицы, удаленной в результате ее браковки.

В селекционной работе учитывается сохранность птицы за 17 недель жизни и за полный продуктивный цикл.

11. **Воспроизводительная способность** – это признаки, определяющие плодовитость птицы, т.е. количество молодняка, полученного от самца и самки за определенный период. Слагается из показателей яйценоскости, оплодотворенности, выводимости яиц, вывода и сохранности молодняка в начальный период выращивания. Оплодотворенность яиц – количество оплодотворенных яиц, выраженное в процентах от числа заложенных на инкубацию. Вывод – количество выведенного кондиционного молодняка от заложенных на инкубацию яиц, выраженное в процентах.

12. **Быстрота оперяемости молодняка** – этот показатель используют в основном при разведении мясной птицы, так как он положительно коррелирует со скоростью роста. Быстрооперяющийся цыпленок в суточном возрасте имеет маховые перья длиннее покровных. Выбраковывают медленнооперяющихся особей, у которых первичные маховые перья по длине равны покровным или короче их. Оценку и отбор по быстроте оперяемости проводят и позже – в 7-недельном возрасте. Критерий оценки – оперяемость спины.

13. **Конверсия (оплата) корма** – признак, способствующий выведению и совершенствованию не только продуктивной и жизнеспособной птицы, но и экономически выгодной, потребляющей как можно меньше корма на единицу производимой продукции. Селекция направлена на выявление и отбор птицы, способной эффективнее использовать питательные вещества корма, превращая их в продукцию – яйцо и мясо.

Необходимыми элементами племенной работы являются правильно поставленный, точный учет продуктивных и племенных качеств птицы, применение рациональных форм и методов этого учета, своевременная обработка этих данных с применением компьютеров и их анализ [7, 8].

В селекционном стаде первичный индивидуальный учет яйценоскости и движения поголовья проводят ежедневно, данные заносят в гнездовую ведомость (таблица 13).

Таблица 13 – Ведомость ежедневного учета яйценоскости птицы селекционных гнезд

за _____ месяц _____ года

Номер птичника _____ Номер гнезда _____ Линия _____ Дата посадки _____

Номер курицы	Число месяца			Выбытие птицы	
	1	2	3 ... 31	Дата	Причина
1					
2					
...					
б/н					

Сносимые каждой курицей яйца отмечают нарастающим итогом, что исключает необходимость подсчета яиц в конце месяца. Снесенные на полу яйца отмечают в графе б/н (без номера). Итоговую яйценоскость за месяц переносят в журнал учета яйценоскости за продуктивный период, записывая дату снесения первого яйца.

В группе испытателя движение поголовья и учет количества снесенных яиц отмечаются ежедневно в ведомости по каждой линии (таблица 14).

Таблица 14 – Ведомость ежедневного учета яйценоскости кур группы испытателя

за _____ месяц _____ года

Номер птичника _____ Линия _____ Дата
посадки

Число месяца			Номер курицы	Число месяца			Количество дефектных яиц	Причина выбытия птицы
1	2	3 ... 15		16	17	18 ... 31		
			1					
			2					
			...					
			50					

Всех кур и петухов, размещенных в селекционных гнездах, в соответствии с предварительным планом спаривания кольцуют ножными кольцами. Кольцо надевают на правую ногу, закрепляя его свободно, чтобы оно не мешало росту кости. Используют специальные комплекты колец, цифры на которых обозначают принадлежность птицы к определенному гнезду. Номера на кольцах петухов двузначные и соответствуют номерам гнезд, в четырехзначных номерах кур первые две цифры обозначают номер гнезда (номер спаривающегося петуха), третья и четвертая – порядковый номер курицы в гнезде.

Для индивидуального учета яйценоскости применяют контрольные гнезда, в которые дверца захлопывается автоматически после захода в них курицы. Учетчица вынимает курицу, отмечает снесенные яйца в ведомости и на остром конце яйца простым карандашом записывает номер курицы (рисунок 4).

При воспроизводстве в селекционных гнездах используются журнал инкубации и журнал кольцевания суточного молодняка. Журнал кольцевания молодняка является исходной информацией о происхождении птицы и используется для ведения генеалогии с помощью ЭВМ. Во время крыломечения цыплят записи в журнал по каждому цыпленку не вносят, номера крылометок замаркированных цыплят и дату крыломечения записывают после окончания маркировки по числу использованных крылометок.

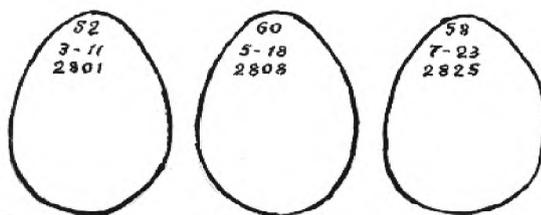


Рисунок 4 – Записи карандашом на снесенных яйцах в племенных хозяйствах:

52, 60, 58 – масса яйца в граммах; 3, 5, 7 – номер птичника;
11, 18, 23 – дата снесения яйца; 2801, 2808, 2825 – номер несушки

В племенных заводах, ведущих селекцию птицы по качеству яиц, используется ведомость оценки качества яиц (таблица 15) по данным морфологического анализа.

В случае если селекция птицы ведется также по другим признакам, не включенным в рекомендуемые формы, необходимые показатели можно включить дополнительно в соответствующие ведомости. Впоследствии данные переносятся в компьютер и просчитываются с помощью соответствующих программ.

Таблица 15 – Ведомость оценки качества яиц

Линия _____ Дата _____

Номер несушки	Масса яйца		Индекс формы	Упругая деформация, мкм	Индекс желтка	
	в воздухе	в воде			Д	Н
1	2	3	4	5	6	7

Окончание таблицы 15

Индекс белка		Толщина скорлупы			Дефекты			
Д	Н	Т	О	С	мраморность, балл	шероховатость, %	включения, %	Другие
8	9	10	11	12	13	14	15	16

Данные по оценке молодняка при бонитировке заносят в журнал бонитировки.

После размещения птицы в селекционные гнезда заполняют журнал спаривания, в котором по каждому гнезду записывают ножные и крыловые номера всех петухов и кур, дату вывода, живую массу птицы, яйценоскость по месяцам, оплодотворенность яиц и вывод цыплят, количество полученных потомков, их среднюю живую массу и возраст половой зрелости.

Все мероприятия по селекционной работе с птицей проводят согласно календарному технологическому графику, в котором отражены сроки инкубации яиц, приема цыплят на выращивание в конкретные птичники, перевода птицы в помещения взрослого поголовья и вывода после продуктивного использования.

Для облегчения работы по отбору и подбору птицы для комплектования селекционных гнезд используют компьютерную технику и с помощью специ-

ального программного обеспечения получают классификацию несушек по показателям селекционируемых признаков, а также документацию, характеризующую фенотипические и генотипические особенности линий, коэффициенты инбридинга, селекционный эффект, сочетаемость отдельных линий и микролиний, план комплектования селекционных гнезд.

Задание 1. По данным индивидуальных карточек учета продуктивности трех кур разных линий (индивидуальное задание) сравнить их по яйценоскости за биологический год (от начала до конца яйцекладки).

Задание 2. По показателям ежемесячной яйценоскости (индивидуальное задание) вычертить кривые для трех кур русской белой породы и сравнить их динамику яйценоскости.

Задание 3. Используя данные кур яичных линий (индивидуальное задание), сравнить по оплате корма продукцией кур из нескольких птицеводческих предприятий.

Задание 4. Определить по каждому петуху (индивидуальное задание) 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 сравнении со сверстницами).

Контрольные вопросы

1. Сколько раз в течение жизни производится маркировка сельскохозяйственной птицы?
2. Чем различаются кольцевание кур и петухов при комплектовании селекционных гнезд?
3. В чем состоят особенности записей на яйцах во время их сбора в селекционных и испытательных птичниках? Почему записи делают на остром конце яйца?
4. За какие возрастные периоды определяется яйценоскость кур яичных и мясных линий при полной и ускоренной оценках?
5. Как делаются записи во время крыломечения цыплят?
6. По каким признакам делаются записи в случае ведения селекции по показателям качества яиц?

ТЕМА 8: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ ПТИЦЫ

Цель занятия: освоить методику определения племенных качеств птицы разными методами.

Время: 2 часа.

Теоретическая часть

Основная оценка племенных качеств птицы проводится по следующим показателям:

- фенотипу;

- происхождению;
- сибсам и полусибсам;
- качеству потомства.

Для получения достоверных результатов оценки по качеству потомства необходимо от каждой курицы испытать не менее 6 дочерей, лучше 7–8, а для оценки петуха – 75–100 дочерей.

При оценке племенной ценности производителя методом матери – дочери сравнивают среднюю продуктивность матерей с потомством оцениваемого производителя [7, 8]. При методе дочери – сверстницы сравнивают среднюю продуктивность потомства оцениваемого производителя со средней продуктивностью сверстниц данного стада. При этом методе используют оценку следующими способами:

- в процентах к среднему (I);
- по пробиту (P);
- по расчету критерия достоверности (Fd).

При оценке в **процентах к среднему (I)** показатель, характеризующий какой-либо селекционируемый признак, делят на показатель средней арифметической признака всей селекционируемой группы птицы (или предков) с переводом этой величины в проценты (формула 51):

$$I = \frac{X_i \cdot 100}{\bar{X}}, \quad (51)$$

где X_i – значение признака дочерей оцениваемой особи;

\bar{X} – среднее арифметическое значение признака сверстниц.

Отбирают особей, получивших оценку выше единицы.

Пробиты (P) – относительные величины, позволяющие судить о фенотипическом отклонении признаков оцениваемой особи от средних величин этого же признака, выраженных в долях среднего квадратического отклонения (формула 52):

$$P = \frac{X_i - \bar{X}}{\sigma} + 5, \quad (52)$$

где σ – среднее квадратическое отклонение данного признака (рассчитывается по сверстницам);

5 – постоянная величина.

Положительно оцениваются особи с величиной пробита выше 5.

Критерий достоверности (Fd), или коэффициент превосходства, – условная величина, позволяющая судить о степени превосходства показателей данной птицы над такими же показателями у сверстниц. Дает основание для суждения о статистической достоверности этого превосходства (формула 53):

$$Fd = \frac{d^2 n(N-n)}{N\sigma_n^2}, \quad (53)$$

где d – разница в показателях селекционируемого признака потомства производителя и его сверстниц (потомства семейства и остальных семейств);

n – число потомков сравниваемого производителя (семейства);

N – число потомков всех производителей (сверстниц);

σ_n^2 – варианта случайного разнообразия, обусловленная влиянием внешней среды.

Расчетом Fd учитывается достоверность превосходства потомства производителей над сверстницами. Для племенных целей в качестве улучшателей отбирают производителей, имеющих достоверное превосходство своего потомства, а тех, у которых имеется только превосходство по абсолютным значениям признака, в дальнейшей селекции не используют.

Вычисленные значения Fd определяют по таблице Фишера или стандартному значению критерия F при трех условиях вероятности.

Задание 1. По данным гнездового спаривания (индивидуальное задание) оценить 3 петухов и 45 кур яичной линии по качеству потомства, используя методы мать – дочь, дочь – сверстницы. На основании сделанной оценки выделить лучших петухов. Результаты расчетов представить в виде таблиц 16 и 17.

Таблица 16 – Оценка производителей по качеству потомства

Номер отца и гнезда	Средняя яйценоскость (шт.) за период жизни, нед.						Средняя масса яиц в 39 нед., г		
	матерей		дочерей		сверстниц		матерей	дочерей	сверстниц
	39	68	39	68	39	68			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Окончание таблицы 16

Разность по продуктивности матери–дочери		Масса яиц в 39 нед., г	Разность по продуктивности дочери–сверстницы		Масса яиц в 39 нед., г	Оценка петуха с расчетом Fd по разным показателям
Яйценоскость (шт.) за период жизни, нед.			Яйценоскость (шт.) за период жизни, нед.			
39	68	39	68			
11	12	13	14	15	16	17

Вывод:

Таблица 17 – Оценка производителей по пробитам

Номер отца и гнезда	Яйценоскость за 39 нед. жизни, шт.		Яйценоскость за 68 нед. жизни, шт.		Масса яиц в 39 нед., г	
	P	σ	P	σ	P	σ

Вывод:

Задание 2. По данным предыдущего задания определить селекционные индексы трех производителей. При расчетах коэффициентов использовать таблицу 18.

Таблица 18 – Расчет коэффициентов селекционных индексов

Показатели	Селекционируемые признаки									Сумма				
	Яйценоскость за 39 нед. жизни			Яйценоскость за 68 нед. жизни			Масса яйца в 39 нед.							
	номер отца и гнезда			номер отца и гнезда			номер отца и гнезда			номер отца и гнезда				
Средний показатель по линии (\bar{x})														
Средний показатель потомства оцениваемого производителя (\bar{x}_i)														
Разница ($\bar{x}_i - \bar{x}$)														
Среднее квадратическое отклонение по линии (σ)														
Коэффициент наследуемости (h^2)														
$\bar{i} = \frac{\bar{x}_i - \bar{x}}{\sigma \cdot h^2}$												Σ	Σ	Σ
Индексный коэффициент ($i/\Sigma i$)												Σ	Σ	Σ

Вывод:

Контрольные вопросы:

1. По каким показателям проводится оценка племенных качеств птицы?
2. Приведите формулу оценки племенной ценности птицы по пробиту.
3. Приведите формулу оценки племенной ценности птицы по критерию достоверности.
4. Каким образом производится оценка производителей по качеству потомства с помощью селекционных индексов?

ТЕМА 9: РАСЧЕТ ЭФФЕКТА СЕЛЕКЦИИ В ПТИЦЕВОДСТВЕ

Цель занятия: освоить метод расчета ожидаемого эффекта селекции, т. е. теоретически возможного увеличения признака в последующих поколениях птицы при применении того или иного уровня отбора.

Время: 2 часа.

Теоретическая часть

Содержание занятия. Для селекционера важно уметь заранее предвидеть, какой эффект в увеличении конкретного признака может быть получен у потомства в результате селекции при определенном уровне отбора [7, 8]. Важно ориентировочно прогнозировать, сколько поколений и сколько лет потребуется

для доведения продуктивности птицы до желаемых показателей при принятом уровне отбора и численности отбираемых для селекции особей, если условия кормления и содержания благоприятны. Для этих целей рассчитывается эффект селекции, который представляет собой обусловленный селекцией сдвиг генетической средней в данной популяции за определенный временной период (за одно или несколько поколений, за один год или несколько лет). Величина селекционного эффекта зависит от интенсивности селекции, измеряемой селекционным дифференциалом, от коэффициента наследуемости признака и интервала между поколениями.

Селекционный дифференциал (СД) равен разности между средними показателями селекционируемого признака в популяции ($\bar{X}_{\text{попул.}}$) и средними показателями его у отобранной ($\bar{X}_{\text{отобр.}}$) для дальнейшего воспроизводства птицы (формула 54):

$$СД = \bar{X}_{\text{отобр.}} - \bar{X}_{\text{попул.}} \quad (54)$$

В этом случае селекционный дифференциал выражается именованной величиной соответственно признаку.

Селекционный дифференциал может быть выражен в условных единицах с помощью квадратического отклонения σ , характеризующего фенотипическую изменчивость признака. В этом случае селекционный дифференциал показывает интенсивность отбора, он называется интенсивностью селекции и обозначается символом i (таблица 19).

Таблица 19 – Таблица для определения интенсивности селекции

Доля особей, используемых на племя (b)	Число средних квадратических отклонений, характеризующее отличие минимального значения признака от средней в популяции (t)	Интенсивность селекции в стандартных единицах (i)
0,95	-1,64	0,1094
0,90	-1,28	0,1954
0,85	-1,04	0,2732
0,80	-0,84	0,3504
0,75	-0,67	0,4249
0,70	-0,52	0,4970
0,65	-0,39	0,5688
0,60	-0,25	0,6445
0,55	-0,13	0,7193
0,50	0,00	0,7978
0,45	0,13	0,8791
0,40	0,25	0,9667
0,35	0,39	1,0563
0,30	0,52	1,1617
0,25	0,67	1,2748
0,20	0,84	1,4015
0,15	1,04	1,5486
0,10	1,28	1,7590
0,05	1,64	2,0800
0,01	2,33	2,6400

Пользуясь данными таблицы, можно определить интенсивность селекции по планируемой численности отбираемых из популяции особей, так же, как зная интенсивность селекции, можно определить количество особей, оставляемых для воспроизводства (рисунок 4).

На селекционный эффект существенное влияние оказывает величина коэффициента наследуемости: низкая наследуемость обуславливает уменьшение селекционного эффекта, при коэффициенте наследуемости, равном нулю, селекция не дает результатов.

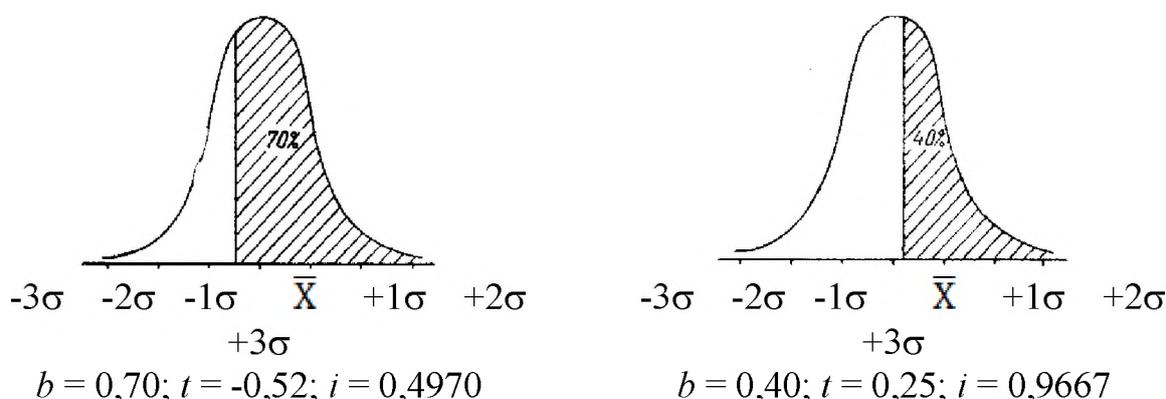


Рисунок 4 – Связь интенсивности селекции и доли популяции, используемой на племя

Интервал между поколениями представляет собой промежуток времени между рождением родителей и потомков (I). У кур смена поколений требует 1,5 года. Однако при отборе на основании учета яйценоскости за первые 4 месяца продуктивности интервал между поколениями сокращается до 1 года.

Для расчета эффекта селекции могут быть использованы две формулы. Зная величину коэффициента наследуемости (h^2) и величину селекционного дифференциала, можно вычислить эффект селекции (ЭС) на одно поколение по формуле 54 и на год – по формуле 55.

$$\text{ЭС}_{\text{покл.}} = \text{СД} \cdot h^2, \quad (54)$$

$$\text{ЭС}_{\text{год}} = \frac{\text{ЭС}_{\text{покл.}}}{I}, \quad (55)$$

Эти формулы удобны в тех случаях, когда известно среднее значение признака в популяции и группе птицы, отобранной для воспроизводства.

Расчет эффекта селекции можно выполнить также по формуле 56.

$$\text{ЭС} = h^2 \cdot i \cdot \sigma, \quad (56)$$

Формула 56 основана на использовании таблицы 7 и позволяет прогнозировать не только генетический сдвиг в популяции, но и необходимое для этого «селекционное давление», т. е. определить, какая часть популяции должна быть отобрана для дальнейшего воспроизводства. Используя указанную формулу,

вначале необходимо определить выраженную в средних квадратических отклонениях разницу между минимальным значением признака в группе отбора и средней яйценоскостью в популяции (формула 57):

$$t = \frac{X_{\text{минотобр.}} - \bar{X}_{\text{отобр.}}}{\sigma}, \quad (57)$$

Пример. В генетическом центре, где ведется селекция на повышение яйценоскости, средняя яйценоскость в популяции равна 281 яйцу при среднем квадратическом отклонении 15 яиц и коэффициенте наследуемости 0,18. Яйценоскость в группе, отобранной для воспроизводства, намечается в среднем 312 яиц, в группу отбираются особи с яйценоскостью не ниже 305 яиц.

1-й метод.

При указанном уровне отбора селекционный дифференциал составит: $СД = \bar{X}_{\text{отобр.}} - \bar{X}_{\text{попул.}} = 312 - 281 = 31$ яйцо. Эффект селекции на одно поколение равен: $ЭС_{\text{пок.}} = СД \cdot h^2 = 0,18 \cdot 31 = 5,58$ яйца.

Рассчитанный эффект селекции указывает на то, что яйценоскость дочерей кур, отобранных для воспроизводства, может быть на уровне $281 + 5,6 = 286,6$ яйца. С учетом интервала между поколениями может быть определен эффект селекции за 1 год:

$$ЭС_{\text{год}} = \frac{ЭС_{\text{пок.}}}{I} = \frac{5,58}{1,5} = 3,72.$$

2-й метод.

Вначале определим выраженную в средних квадратических отклонениях разницу между минимальным значением признака в группе отбора и средней яйценоскостью в популяции:

$$t = \frac{X_{\text{минотобр.}} - \bar{X}_{\text{отобр.}}}{\sigma} = \frac{305 - 281}{15} = \frac{24}{15} = +1,6.$$

По таблице 7 определяем, что при $t = +1,6$ интенсивность селекции (i) равна 2,08, тогда $ЭС = h^2 \cdot i \cdot \sigma = 0,18 \cdot 2,08 \cdot 15 = 5,62$ яйца, а яйценоскость дочерей кур, отобранных для воспроизводства, может быть на уровне $281 + 5,6 = 286,6$ яйца. Полученные значения близки к рассчитанным по методу 1.

При данном расчете, пользуясь таблицей 7, определяем, что для достижения планируемого эффекта селекции в группу воспроизводства должно быть отобрано всего 5 % кур селекционируемой популяции ($b = 0,05$).

При всех прочих заданных значениях может быть рассчитан также средний уровень продуктивности в отбираемой для воспроизводства материнской группе кур с использованием формулы 58:

$$\bar{X}_{\text{отобр.}} = \bar{X}_{\text{попул.}} + i \cdot \sigma \quad (58)$$

Эта яйценоскость в приведенном примере составляет: $281 + 2,08 \cdot 15 = 312,2$ яйца.

В указанном примере эффект селекции за один год составляет: $5,62/1,5 = 3,75$ яйца. Если планом племенной работы предусматривается довести эффект селекции до 15 яиц, на это потребуются 4 года ($15/3,75 = 4$), или 2,7 поколений кур ($4/1,5 = 2,7$).

В свою очередь, когда ведется селекционная работа в течение нескольких поколений, ожидаемый эффект селекции вычисляется путем суммирования селекционных дифференциалов всех поколений.

При расчете эффекта селекции по продуктивным признакам, ограниченным полом (яйценоскость, масса яйца), условно принимают, что влияние отцов на проявление признака у потомства определяется по яйценоскости их сестер и полусестер. Рассмотренные выше методы расчета полностью приложимы к этим случаям. При определении же селекционного эффекта по признаку, имеющему промежуточный (между обоими родителями) характер, необходимо учитывать значение этого признака как у кур, так и у петухов. В этом случае формула расчета эффекта селекции имеет следующий вид (формула 59):

$$\text{ЭС} = h_m^2 \cdot \frac{СД_m}{2} + h_o^2 \cdot \frac{СД_o}{2}, \text{ или } \text{ЭС} = h^2 \cdot \left(\frac{СД_m + СД_o}{2} \right), \quad (59)$$

где h_m^2 и h_o^2 – коэффициенты наследуемости признака по матерям и отцам;
 $СД_m$ и $СД_o$ – селекционный дифференциал по матерям и отцам.

При одновременной селекции на несколько признаков (n), каждому из которых придается равное значение, селекционный дифференциал для каждого из них составит $\frac{1}{\sqrt{n}}$ той величины, которую он имел бы при селекции только по этому признаку: при селекции на четыре признака он будет вдвое меньше, чем при селекции на один. Следует иметь в виду, что нецелесообразно расплывать «селекционное давление», распределяя его на большее количество признаков, чем это экономически оправдано. В этой связи представляет интерес использование селекционных индексов.

Задание 1. Яйценоскость в популяции кур составляет 290 яиц, среднее квадратическое отклонение – 23 яйца, коэффициент наследуемости – 0,18. В выведенную селекционную группу отбираются куры, имеющие яйценоскость не ниже 300 яиц. Определить: эффект селекции, долю отобранной группы в популяции, яйценоскость кур отобранной группы и яйценоскость их дочерей.

Задание 2. Яйценоскость в популяции кур составляет 292 яйца, среднее квадратическое отклонение – 20 яиц, коэффициент наследуемости – 0,16. Сколько потребуются лет для доведения эффекта селекции до 18 яиц при ежегодном отборе в группу для воспроизводства 30 % кур популяции?

Задание 3. Масса яйца в популяции кур составляет в среднем 57,5 г при среднем квадратическом отклонении 1,95 и коэффициенте наследуемости 0,60. В группу для воспроизводства отбираются куры, несущие яйца средней массой не ниже 60 г. Определить: эффект селекции за одно поколение, долю, которую

отобранная группа должна составлять в популяции, массу яиц кур отобранной группы и массу яиц их дочерей.

Задание 4. Масса яиц кур в популяции в возрасте 300 дней составляет 56,6 г при среднем квадратическом отклонении 1,80 и коэффициенте наследуемости 0,45. Сколько потребуется лет для доведения эффекта селекции до 5,5 г при отборе в группу для воспроизводства 20 % кур популяции?

Контрольные вопросы

1. Что такое эффект селекции? От каких факторов он зависит?
2. Что такое селекционный дифференциал? В каких единицах он может быть выражен? Что такое интенсивность селекции? Как она может быть найдена?
3. Как определить яйценоскость дочерей кур, отобранных в селекционную группу?
4. Как определить среднюю яйценоскость кур, отобранных в селекционную группу?
5. Как рассчитать, сколько лет (или поколений) потребуется для достижения намеченного эффекта селекции?
6. В чем состоит различие расчета эффекта селекции для признаков, ограниченных полом, и признаков, характерных для обоих родителей?
7. Как изменяются селекционные дифференциалы при одновременной селекции по нескольким признакам?

ТЕМА 10: ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ СЕЛЕКЦИОНИРУЕМЫХ ПРИЗНАКОВ ЛОШАДЕЙ

Цель занятия: освоить определение племенной ценности лошадей разных пород.

Время: 4 часа.

Теоретическая часть

Племенная работа в коневодстве включает мероприятия по отбору, подбору лошадей и выращиванию молодняка в условиях, способствующих развитию культивируемых у потомства качеств. Такая работа дает наибольший эффект, когда эти мероприятия проводятся одновременно и направлены на достижение одной цели. Если же одно из перечисленных мероприятий не проводится, эффективность других значительно снижается.

К ведущим показателям отбора лошадей относятся: работоспособность, крепость конституции, крупность, достаточная широкотелость, костистость и правильность экстерьера.

Важнейшим элементом технологии разведения племенных лошадей является обязательная их оценка по селекционируемым признакам.

Определение племенной ценности лошадей осуществляется на основе поэтапной оценки жеребцов и кобыл по:

- происхождению (генотипу);
- типичности;

- промерам;
- экстерьеру и конституции;
- работоспособности;
- качеству потомства.

Каждый признак оценивается по 10-балльной системе согласно приложениям в Зоотехнических правилах о порядке определения продуктивности племенных животных [5]. Племенная ценность лошади определяется путем суммирования этих оценок. Лошади, на которых отсутствуют документальные данные о происхождении, считаются неплеменными.

Первая оценка лошадей проводится в возрасте от 1,5 до 3 лет (по происхождению, типичности, промерам, экстерьеру). В последующем она ежегодно корректируется, а при получении информации о работоспособности и качестве потомства дополняется и уточняется.

Оценивают лошадей комиссионно сотрудники РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», специалисты племенной службы республики, научно-исследовательских институтов совместно со специалистами коневодческих предприятий.

1. Оценка по генотипу (происхождению). Происхождение лошадей оценивают по сумме баллов оценки каждого из родителей.

2. Оценка по типичности. При оценке выраженности желательного типа учитываются особенности породы и современные требования к ней. Если у чистопородных лошадей, а также у помесей 3-го и 4-го поколений при отлично и хорошо выраженном типе породы отец или мать элитные, то к оценке добавляется по одному баллу за каждого родителя.

3. Оценку по промерам производят по шкалам, установленным для каждой породы. За превышение предусмотренных в шкале промеров – обхвата груди на 5 см и более, обхвата пясти на 0,5 см и более – делается надбавка в оценке по 0,5 балла за каждый признак. При оценке молодняка лошадей требования к промерам снижаются в зависимости от возраста.

4. Оценка экстерьера и конституции. Описание и оценка экстерьера проводятся по трем группам признаков, каждая из которых разделена на пять позиций. Первая группа признаков включает оценки за: голову и шею; холку и лопатку; спину и поясницу; круп; грудную клетку. Вторая группа признаков описывает и оценивает конечности: постановку передних; строение передних; постановку задних; строение задних; копыта. Третья группа признаков дает характеристику конституции, сложению, мускулатуре, сухожильно-связочному аппарату и темпераменту. При этом за модельное, идеальное проявление признака выставляется оценка «хорошо» (2 балла), за нормальное, среднее – оценка «удовлетворительно» (1 балл), за недостаточное – оценка «плохо» (0 баллов). Исходя из этого, максимальная оценка за каждую группу статей может составить 10 баллов. Общая оценка за экстерьер берется в соответствии с минимальной оценкой по группам.

5. Оценка работоспособности. Проводится с 4-летнего возраста по трем видам испытаний:

1. Скорость доставки груза рысью – фиксируется время преодоления лошадей дистанции 2 км с силой тяги 50 кг.

2. Скорость доставки груза шагом – фиксируется время преодоления лошадей дистанции 2 км шагом с силой тяги 150 кг.

3. Тяговая выносливость – фиксируется максимальное расстояние, проходимое лошадьми с силой тяги 300 кг.

По каждому из трех видов испытаний определяется балл, а минимальный из них будет являться общим баллом работоспособности. Если по двум любым видам испытаний лошадь оценена 6-10 баллами, к минимальному баллу прибавляется еще один балл.

Работоспособность лошадей в возрасте до 3 лет оценивается по минимальному баллу из двух видов испытаний (скорость доставки груза рысью и скорость доставки груза шагом). Также возможна оценка работоспособности лошадей при их хозяйственном использовании по специальной шкале.

Оценка по качеству потомства. Жеребцы и кобылы оцениваются по всему выращенному в оптимальных условиях приплоду: жеребцы-производители – не менее чем по 10 и более жеребят; кобылы – по 2 и более жеребят.

В зависимости от назначения потомства устанавливается следующее количество баллов:

жеребцы в саморемонт – 10;

жеребцы в дочерние хозяйства – 9;

жеребцы на племенные цели – 8;

передержка – 8;

кобылы в саморемонт – 9;

кобылы в дочерние хозяйства – 8;

кобылы на племенные цели – 7;

жеребцы и кобылы на пользовательные цели – 6;

прочее использование приплода – 5.

Все показатели оценки суммируются и выводится средний балл за качество потомства.

В связи с тем, что оценка лошадей разводимых в Республике Беларусь пород зарубежного происхождения (русская, советская тяжеловозная, русская рысистая, тракененская, ганноверская и другие) предусматривает дифференциацию их на классы, а также в связи с использованием классности при денежной оценке племенного конепоголовья, допускается отнесение лошадей к классам по шкале в соответствии с минимальным баллом по отдельному признаку.

В настоящее время в Беларуси внедряется система определения племенной ценности лошадей на основе расчета селекционных индексов [9]. При использовании данного метода селекция ведется путем одновременной оценки и улучшения всех признаков, характеризующих племенное животное. Племенная ценность характеризует качество оцениваемого животного в породе и выражается значением комплексного индекса.

Комплексный индекс племенной ценности лошади по собственной про-

дуктивности (I_k) определяется по формуле 60:

$$I_k = b_G I_G + b_T I_T + b_{II} I_{II} + b_{\text{Э}} I_{\text{Э}} + b_p I_p, \quad (60)$$

где b_G ; b_T ; b_{II} ; $b_{\text{Э}}$; b_p – относительные весовые коэффициенты частных индексов племенной ценности каждого из учитываемых признаков при оценке лошадей по происхождению (генотипу), типу (выраженности желательного типа), промерам (высоте в холке, см), экстерьеру, работоспособности;

I_G ; I_T ; I_{II} ; $I_{\text{Э}}$; I_p – частные индексы племенной ценности лошадей.

Частные индексы племенной ценности определяются по общей формуле 61:

$$I = h^2 \times \frac{P - \bar{P}}{\bar{P}} \times 100 + 100, \quad (61)$$

где h^2 – коэффициент наследуемости оценки лошадей по происхождению (генотипу), типу, промерам (высоте в холке, см), экстерьеру, работоспособности;

P – показатель экспертной оценки лошади (балл) по происхождению (генотипу), типу, промерам (высоте в холке, см), экстерьеру, работоспособности;

\bar{P} – средний показатель оценки этих же признаков в породе, популяции.

Определение племенной ценности лошадей разных пород

Все разводимые в нашей стране породы лошадей существенно различаются между собой по направлению продуктивности и задачам племенной работы. Несмотря на наличие общих методических подходов по установлению комплексного и частных индексов племенной (генетической) ценности лошадей, алгоритмы их расчета в каждой из пород изменялись в зависимости от приоритетности признаков отбора, их весовых коэффициентов, генетической обусловленности и других параметров.

Качество лошадей белорусской упряжной породы характеризует комплексный индекс племенной (генетической) ценности, который рассчитывают по формуле 62:

$$I_{\text{комп.}} = 0,25I_G + 0,28I_T + 0,21I_{II} + 0,26I_{\text{Э}} \quad (62)$$

Расчет частных индексов племенной ценности лошадей породы осуществляют с использованием коэффициентов наследуемости: происхождение (генотип) – 0,21; тип – 0,22; промеры (высота в холке, см) – 0,19; экстерьер – 0,31.

Средние показатели развития и оценки селекционируемых признаков приведены в таблице 20.

Таблица 20 – Средние показатели селекционируемых признаков лошадей белорусской упряжной породы

Группы лошадей	Промеры, см				Оценка баллов			
	высота в холке	косая длина туловища	обхват		происхождение	тип	промеры	экстерьер
			груди	пясти				
Жеребцы-производители	156,0	162,6	193,5	22,0	8,0	8,0	8,5	7,9
Племенные кобылы	151,2	161,3	189,0	21,4	6,7	7,0	7,7	7,1±

Качество лошадей русской тяжеловозной породы характеризует комплексный индекс племенной ценности, который рассчитывают по формуле 63:

$$I_{\text{компл.}} = 0,25I_{\text{Г}} + 0,28I_{\text{Т}} + 0,21I_{\text{П}} + 0,26I_{\text{Э}} \quad (63)$$

Расчет частных индексов племенной ценности лошадей породы осуществляют с использованием следующих коэффициентов наследуемости: происхождение (генотип) – 0,25; тип – 0,30; промеры (высота в холке, см) – 0,20; экстерьер – 0,03 (КУСП СГЦ «Вихра»).

Средние показатели развития и оценки селекционируемых признаков указаны в таблице 21.

Таблица 21 – Средние показатели селекционируемых признаков лошадей русской тяжеловозной породы

Группы лошадей	Промеры, см				Оценка баллов			
	высота в холке	косая длина туловища	обхват		происхождение	тип	промеры	экстерьер
			груди	пясти				
Жеребцы-производители	156,7	162,3	197,1	23,3	8,4	8,4	9,1	8,0
Племенные кобылы	153,9	163,1	193,8	22,1	7,6	7,6	8,7	7,6

Качество лошадей траккененской породы характеризует комплексный индекс племенной ценности, который рассчитывают по формуле 64:

$$I_{\text{компл.}} = 0,20I_{\text{Г}} + 0,17I_{\text{Т}} + 0,18I_{\text{П}} + 0,21I_{\text{Э}} + 0,24I_{\text{Р}} \quad (64)$$

При отсутствии данных о работоспособности определение племенной ценности лошадей осуществляют по формуле 65:

$$I_{\text{компл.}} = 0,26I_{\text{Г}} + 0,23I_{\text{Т}} + 0,24I_{\text{П}} + 0,27I_{\text{Э}} \quad (65)$$

Расчет частных индексов племенной ценности лошадей тракененской породы осуществляется с использованием следующих коэффициентов наследуемости: происхождение (генотип) – 0,35; тип – 0,35; промеры (высота в холке, см) – 0,20; экстерьер – 0,43; работоспособность – 0,15.

Средние показатели развития и оценки селекционируемых признаков приведены в таблице 22.

Качество лошадей ганноверской породы характеризует комплексный индекс племенной ценности, который рассчитывают по формуле (66):

$$I_{\text{комп.}} = 0,23I_{\text{Г}} + 0,17I_{\text{Т}} + 0,18I_{\text{П}} + 0,24I_{\text{Э}} + 0,18I_{\text{Р}}, \quad (66)$$

При отсутствии данных о работоспособности определение племенной ценности лошадей осуществляют по формуле 67:

$$I_{\text{комп.}} = 0,29I_{\text{Г}} + 0,23I_{\text{Т}} + 0,24I_{\text{П}} + 0,24I_{\text{Э}}, \quad (67)$$

Таблица 22 – Средние показатели развития и оценки селекционируемых признаков лошадей тракененской породы

Группы лошадей	Промеры, см			Оценка, баллов				
	высота в холке	обхват		происхождение	тип	промеры	экстерьер	работоспособность
		груди	пясти					
Жеребцы-производители	168,7	199,7	21,8	9,3	9,0	8,8	8,0	7,0
Племенные кобылы	165,7	197,5	21,1	8,5	8,5	7,4	8,45	7,0

Расчет частных индексов племенной ценности лошадей ганноверской породы осуществляется с использованием следующих коэффициентов наследуемости: происхождение (генотип) – 0,21; тип – 0,05; промеры (высота в холке, см) – 0,11; экстерьер – 0,11; работоспособность – 0,15.

Средние показатели развития и оценки селекционируемых признаков для определения частных индексов племенной (генетической) ценности представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Средние показатели развития и оценки селекционируемых признаков лошадей ганноверской породы

Группы лошадей	Промеры, см			Оценка баллов				
	высота в холке	обхват		происхождение	тип	промеры	экстерьер	работоспособность
		груди	пясти					
Жеребцы-производители	171,4	199,8	22,6	8,64	8,6	9,0	7,8	7,0
Племенные кобылы	165,7	194,3	21,8	8,1	8,1	8,4	7,9±	7,0

Качество лошадей русской рысистой породы характеризует комплексный индекс племенной ценности, который рассчитывают по формуле 68:

$$I_{\text{компл.}} = 0,27I_{\text{Г}} + 0,25I_{\text{Т}} + 0,24I_{\text{П}} + 0,24I_{\text{Э}} \quad (68)$$

Расчет частных индексов племенной ценности лошадей породы осуществляется с использованием следующих коэффициентов наследуемости: происхождение (генотип) – 0,63; тип – 0,63; промеры (высота в холке, см) – 0,10; экстерьер – 0,03.

Средние показатели оценки селекционируемых признаков для лошадей русской рысистой породы приведены в таблице 24.

Таблица 24 – Средние показатели оценки селекционируемых признаков для лошадей русской рысистой породы

Группы лошадей	Промеры, см			Оценка баллов				
	высота в холке	обхват		происхождение	тип	промеры	экстерьер	работоспособность
		груди	пясти					
Жеребцы-производители	159,0	182,0	20,5	8,0	8,0	8,0	8,0	6,0
Племенные кобылы	156,0	180,0	19,5	8,0	7,0	7,0	7,0	4,0

Задание 1. Рассчитать комплексные индексы племенной (генетической) ценности кобыл и жеребцов-производителей разных пород (индивидуальное задание).

Контрольные вопросы:

1. Назовите этапы оценки лошадей по различным признакам.
2. В каком возрасте проводится оценка лошадей?
3. Как рассчитать частные и комплексные индексы племенной ценности лошадей белорусской упряжной породы, русской тяжеловозной, тракененской, ганноверской и русской рысистой породы?
4. Как проводится оценка лошадей по генотипу (происхождению), по типичности, по промерам и по качеству потомства?
5. Как проводится оценка лошадей по работоспособности, по экстерьеру и конституции?

ТЕМА 11: ОСНОВНЫЕ СЕЛЕКЦИОНИРУЕМЫЕ ПРИЗНАКИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ ОВЕЦ РАЗНЫХ ПОРОД

Цель занятия: освоить определение племенной ценности овец разных пород.

Время: 4 часа.

Теоретическая часть

Племенная ценность в овцеводстве и параметры ее определения.

Правильный подбор пар для получения очередного поколения племенного стада имеет решающее значение для формирования генетической структуры потомства и, следовательно, для успеха селекции в этой популяции. У овец для поддержания численности племенного стада путем текущего воспроизводства требуется оставлять на племя из полученного потомства около 40 % маток и 1,3-1,5 % баранов. Эта величина, занимающая промежуточное положение между соответствующими величинами для крупного рогатого скота и свиней и определяющая верхнюю границу интенсивности селекции, позволяет, во всяком случае, в отношении баранов, вести жесткий отбор и получить большой селекционный дифференциал по отбираемым признакам.

Племенную ценность особи можно определить на основании:

- оценки происхождения (фенотип предков или боковых родственников);
- собственной продуктивности (собственный фенотип);
- продуктивности потомства (фенотип потомства).

Разведение овец в Республике Беларусь ведется по трем основным селекционируемым признакам: шерстная продуктивность (количество и качество шерсти), мясная продуктивность (скороспелость, развитие мускулатуры), племенная продуктивность (плодовитость и способность к выращиванию молодняка).

Основными признаками отбора являются происхождение, выраженность желательного типа, промеры, экстерьер, плодовитость, оцениваемые экспертами по 10-балльной шкале. Учитываются данные как по каждому признаку, так и по их совокупности.

В соответствии с методикой исследований, племенную ценность овец определяли по комплексному индексу, включающему частные индексы по отдельным признакам оценки.

Определение племенной ценности для овец всех направлений продуктивности осуществляется по следующим признакам: генотипу, экстерьеру, собственной продуктивности, живой массе, плодовитости (овцематки) [10].

Комплексный индекс племенной ценности баранов-производителей и овцематок:

мясошерстного направления продуктивности – по формуле 69:

$$I_k = 0,15I_{Г} + 0,10I_{Т} + 0,15I_{П} + 0,15I_{Э} + 0,1I_{ПЛ} + 0,20I_{Т} + 0,15I_{Ш}, \quad (69)$$

шубного направления продуктивности – по формуле 70:

$$I_k = 0,20I_{Г} + 0,10I_{Т} + 0,15I_{П} + 0,20I_{Э} + 0,15I_{Пл} + 0,20I_{Ш}, \quad (70)$$

где $I_{Г}$ - индекс по генотипу (по происхождению), %;

$I_{Т}$ - индекс по типу, %;

$I_{П}$ - индекс по промерам, %;

$I_{Э}$ - индекс по экстерьеру, %;

$I_{Пл}$ - индекс по плодовитости, %;

$I_{м}$ - индекс по живой массе, %;

$I_{ш}$ - индекс по настригу шерсти (шубному качеству), %;

0,15; 0,10; 0,15; 0,15; 0,1; 0,20; 0,15 – относительные весовые коэффициенты овец мясошерстного направления продуктивности.

0,20; 0,10; 0,15; 0,20; 0,15; 0,20 – относительные весовые коэффициенты овец шубного направления продуктивности.

Индекс по генотипу учитывает происхождение животного, индекс по типу – типичность животного и особенности его телосложения, индекс по промерам – линейные промеры животного во время роста, индекс по экстерьеру – при достижении живой массы 30 кг, индекс по плодовитости – количество полученного потомства от овцематки, индекс по живой массе – в возрасте 4 месяцев, индекс по настригу шерсти – при достижении 8-месячного возраста, индекс по шубному качеству – при достижении 12-месячного возраста.

Частные индексы племенной ценности определяются по общим формулам (71) и (72):

$$I_{Г} = (I_{о} + I_{м}) \times 0,5, \quad (71)$$

где $I_{Г}$ – индекс по генотипу (происхождению);

$I_{о}$ – индекс отца;

$I_{м}$ – индекс матери.

$$I = h^2 \times \frac{P - \bar{P}}{\bar{P}} \times 100 + 100, \quad (72)$$

где h^2 – коэффициент наследуемости оценки овец (таблица 25);

P – показатель оцениваемого животного по промерам, экстерьеру, плодовитости, живой массе, настригу шерсти, шубному качеству;

\bar{P} – средний показатель оценки этих же признаков в породе (популяции) по промерам, экстерьеру, плодовитости, живой массе, настригу шерсти, шубному качеству.

Таблица 25 – Коэффициенты наследуемости селекционируемых признаков овец мясошерстного и шубного направления продуктивности

Показатели	Коэффициенты наследуемости (h^2) овец	
	мясошерстного направления продуктивности ОАО «Жеребковичи» Ляховичского района	шубного направления продуктивности РУП «Витебское племпредприятие» Витебского района
Типичность	0,12	0,12
Промеры	0,40	0,40
Экстерьер	0,40	0,35
Плодовитость	0,12	0,15
Живая масса	0,40	-
Настриг шерсти	0,35	-
Шубные качества	-	0,35

В зависимости от полученных баллов и индекса племенной ценности бараны-производители получают следующее назначение:

- бараны, предназначенные для саморемонта (лучшие), – более 9,0 баллов по каждому признаку или 101,0 %;

- бараны племенного назначения (ценные) – более 8 баллов по каждому признаку или от 85,0 до 100,0 %;

- бараны для товарного производства (полезные) – более 7 баллов по каждому признаку или 65,0-84,0 %.

Все показатели оценки за назначение каждого животного суммируют и определяют средний балл по всем баранам-производителям и устанавливают комплексный индекс племенной ценности. В зависимости от суммы баллов, полученных баранами-производителями, оцененными по указанным селекционируемым признакам, в соответствии с временной шкалой, приведенной в таблице, относят к рангам: лучшие, ценные, полезные (таблица 26).

Таблица 26 — Шкала ранжирования баранов-производителей по племенной ценности

Ранжирование	Происхождение, типичность, промеры, экстерьер, баллов	Происхождение, типичность, промеры, экстерьер, скороспелость, баллов	Происхождение, типичность, промеры, экстерьер, скороспелость, шерстная продуктивность, баллов	Комплексный индекс племенной ценности животного, %
лучшие	36 и более	45 и более	54 и более	101 и более
ценные	35,9-32,0	44,9-40,0	53,9-48,0	85-100
полезные	31,9-28,0	39,9-35,0	47,9-42,0	65-84

Примечание: животные, не достигшие возраста 12 месяцев, по шерстной продуктивности не оцениваются.

Результаты оценки баранов-производителей по качеству потомства являются основным достоверным показателем для выявления лучших продолжателей с целью их дальнейшего интенсивного племенного использования.

В зависимости от полученных баллов и индекса племенной ценности овцематки (таблица 27) получают следующее назначение:

Таблица 27 - Шкала ранжирования овцематок по племенной ценности

Ранжирование овцематок	Суммарные показатели оцениваемых признаков в зависимости от их количества			
	происхождение, типичность, промеры, экстерьер, баллов	происхождение, типичность, промеры, экстерьер, шерстная продуктивность, баллов	происхождение, типичность, промеры, экстерьер, плодовитость, шерстная продуктивность, баллов	комплексный индекс племенной ценности животного, %
лучшие	32 и более	40 и более	48 и более	101 и более
ценные	31,9-28,0	39,9-35,0	47,9-42,0	85-100
полезные	27,9-24,0	34,9-30,0	41,9-36,0	65-84
нерекомендуемые к племенному использованию	до 23,9	до 29,9	до 35,9	50-64

Примечание: животные, не достигшие возраста 12 месяцев, по шерстной продуктивности не оцениваются. Плодовитость учитывается минимум по 2 ягнениям матки.

- овцематки, предназначенные для саморемонта (лучшие), – более 8,0 баллов по каждому признаку или 101,0 %;
- овцематки племенного назначения (ценные) – более 7,0 баллов по каждому признаку или от 85,0 до 100,0 %;
- овцематки для товарного производства (полезные) – более 6 баллов по каждому признаку или 65,0-84,0 %;
- нерекомендуемые к племенному использованию – 5,0 баллов или 50,0-64,0 %.

Задание 1. Рассчитать комплексные индексы племенной (генетической) ценности овцематок и баранов-производителей разных пород (индивидуальное задание).

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные признаки отбора в овцеводстве.
2. Перечислите основные селекционируемые признаки овец, разводимых в Республике Беларусь.
3. Способы определения племенной ценности.
4. По каким признакам определяется племенная ценность овец всех

направлений продуктивности?

5. Как определяется комплексный индекс племенной ценности баранов-производителей и овцематок мясошерстного направления продуктивности?

6. Как определяется комплексный индекс племенной ценности баранов-производителей и овцематок шубного направления продуктивности?

ТЕМА 12: ПЛАНИРОВАНИЕ ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ С КРОЛИКАМИ

Цель занятия: изучить основные положения инструкции по бонитировке кроликов и научиться оценивать их по комплексу признаков.

Время: 2 часа.

Теоретическая часть

Основными задачами племенной работы в кролиководстве являются:

– совершенствование племенных и продуктивных качеств кроликов разводимых пород;

– выведение новых пород, линий, заводских и внутривидовых типов кроликов, то есть создание высокопродуктивных стад, дающих молодняк высокого качества, крупного размера, с хорошим опушением и типичной для породы окраской волосяного покрова;

– сохранение генофонда разводимых пород кроликов.

Основными элементами племенной работы являются: зоотехнический и племенной учет – мечение кроликов, ведение документации и заполнение основных форм учета, бонитировка – комплексная оценка племенных и продуктивных качеств животных, отбор лучших кроликов (самцов и самок) для племенного использования, подбор животных для спаривания с целью максимального проявления и закрепления желательных признаков у потомков при наиболее эффективном сочетании пар [13].

Главными показателями селекционной работы являются: живая масса, качество опушения (густота и уравнированность волосяного покрова), общая окраска волосяного покрова, воспроизводительная способность и жизнеспособность. Важно учитывать количество и живую массу крольчат при отсадке, регулярность окролов, скорость роста после отсадки, оплату корма приростом, выживаемость до и после отсадки.

О результатах селекции судят по селекционному эффекту (разница между средними показателями признака у молодняка текущего года и предыдущего). Чем выше интенсивность селекции и наследуемость признака и чем меньше интервал между поколениями, тем больше селекционный эффект.

Общий селекционный эффект (S_e) определяют по формуле 73:

$$S_e = h^2 \times S_d, \quad (73)$$

где h^2 – коэффициент наследуемости признака;

S_d – селекционный дифференциал, который выражает разницу между средними значениями признака исходного стада и отобранной группы кроликов.

Селекционный дифференциал можно увеличить за счет сокращения группы кроликов, выделенной для получения следующей генерации, путем удаления из нее животных с худшим развитием признака. Селекционный дифференциал в хозяйстве останавливают, как правило, на уровне не менее 20 %.

Селекционный эффект за год определяют путем деления общего эффекта на интервал между генерациями (i), определяется по формуле 74:

$$S_s = h^2 \times S_d / i \quad (74)$$

Эффективность селекции обратно пропорциональна квадратному корню из числа учитываемых признаков ($1/\sqrt{n}$, где n – число учитываемых признаков при отборе). Чем больше признаков учитывают при селекции, тем меньше ее эффективность.

Комплексная оценка (бонитировка) кроликов (ОСТ 10114-88)

Бонитировка – это комплексная индивидуальная оценка племенных и продуктивных качеств кроликов с целью определения их дальнейшего использования.

Бонитировку кроликов проводят ежегодно – в ноябре-декабре. На племенных фермах бонитировке подлежат: животные основного стада (самцы и самки), проверяемые крольчихи, ремонтный молодняк (первоначально в 3-месячном возрасте и по результатам отбора на племя), племенной молодняк, реализуемый в другие хозяйства (в 2-месячном возрасте и старше). На неплеменных (товарных) фермах бонитируют самцов и самок племенного ядра основного стада (ежегодно в ноябре-декабре); ремонтный молодняк (первоначально в 3-месячном возрасте и в последующем при переводе в племенное ядро). Не подлежат бонитировке животные, находящиеся на откорме [13].

При подготовке к бонитировке:

- приводят в порядок все записи в журналах и племкарточках за истекший производственный год;
- сверяют по ним ушные номера кроликов, плохо заметные восстанавливают;
- подвергают ветеринарному осмотру всех кроликов и удаляют из стада по результатам осмотра больных и старых;
- проверяют упитанность животных и при необходимости доводят их к осенней бонитировке до заводской кондиции.

Ответственным за проведение бонитировки кроликов является главный зоотехник хозяйства. В состав оценочной комиссии входит также зоотехник-селекционер, управляющий или бригадир фермы, а также высококвалифицированные операторы, обслуживающие поголовье кроликов.

Кроликов основного стада и проверяемых крольчих бонитируют по породности, развитию (живой массе и телосложению), густоте, уравниности и окраске волосяного покрова, а также по воспроизводительным способностям. Пуховых кроликов оценивают и по пуховой продуктивности. Ремонтный и

племенной молодняк бонитируют по породности, живой массе, телосложению. Оценивают животных с сухим волосяным покровом, при дневном рассеянном освещении или с использованием ламп дневного освещения.

Основные положения и правила оценки кроликов изложены в инструкции по бонитировке (ОСТ 10 114-88 «Животные сельскохозяйственные. Кролики клеточного разведения. Зоотехнические требования при бонитировке (оценке)»).

Оценка породности. К чистопородным относят кроликов, происходящих от животных одной и той же породы (типа), разведение которых «в себе» в течение трех предыдущих поколений подтверждено зоотехническими документами, а также типичных для породы помесей IV и далее поколений, полученных в результате поглотительного скрещивания. Такие показатели как живая масса, телосложение, густота, уравненность, окраска волосяного покрова оцениваются классами элита (Э), первый (I), второй (II) и третий (III). К классу элита и I классу могут быть отнесены только чистопородные кролики.

Оценка живой массы. Живую массу определяют путем индивидуального взвешивания взрослых животных с точностью до 0,1 кг, молодняка – 0,01 кг. По результатам взвешивания животных относят к определенному классу в соответствии с требованиями (таблица 28).

Оценка телосложения. Телосложение кроликов оценивают визуально по степени развития костяка, ширине и глубине груди, форме и величине головы, внешнему виду спины, поясницы, крестца, крупа, крепости и постановке конечностей. Оценка телосложения кроликов проводят в соответствии с требованиями, указанными в таблице 29.

К классу элита и I классу относят кроликов, лишенных дефектов и пороков телосложения; ко II классу – животных с одним дефектом телосложения, к III классу – с двумя и более дефектами. Кроликов с пороками телосложения из стада выбраковывают.

Таблица 28 – Минимальные требования к живой массе кроликов

Возраст, мес.	Класс	Породы кроликов				
		Мясо-шкурковые			Мясные	Пуховые
		Белый великан	Советская шиншила, черно-бурый, серый великан	Венский голубой, серебристый, бабочка и др.	Новозеландская белая, калифорнийская	Белая пуховая
2	Элита	1,8	1,7	1,5	1,8	2,5
	I	1,7	1,6	1,4	1,6	1,4
	II	1,6	1,5	1,3	1,5	1,3
3	Элита	2,6	2,5	2,2	2,6	2,1
	I	2,4	2,3	2,0	2,3	1,9
	II	2,2	2,1	1,8	2,1	1,7
4	Элита	3,3	3,2	2,9	3,2	2,7
	I	3,0	2,9	2,6	2,8	2,4
	II	2,7	2,6	2,3	2,5	2,1
5	Элита	3,9	3,8	3,5	3,7	3,2

Возраст, мес.	Класс	Породы кроликов				
		Мясо-шкурковые			Мясные	Пуховые
		Белый великан	Советская шиншилла, черно-бурый, серый великан	Венский голубой, серебристый, бабочка и др.	Новозеландская белая, калифорнийская	Белая пуховая
	I	3,5	3,4	3,1	3,2	2,8
	II	3,1	3,0	2,7	2,8	2,4
6	Элита	4,5	4,3	4,0	4,0	3,7
	I	4,0	3,8	3,5	3,5	3,2
	II	3,5	3,3	3,0	3,1	2,7
7	Элита	5,0	4,8	4,4	4-5	4,1
	I	4,3	4,2	3,9	3,5-3,9	3,5
	II	3,8	3,7	3,4	3-3,4	3,0
8	Элита	5,3	5,1	4,7	-	4,4
	I	4,6	4,4	4,2	-	3,7
	II	4,1	3,9	3,7	-	3,2
9 и старше	Элита	5,5	5,3	4,9	-	4,6
	I	4,8	4,6	4,4	-	3,9
	II	4,4	4,2	3,9	-	3,4

Таблица 29 – Оценка телосложения кроликов

Тип	Класс			
	Элита	I	II	III
Мясо-шкурковые	Кролики должны иметь крепкое телосложение, хорошо развитый костяк, типичное для данной породы туловище, шею и голову, несколько удлиненную у самок и более округлую, массивную у самцов с прямостоячими ушами; грудь хорошо развита, широкая и глубокая; спина широкая и прямая; пояснично-крестцовая часть удлиненная; круп округлый; конечности крепкие, правильно поставленные	То же, что элита, но недостаточно развитая грудь	Слаборазвитая грудь, провислая спина, шилозадость	Не удовлетворяет требованиям высших классов
Мясные	То же, что и для мясошкурковых пород. Отличительные особенности: компактное телосложение, хорошо развитые мясные формы, округлый круп, широкая грудь и поясница	То же, что и элита, но недостаточно выражен мясной тип (слабая округлость крупа и малая его ширина)	Слаборазвитый костяк, обрубленный или свислый круп. Мясной тип слабовыражен (узкая поясница)	То же
Пуховые	То же, что и для мясошкурковых пород. Крепкая конституция с хорошо развитым костяком и правильными формами телосложения	То же, что и элита, но костяк тоньше	Слаборазвитый, очень тонкий костяк	То же

Для более объективной оценки телосложения кроликов измеряют. При этом берут два промера: длину туловища и обхват груди за лопатками (с помощью мерной ленты).

Оценка густоты волосяного покрова и ее уравниности. Густоту волосяного покрова у кроликов определяют визуально на середине хребта по величине площади дна «розетки», образующейся при раздувании волос против направления их роста, а уравниность густоты – сопоставлением по площади дна «розетки» на крупе, хребте и боках. Требования по густоте и уравниности волосяного покрова кроликов приведены в таблице 30.

Таблица 30 – Оценка густоты волосяного покрова и ее уравниность

Тип	Класс			
	Элита	I	II	III
Мясо-шкурковые*	Равномерно распространенный по всему туловищу очень густой волосяной покров с упругой эластичной остью, очень густая подпушь. При раздувании волосяного покрова на дне «розетки» кожа не обнаруживается	Равномерно распределенный по всему туловищу густой волосяной покров с упругой эластичной остью, густая подпушь. При раздувании волосяного покрова на дне «розетки» обнаруживается поверхность до 1 мм ²	Неуровненная густота опушения: более густая подпушь на огузке и менее густая на хребте и боках. При раздувании волосяного покрова на дне «розетки» обнаруживается поверхность кожи от 1 до 2 мм ²	Не удовлетворяет требованиям более высоких классов

Примечание: *Мясные и пуховые породы по этому признаку не оценивают.

Оценка окраски. Окраску волосяного покрова у кроликов определяют визуально при дневном свете по выраженности типичного для данной породы цвета направляющих, остевых и пуховых волос и чистоте окраски, то есть по отсутствию нежелательных оттенков (таблица 31). У кроликов, имеющих зональную окраску остевых волос, о степени ее выраженности судят по характеру «розетки» на крупе, спине и боках, учитывая количество и контрастность колец (зон).

Таблица 31 – Оценка окраски волосяного покрова кроликов разных пород

Порода	Класс			
	Элита	I	II	III
1	2	3	4	5
Серый великан	<p>По окраске волосяного покрова делятся на две основные цветовые группы: серо-заячья (рыже-вато-серая) и темно-серая.</p> <p>1. Серо-заячья – окраска обусловлена сочетанием зонально-окрашенных остевых и пуховых волос. При раздувании волосяного покрова в образующейся «розетке» ярко выражено 5 цветовых зон: у основания голубая, затем желтоватая, выше - темно-рыжая, далее светлая с желтоватым оттенком и самая верхняя – черная. На брюшке и нижней части хвоста ость белая, подпушь голубая. Верхняя часть хвоста и ободок на ушах очень темные, почти черного цвета; темно-серая окраска волосяного покрова, темнее серо-заячьей, с буроватым оттенком.</p> <p>2. Подпушь темно-голубого цвета. Волосяной покров на брюшке несколько светлее, чем на остальной части тела</p>	<p>Нижняя зона цветной «розетки» темно-серого цвета. Недостаточно четко выражена зональность в окраске волосяного покрова</p>	<p>Расплывчатая «розетка»</p>	<p>Все не относящиеся к первым двум классам</p>
Белый великан	<p>Волосяной покров чисто белый, блестящий, однотонный</p>	<p>Незначительное ослабление блеска</p>	<p>Слабый блеск</p>	<p>Матовый оттенок</p>
Черно-бурый	<p>Волосяной покров черно-бурый, однотонно-черный на шее, спине, крупе. На боках хорошо выраженная зональность: у основания голубая, затем темная, выше светлая зона и последняя – черная, образующая вуаль</p>	<p>Буроватость вуали или наличие зональности на шее, спине и крупе</p>	<p>Очень темный или очень светлый тон окраски</p>	<p>Пучки белых волос на отдельных участках тела. Тусклая окраска</p>
Бабочка	<p>Основной тон белый; на спине (в виде ремня или змейки), боках расположены черные или коричневые пятна разного размера и конфигурации; на носу и щеках они напоминают крылья бабочки. Обязательное наличие симметрии пятен</p>	<p>Незначительно ослаблен тон окраски пятен</p>	<p>Незначительное нарушение симметрии пятен</p>	<p>Полное отсутствие симметрии пятен</p>

1	2	3	4	5
Серебристый	Общая окраска серебристая. Кроющие волосы чисто-белые и черные, а пуховые – голубые в верхней части и несколько светлее у основания	Очень светлая или очень темная окраска. Пуховые волосы серого цвета	Тусклая окраска по всему туловищу	Тусклая неравномерная окраска или ржавый налет
Шиншилла	Основной тон серебристо-серо-голубой; на брюшке, шее, нижней части хвоста, внутренней стороне ног – почти белый. При раздувании волосяного покрова на спине и боках ярко выражены различно окрашенные зоны: у основания чисто-голубая, затем осветленная, темная, белая и самая верхняя — чисто-черная. Пух на брюшке глубокой	Нижняя зона «розетки» серого цвета	Недостаточно ярко выражена зональность в окраске	Очень светлый или чрезмерно темный тон, расплывчатая «розетка». Отсутствует светло-серый клин на затылке. Пух на брюшке белый
Венский голубой	Общий тон серо-голубой, однотонный по всему телу, без седины	Наличие единичных белых волос	Наличие белых волос по всему туловищу	Коричневый оттенок в общем тоне окраски
Советский мардер	Волосяной покров однотонный коричневый. Передняя часть головы, ушей, хвоста и лап темнее окраски туловища	Наличие отдельных белых волос	Незначительная неравномерность окраски	Все не относящиеся к первым двум классам
Мясные				
Калифорнийская	Волосяной покров белый, блестящий; уши, нос, кончики лап и хвоста черные или почти черные	Незначительное ослабление блеска	Осветление окраски на ушах, носе, лапах, хвосте	Все не относящиеся к первым двум классам
Новозеландская белая	Волосяной покров белый, блестящий	То же	Тусклая окраска	То же
Пуховые				
Белая пуховая	Волосяной покров белый, блестящий	Незначительное ослабление блеска	Тусклая окраска	Все не относящиеся к первым двум классам

Оценка пуховой продуктивности. Продуктивность кроликов основного стада пуховых пород определяют по сбору пуха за год, а продуктивность молодняка по двум первым сборам – в 2- и 4-месячном возрасте. Оценку кроликов пуховых пород по пуховой продуктивности проводят в соответствии с требованиями (таблица 32).

Таблица 32 – Минимальные требования для оценки кроликов по пуховой продуктивности

Класс	Половозрелые кролики		Молодняк	Класс	Половозрелые кролики		Молодняк
	самки	самцы			самки	самцы	
Элита	500	450	60	II	400	350	40
I	450	400	50	III	300	300	30

Определение класса по комплексу признаков. Класс кроликов определяют по живой массе, телосложению, густоте и окраске волосяного покрова.

К классу элита относят чистопородных кроликов крепкой конституции без пороков и дефектов телосложения, получивших при бонитировке в ноябре-декабре по всем показателям оценку элита; к I классу – чистопородных кроликов крепкой конституции без пороков и дефектов телосложения, получивших оценку I класса по всем показателям или хотя бы по одному из них при наивысшей оценке по остальным; ко II классу – кроликов такого же телосложения, получивших оценку II класса по всем показателям или хотя бы по одному из них при более высокой оценке по остальным; к III классу – кроликов крепкого телосложения, получивших оценку III класса по всем показателям или хотя бы по одному из них при более высокой оценке по остальным.

При определении класса кроликов мясошкурковых пород оценка окраски опушения не может повлиять на суммарную классность их по другим показателям более чем на один класс.

Оценка кроликов по воспроизводительной способности

Оценка крольчих. Для оценки воспроизводительной способности крольчих учитывают данные о количестве и качестве рожденного и выращенного ею молодняка в каждом окроле и всего за год, о живой массе выращенного к отъему молодняка, а также о том, насколько равномерно из окрола в окрол крольчиха выращивает пометы, одинаковых по количеству и качеству крольчат (таблица 20).

Оценка самцов. Воспроизводительную способность самцов определяют по проценту оплодотворенных крольчих за год (таблица 33).

Таблица 33 – Показатели для оценки воспроизводительной способности кроликов

Класс	Самки			Самцы оплодотворено крольчих за год (не менее, %)
	мясошкурковые	мясные	пуховые	
Элита	7	7	6	95
I	6	6	5	85
II	5	5	4	75
III	4	4	3	60

Оценка кроликов по происхождению. Молодняк, реализуемый на племя в возрасте 2-4 месяцев, оценивают по происхождению (классу родителей) в соответствии с требованиями (таблица 34).

Таблица 34 – Оценка молодняка по происхождению

Показатель бонитировки	Молодняк класса элита		Молодняк I класса		Молодняк II класса	
	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки
Класс родителей	Элита	Элита	Один из родителей I класса, другой класса элита		Один из родителей II класса, другой I класса	

Для комплектования племенного ядра используются кролики не ниже I класса, для пользовательной части стада – не ниже II класса. Животные ниже II класса подлежат выбраковке.

Мероприятия, проводимые на основе бонитировки. На основании данных бонитировки кроликов основного стада и ремонтного молодняка, показателей воспроизводительной способности *проводят*: анализ показателей по стаду, выбраковку непригодных для воспроизводства и низкопродуктивных животных, окончательный отбор племенного молодняка, комплектование племенного ядра и пользовательного стада, подбор пар для спаривания. Разрабатывают планы выращивания ремонтного молодняка и продажи его на племенные цели.

Задание 1. Изучить основные положения инструкции по бонитировке кроликов (ОСТ 10114-88).

Задание 2. Пробонитируйте кроликов различных пород (индивидуальное задание).

Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятию «бонитировка».
2. По каким показателям оценивается продуктивность кроликов?
3. По каким показателям оцениваются воспроизводительные качества самок и самцов кроликов при бонитировке?
4. Как устанавливают класс кроликов по комплексу признаков?
5. Какие мероприятия проводят на основе данных бонитировки в кролиководстве?

ТЕМА 13: ОСОБЕННОСТИ СЕЛЕКЦИИ ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ РАЗНЫХ ВИДОВ

Цель занятия: изучить основные селекционируемые признаки пушных зверей и особенности комплексной оценки племенных и продуктивных качеств у зверей разных видов.

Время: 2 часа.

Теоретическая часть

Цель племенной работы в звероводстве – создание стада зверей с улучшенной окраской, качеством опушения и наибольшего размера. Задачи племенной работы:

– совершенствование продуктивных и племенных качеств разводимых пород и типов зверей, удовлетворяющих возрастающим требованиям производства на

индустриальной основе и расширяющих ассортимент пушнины высокого качества для внутреннего и внешнего рынков;
– сохранение генофонда клеточных зверей.

Основными селекционируемыми признаками пушных зверей являются:

состояние здоровья – оценивают на основании записей о перенесенных заболеваниях зверей и их родственников, показателей упитанности зверей;

возраст – определяют с учетом признаков старения, т. е. снижения плодовитости, истощения и др.;

размер тела – определяют путем измерения мерной лентой длины тела зверя от кончика носа до корня хвоста;

качество опушения – оценивают по волосяному покрову на спине и боках (учитывают густоту, длину волос, наличие дефектов опушения);

окраска – оценивают визуально (в баллах) по общему впечатлению от окраски ости и пуха (учитывают типичность окраски для данной группы зверей, наличие нежелательных оттенков);

воспроизводительная способность – у самок определяется плодовитостью (количество живых и мертвых щенков), на благополучно щенившуюся самку – отходом щенков, количеством прохолостевших, пропустовавших, абортировавших и неблагополучно родивших (НБР) самок; у самцов – количеством оплодотворенных самок и результатами щенения этих самок.

Оценка дополнительных признаков также производится для всех видов племенных зверей. В качестве дополнительных признаков оценивают наличие и величину белых пятен у норок, ширину серебристого кольца у серебристо-черных лисиц, длину остевого волоса у песцов (должен быть уравнен по длине), уравнивание подпуши по высоте на спине и брюшке у нутрий.

Комплексной оценке (бонитировке) племенных и продуктивных качеств зверей с целью определения их дальнейшего использования подвергается отобранный на племя молодняк племенного ядра и репродуктивной части стада, а также молодняк от самцов и самок, подлежащих проверке по качеству потомства. Обязательно бонитируют завезенных зверей.

Бонитировка проводится в первый год жизни зверей (соболей в первый и второй) в период полной зрелости волосяного покрова: вуалевых песцов и соболей – в октябре; серебристых песцов, лисиц и норок – ноябре; хорьков первого приплода – в ноябре, второго – феврале. Нутрий по достижении 6-месячного возраста, а их молодняк, реализуемый на племя, в возрасте до 6 месяцев, оценивают по происхождению (классу родителей) и размеру.

Оценивают зверей органолептически (на глаз и на ощупь), только с сухим волосяным покровом при хорошей освещенности рассеянным солнечным светом (не на солнце) или лампами дневного света. При этом некоторых из них (лисиц, песцов) фиксируют руками или помещают (норок) в специальную клетку с подъемным полом.

Бонитируют зверей отдельно по видам, породам, типам (ОСТ 1010-86).

При бонитировке зверей определяют породу (тип), степень породности, интенсивность тона окраски и три основных показателя, обуславливающих

ценность шкурки (размер, качество опушения и окраску), а также дополнительные признаки, которые оценивают у особей, оставляемых на племя.

При оценке породности к чистопородным относят зверей, происходящих от особей одной и той же породы (типа), разведение которых в себе в течение трех предыдущих поколений подтверждено зоотехническими документами, а также типичных для породы помесей, начиная с четвертого поколения поглотительного скрещивания.

Тон окраски подразделяют на *темный, средний и светлый* – оценивают у норок (кроме черных и белых), хорьков, песцов (кроме песцов тень), енотовидных собак, нутрий (кроме черных и белых), платиновых и красных лисиц. У серебристо-черных лисиц определяют процент серебристости. Например, если серебристый волос покрывает всю площадь спины и бока зверя от основания хвоста до ушей, то серебристость оценивают в 100%, от основания хвоста до лопаток – в 75%, до половины туловища – в 50% и до четверти – в 25%. Желательной считается серебристость 90-100%.

Все признаки (кроме размера тела) оценивают по пятибалльной шкале, размер – по десятибалльной (эта оценка приравнивается к 5 баллам) (таблица 54).

На племенных фермах размер зверей определяют путем измерения длины туловища (нутрий – по живой массе), на товарных – визуально (органолептически). Для отработки правильной визуальной оценки рекомендуется на первом этапе бонитировки взвесить или измерить несколько нормально упитанных особей. Взвешивают их перед кормлением, *длину тела зверя* (в см) определяют по хребту мягкой измерительной лентой от кончика носа до корня хвоста, следуя всем изгибам туловища.

Качество опушения у зверей всех видов оценивают на спине, боках и брюшке. Оно характеризуется совокупностью показателей густоты, упругости, длины и шелковистости волосяного покрова, соотношением этих признаков на разных участках тела, а также дефектностью волоса.

Оценка окраски волосяного покрова. Окраска опушения складывается из цвета кроющих, вершин пуховых волос и отражает общее впечатление об окраске зверя. У всех видов зверей она оценивается в баллах по выраженности типичного для данной группы цвета и чистоте окраски, то есть по отсутствию нежелательных оттенков. Для визуальной оценки признаков используются звери-эталон.

По результатам оценки признаков (*размер, телосложение особи, качество волосяного покрова, его окраска*) устанавливают *класс зверя*. Всего классов *восемь* (таблица 35). Класс присваивают зверю на основании оценки всех показателей с учетом полученного наименьшего балла.

К I классу относят зверя, который по всем трем основным признакам получил оценку в 5 баллов. Если зверь оценен в 5 баллов за окраску и в 5 или 4 за остальные признаки, то его относят ко II классу. В случае оценки в 4 балла за окраску и в 5 или 4 за другие признаки зверя относят к III классу. Если среди оценок зверя имеются оценки в 3 балла, то его относят к IV, V или VI классу. К

IV, если у зверя оценка за общую окраску 5 баллов, к V – 4 балла, к VI – все остальные возможные варианты оценок.

Таблица 35 – Оценка показателей для определения класса зверя (в баллах)

Размер и телосложение	Качество волосяного покрова	Окраска волосяного покрова	Класс
5	5	5	I
4-5	4-5	5	II
4-5	4-5	4	III
3-5	3-5	5	IV
3-5	3-5	4	V
3-5	3-5	3	VI
<i>При наличии хотя бы одной оценки в 2 балла</i>			VII
<i>При наличии хотя бы одной оценки в 1 балл</i>			VIII

При наличии у животного оценки 2 балла хотя бы за один признак его относят к VII классу, а при оценке в 1 балл – к VIII классу. Зверей I и II классов считают элитными.

Оценка дополнительных признаков. По дополнительным признакам оценивают зверей, оставленных на племя.

Дополнительные признаки, принятые для данного вида (породы, типа), оценивают следующим образом: окраску пуха, раздувая волосяной покров на спинно-боковой части туловища, определяют по цвету вершин волос; ширину светлой зоны кроющих волос у лисиц устанавливают визуально на том же участке туловища по ширине светлой полосы, ограниченной сверху нижней частью пигментированных кончиков волос, снизу – вершинами пуховых волос или нижней границей серебристого кольца. *Наиболее желательная величина серебристой зоны 10-15 мм, интенсивность платинового волоса меньше 50% от числа ости.*

Воспроизводительную способность зверей оценивают по результатам гона и щенения, при этом у взрослых особей учитываются данные за весь период их использования. Основной показатель у самок – *число щенков, выращенных до отсадки.*

Воспроизводительную способность самцов определяют по их половой активности (*числу покрытых и проценту оценившихся самок, среднему размеру их помета*).

Оценка по состоянию здоровья, развитию, телосложению и возрасту. При комплектовании стада оценивают по состоянию здоровья всех зверей. Развитие молодняка определяют по таким признакам, как сроки линьки и созревания волосяного покрова, а также по темпам роста. Зверей, отстающих в росте, с несвоевременной линькой и телосложением, имеющим отклонения от нормы и оцененным в 1 балл, на племя не оставляют (выбраковывают). Оценку зверей по возрасту проводят индивидуально.

Оценка по качеству потомства. Если оценивают по воспроизводитель-

ной способности наследственные качества самки, от нее оставляют на племя не менее 2-3 дочерей. Для более точной оценки наследственности матери, от нее оставляют дочерей и на следующий год.

Мероприятия, проводимые на основе данных бонитировки. По данным бонитировки зверей и их потомков, прямых и боковых родственников, показателей воспроизводительной способности этих зверей *проводят*: анализ показателей по стаду, выбраковку взрослых особей по качеству потомства, окончательный отбор племенного молодняка, комплектование племенного ядра, репродуктивной части и пользовательного стада, подбор пар для спаривания. Планируют завоз или реализацию племенного молодняка, корректируют план племенной работы и мероприятий по совершенствованию кормления и содержания зверей [13].

Задание 1. Изучить основные положения инструкции по бонитировке пушных зверей (ОСТ 1010-86).

Контрольные вопросы:

1. Назовите цели и задачи племенной работы в пушном звероводстве.
2. Какие селекционируемые признаки применяются в пушном звероводстве?
3. Организация проведения бонитировки пушных зверей и кроликов.
4. По каким показателям проводят бонитировку пушных зверей?
5. Как проводится оценка волосяного покрова зверей по густоте и окраске?
6. По каким показателям оценивается продуктивность и воспроизводительные качества самок и самцов пушных зверей?
7. Как устанавливают класс пушных зверей по комплексу признаков?
8. Какие мероприятия проводят на основе данных бонитировки?

ЛИТЕРАТУРА

1. Герман, Ю. И. Зоотехнические правила определения племенной ценности и идентификации лошадей белорусской упряжной породы / Ю. И. Герман, М. А. Горбуков, В. И. Чавлытко ; Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2008. – 26 с.
2. Дудова, М. А. Частная селекция : курс лекций для студентов специальности «Зоотехния» специализации «Биотехнология и селекция» : в 3 ч. / М. А. Дудова ; Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки : БГСХА, 2010. – Ч. 1. – 53 с.
3. Дудова, М. А. Частная селекция : курс лекций для студентов специальности «Зоотехния» специализации «Биотехнология и селекция» : в 3 ч. / М. А. Дудова ; Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки : БГСХА, 2011. – Ч. 2. – 53 с.
4. Дудова, М. А. Частная селекция : курс лекций для студентов специальности «Зоотехния» специализации «Биотехнология и селекция» : в 3 ч. / М. А. Дудова ; Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки : БГСХА, 2014. – Ч. 3. – 59 с.
5. Зоотехнические правила о порядке определения продуктивности племенных животных, племенных стад, оценки фенотипических и генотипических признаков племенных животных [Электронный ресурс] : постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – 2013. – 28 сент. – 8/27858. – Режим доступа : <http://www.pravo.by/main.aspx?guid=125511&p0=W21327858p&p1=1&p5=0/> – Дата доступа : 15.03.2016.
6. Методика оценки племенной ценности крупного рогатого скота мясного направления продуктивности [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_agroprom/ed_treb. – Дата доступа : 15.04.2021.
7. Павлова, Т. В. Селекция сельскохозяйственной птицы : методические указания и задания к лабораторным занятиям для студентов специальности «Зоотехния» / Т. В. Павлова, Е. В. Давыдович, И. Б. Измайлович ; Главное управление образования, науки и кадров, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, Кафедра разведения и генетики сельскохозяйственных животных. – Горки : БГСХА, 2014. – 56 с.
8. Ракецкий, П. П. Птицеводство : учебное пособие для студентов вузов по специальности «Зоотехния» / П. П. Ракецкий, Н. В. Казаровец ; ред. П. П. Ракецкий. – Минск : ИВЦ Минфина, 2011. – 431 с.
9. Система оценки племенной (генетической) ценности лошадей разводимых в республике пород / М. А. Горбуков [и др.]. – Жодино : Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, 2018. – 20 с.

10. Система оценки племенной (генетической) ценности овец разводимых в республике пород / Ю. И. Герман [и др.]. – Жодино : Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, 2019. – 18 с.
11. Система селекционно-племенной работы в животноводстве Республики Беларусь / Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2010. – 14 с.
12. Шейко, Р. И. Приемы и методы в селекции свиней, обеспечивающие высокий эффект гетерозиса в системах гибридизации / Р. И. Шейко. – Жодино : Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, 2012. – 262 с.
13. Юращик, С. В. Пушное звероводство и кролиководство. Практикум : учебное пособие / С. В. Юращик. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 436 с.

