

**ПРАКТИКУМ  
ПО РАЗВЕДЕНИЮ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ  
ЖИВОТНЫХ  
С ОСНОВАМИ ЧАСТНОЙ ЗООТЕХНИИ**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ПРАКТИКУМ ПО РАЗВЕДЕНИЮ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ С  
ОСНОВАМИ ЧАСТНОЙ ЗООТЕХНИИ**

Учебное пособие

Уфа  
2022

УДК 636.082(07)

ББК 45.3

П 69

Рекомендовано к изданию методической комиссией  
факультета биотехнологий и ветеринарной медицины  
(протокол № 4 от 13 декабря 2021 г.)

Рецензенты:

И.Ю. Долматова – доктор биологических наук,  
профессор кафедры пчеловодства, частной зоотехнии и разведения животных  
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»

Т.А. Седых – доктор биологических наук, доцент,  
ученый секретарь Башкирского НИИСХ УФИЦ РАН

Составители:

Ф.Р. Валитов – доктор сельскохозяйственных наук, доцент  
Р.Р. Гадиев – доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Л.Ф. Разяпова – кандидат сельскохозяйственных наук  
Е.В. Иванов – кандидат сельскохозяйственных наук

Практикум по разведению сельскохозяйственных животных с основами  
частной зоотехнии: учебное пособие / Ф.Р. Валитов, Р.Р. Гадиев, Л.Ф. Разяпова,  
Е.В. Иванов. – Уфа, 2022. – 259 с.

В издании представлены задания и методики изучения закономерностей онтогенеза, формирования и оценки экстерьерно-конституциональных особенностей и продуктивных типов различных видов сельскохозяйственных животных. Рассматриваются современные методы селекционно-племенной работы, зоотехнического и племенного учета, оценки продуктивных и технологических качеств сельскохозяйственных животных. Предложены схемы описания интенсивных технологий в молочном и мясном скотоводстве, свиноводстве, птицеводстве, овцеводстве и козоводстве, коневодстве.

Учебное пособие предназначено для обучающихся по направлениям подготовки специалистов 36.05.01 Ветеринария, бакалавров 36.03.02 Зоотехния, 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

УДК 636.082(07)

ББК 45.3

© Башкирский государственный аграрный университет

© Валитов Ф.Р., Гадиев Р.Р., Разяпова Л.Ф., Иванов Е.В.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>I. ЭКСТЕРЬЕР И КОНСТИТУЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ</b> .....	<b>6</b>
Занятие 1 Понятие о конституции и экстерьере животных. Стати тела .....	6
Занятие 2. Требования к статям .....	15
Занятие 3 Измерения сельскохозяйственных животных .....	20
Занятие 4 Вычисление индексов телосложения. Построение экстерьерного профиля .....	30
Занятие 5 Стобалльная система оценки типа телосложения крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности (А) .....	37
Занятие 6 Линейная система оценки типа телосложения крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности (Б) .....	41
<b>II ИНДИВИДУЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ</b> .....	<b>55</b>
Занятие 7 Рост и развитие животных. Методы учета роста, развития животных .....	55
Занятие 8 Закономерности роста и развития различных видов животных и изменения пропорции телосложения животных с возрастом .....	61
<b>III ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ</b> .....	<b>67</b>
Занятие 9. Оценка и учет молочной продуктивности коров .....	67
Занятие 10. Оценка мясной продуктивности животных .....	71
Занятие 11. Оценка продуктивности свиноматок .....	77
Занятие 12 Расчет поголовья свиней в зависимости от плана производства свинины .....	84
Занятие 13 Учет и оценка молочной продуктивности кобыл .....	90
Занятие 14 Руно, его строение. Типы шерстяных волокон. Виды шерсти. Физические свойства шерсти .....	93
Занятие 15 Строение яйца. Дефекты яиц .....	104
Занятие 16 Оценка инкубационных качеств яиц. Техника инкубации .....	109
Занятие 17 Технологические расчеты по производству мяса бройлеров .....	117
<b>IV ОЦЕНКА ПЛЕМЕННЫХ КАЧЕСТВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ</b> .....	<b>123</b>
Занятие 18. Генеалогия сельскохозяйственных животных. Формы и принципы их составления .....	123
Занятие 19 Генеалогические схемы, формы и принципы их составления ....	131
Занятие 20. Оценка и отбор по происхождению .....	135

Занятие 21. Оценка производителей сельскохозяйственных животных по качеству потомства .....	141
Занятие 22. Метод племенной оценки производителей на основе BLUP .....	161

## **V МЕТОДЫ РАЗВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ**

<b>ЖИВОТНЫХ .....</b>	<b>169</b>
Занятие 23. Построение схем заводских линий и их анализ .....	169
Занятие 24 Составление генеалогической структуры стада и ее анализ .....	178
Занятие 25 Методы разведения: скрещивание, его классификация .....	183
Занятие 26 Инбридинг, его степени. Расчет коэффициента возрастания гомозиготности .....	196
Занятие 27 Определение степени генетического сходства .....	205

## **VI ОРГАНИЗАЦИЯ ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

.....	<b>210</b>
Занятие 28 Планирование осеменения и отелов коров, нетелей и телок .....	210
Занятие 29 Расчет интенсивности использования коров в стаде .....	216
Занятие 30 Племенной учет в скотоводстве. учет и идентификация животных в программе «Lely» .....	219
Занятие 31 Племенной подбор.....	226
Бibliографический список.....	230
Приложения.....	232

## Занятие 1

### Понятие о конституции и экстерьере животных. Стати тела

**Цель занятия** - изучить название отдельных статей, их расположение у различных видов сельскохозяйственных животных. Ознакомиться с понятиями конституция и экстерьер животных.

**Материалы и оборудование:** Муляжи животных различных видов, рабочие тетради, контуры животных различных видов, таблицы, рисунки животных с различными типами конституции.

#### Теоретический материал:

В живой природе существует взаимосвязь между формой и функцией, между морфологическими признаками и физиологическими свойствами живого организма. В частности, продуктивность крупного рогатого скота связана с его внешним и внутренним строением. По внешнему виду и по внутреннему строению животные различного направления продуктивности отличаются друг от друга. Внешние признаки и формы тела животного в значительной степени характеризуют его принадлежность к породе, жизнеспособность, состояние здоровья и продуктивность. Внешний вид определяется строением и функциями клеток, внутренних органов и организма в целом. Поэтому изучение внутреннего и внешнего строения организма имеет большое значение для разведения животных и племенной работы.

Ещё Ч. Дарвин сформулировал закон соотношения развития, который заключается в том, что все части организма находятся в определенном соотношении или связи между собой. Если какая-нибудь часть изменяется вследствие продолжительного искусственного отбора и подбора, то неизбежно изменяются и другие части организма.

Большую роль в развитии учения о конституции (лат. *constitutio* - построение) сыграли работы выдающихся русских ученых И.П. Павлова, И.М. Сеченова, П.Н. Кулешова, Е.А. Богданова, Е.Ф. Лискуна, М.Ф. Иванова и др.

Конституция определяет жизнеспособность, плодовитость и продуктивность животных, крепость организма, его приспособляемость к

различным условиям жизни, устойчивость к некоторым заболеваниям. Значение конституции особенно возрастает в условиях промышленной технологии производства, для которой необходимы крепкие и здоровые высокопродуктивные животные.

Конституция формируется под влиянием наследственности и условий внешней среды (кормления, содержания и др.). Каждое животное имеет свою, свойственную только ему и отличающуюся от всех других животных конституцию. Однако у определенных групп животных имеются одинаковые признаки, что позволяет объединить их в один тип.

В зависимости от признака, который положен в основу классификации типов конституции, различают несколько классификаций. Главными признаками, используемыми для классификации типов конституции, являются характер обмена веществ, соотносительное развитие отдельных органов и тканей, тип высшей нервной деятельности и т.д.

У. Дюрст выделяет животных с повышенным (дыхательным), пониженным (пищеварительным) и переходным типом обмена веществ. Животные дыхательного типа характеризуются интенсивностью окислительных процессов, а это связано со значительным увеличением внутренних органов, а также удлинением грудной клетки за счет косой и широкой постановки ребер. Эти животные имеют длинные линии – длинные грудь, голова, шея и т.д. Угол Дюрста  $140^{\circ}$ . К этому типу относятся молочный скот, быстроаллюрные лошади, шерстные породы овец, яичные куры.

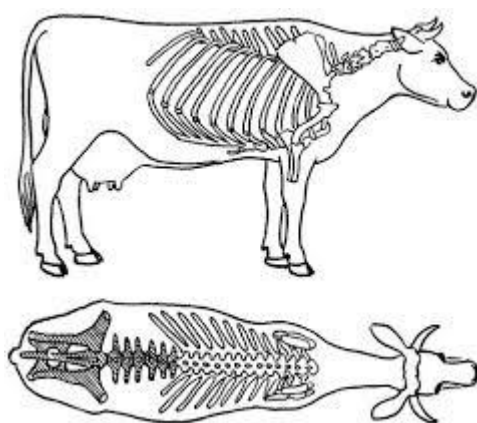


Рисунок 1 Схема строения скота молочного типа

Тип пониженного обмена веществ (пищеварительный) характеризуется меньшей интенсивностью окислительных процессов. Внутренние органы развиты не очень сильно, грудь компактная, ребра поставлены не очень широко, угол дюрста менее  $100^{\circ}$ . Это мясные породы крупного рогатого скота, лошади шаговых пород, курдючные овцы.

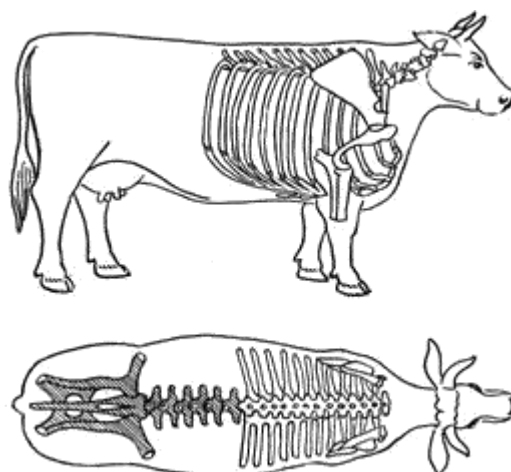


Рисунок 2 Схема строения скота мясного типа

Переходный тип занимает промежуточное положение между дыхательным и пищеварительным типами. Угол Дюрста равен  $118^{\circ}$ .

Среди многочисленных зоотехнических классификаций наибольшее значение имеет классификация П.Н. Кулешова. Изучив у овец соотношение развития кожи, соединительной и мышечной ткани, скелета и молочной железы П.Н. Кулешов установил, что у разных животных эти ткани и органы развиты неодинаково.

Таблица 1 Соотношение органов и тканей в теле овец разного направления продуктивности, %

Части тела	Овцы		
	шерстные	мясные	молочные
Туша и сало	41,5	59,6	36,0
В том числе:			
мясо без костей	20,0	43,0	25,0
кости и голова	15,0	8,5	12,0
Кожа	12,0	6,2	7,0
Внутренние органы	37,0	18,6	50,6



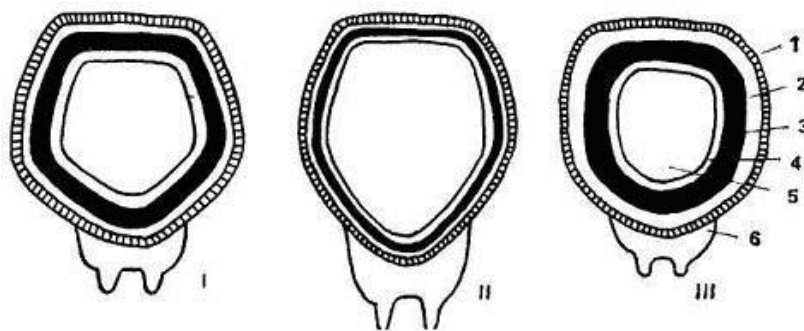


Рисунок 3 Схема строения тела овец (по Кулешову):

I – шерстных; II – молочных; III – мясных. Расположение слоев: 1 – кожа; 2 – жировой; 3 – мышечный; 4 – костяк; 5 – пищеварительная полость; 6 – вымя.

Учитывая это, он разделил животных на четыре типа: плотный, рыхлый, нежный и грубый.

Животные плотного типа имеют хорошо развитую мускулатуру, крепкий костяк, плотную эластичную кожу, слабо развитую соединительную ткань, хорошо развитую молочную железу, внутренние органы хорошо развиты, обмен веществ интенсивный. Животные плотной конституции плодовиты, высокопродуктивны, дают ценное потомство и способны к длительному использованию. Такая конституция желательна для животных всех видов и любого направления продуктивности.

У животных рыхлой конституции кожа толстая, под которой расположена сильно развитая соединительная ткань, мускулатура объемистая, костяк тонкий, молочная железа небольшая, внутренние органы развиты относительно слабо, обмен веществ пониженный. Они хорошо откармливаются и быстро жиреют, флегматичны. У животных рыхлой конституции откладывается много жира под кожей, в мышцах и на внутренних органах, мясная продуктивность развита хорошо, а молочная и шерстная недостаточно. Такой тип конституции животных наиболее желателен в мясном животноводстве.

Грубый тип конституции присущ рабочему скоту и характеризуется толстой малоподвижной кожей, слабо развитой соединительной тканью, грубым костяком, слабо развитой молочной железой. Животные малопродуктивны, но крепкие и выносливые. Животные грубой конституции

плодовиты и способны к длительной жизни. Однако в хозяйственном отношении они малоценны, так как менее продуктивны. Содержание в хозяйстве таких животных экономически не оправдывается.

У животных нежной конституции кожа тонкая и эластичная, подкожная, соединительная ткани и мускулатура развиты слабо, узкотелость, костяк тонкий и легкий, обмен веществ повышенный, легкая возбудимость. Внутренние органы развиты достаточно хорошо. У животных нежной конституции плодовитость и продуктивность достаточно высокая, но с возрастом она быстро уменьшается. Потомство характеризуется пониженной жизнеспособностью. Животные не долговечны, они рано выбывают из стада.

Позднее классификация типов конституции П.Н. Кулешова была дополнена М.Ф. Ивановым, который выделил тип крепкой конституции, близкой по характеристике к типу плотной конституции.

«Умение выбрать животное с крепкой конституцией, - писал М.Ф. Иванов,- вполне здоровое, лишенное конституциональных недостатков, имеет первенствующее значение».

В практике названные выше типы конституции в «чистом» виде встречаются очень редко. Чаще распространены животные смешанного (промежуточного) типа. О таких животных говорят, что они «сыроваты», «грубоваты» и т.д., так как у них не выражены достаточно четко крайние характеристики признаков. В силу этого в практике различают следующие сочетания типов конституции: нежно-плотная, нежно-рыхлая, грубо-плотная, грубо-рыхлая.

Животные разных типов конституции неодинаково подвержены заболеваниям. Животные плотной и грубой конституции отличаются хорошим здоровьем и стойкостью к заболеваниям, нежной – предрасположены к различным болезням, особенно заболеваниям дыхательной системы (эмфизема и воспаление легких, туберкулез и др.) и сердечно-сосудистым и трудно их переносят. Животные рыхлой конституции обычно имеют хорошее здоровье, но склонны к желудочно-кишечным заболеваниям и болезням печени.

Внешние формы сельскохозяйственных животных называют экстерьером (лат. exterior - внешний). Учение об экстерьере – это учение о том, как по внешнему виду животного определить его хозяйственную и племенную ценность. По внешнему виду животного, по соотносительному развитию отдельных частей его тела можно сказать, какому направлению продуктивности оно соответствует. Помимо этого, экстерьер животного характеризует его пол, возраст, здоровье и крепость, степень развития или недоразвития, породную принадлежность, а также то, насколько условия кормления, ухода и содержания в данном хозяйстве соответствуют требованиям животного. Особенно важное значение экстерьер имеет при оценке и выборе племенных животных, которые должны быть хорошо развитыми, с крепким здоровым телосложением, хорошо выраженными вторичными половыми признаками, хорошо развитыми частями тела, связанными с основной продуктивностью.

Интерьер (фр.interieur - внутренний) – внутреннее строение животного, определяющее направленность и уровень физиологических и биохимических процессов в организме. Он так же, как и экстерьер связан с продуктивностью животных.

Оценка телосложения и экстерьера животных широко используется в практике животноводства. Экстерьер хорошо передается по наследству, следовательно, он – высоконаследуемый, а значит и породный признак. Это относится не только к цвету кожи или волос, форме ушей, другим отличительным признакам, но и к формообразующим туловище статьям, признакам продуктивности, крепости костяка и конституции в целом. Следовательно, умение выявлять правильно оценивать признаки, характеризующие тип телосложения, направление продуктивности и крепость животных, имеют большое принципиальное значение для селекции, повышения продуктивности, укрепления конституции животных. При оценке экстерьера учитывают, как общее сложение животного, его гармоничность и соответствие с развитием отдельных частей, так и развитие отдельных статей.

Статью называют отдельные части тела. Основные стати экстерьера крупного рогатого скота: голова, шея, туловище, конечности.

На голове различают стати: затылочный гребень, лоб, височные ямки, надбровные дуги, лицо, носовое зеркало, щеки, ганащ, нижняя челюсть.

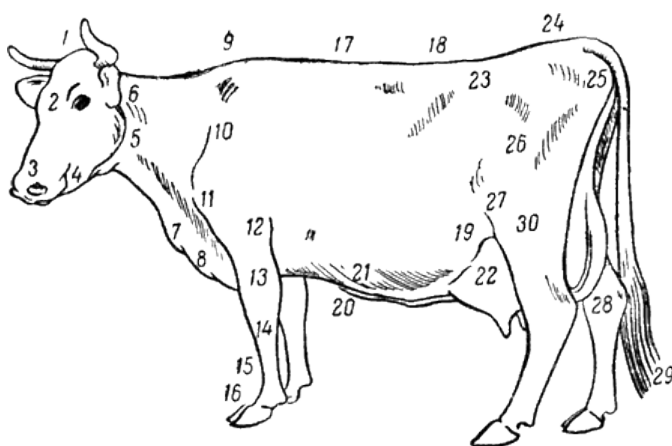
На шеи выделяют стати: загривок, бока шеи, яремный желоб, горло, подгрудок.

На туловище выделяют стати: холка, спина, поясница, крестец, грудь, брюхо, маклоки, наружные и внутренние седалищные бугры, молочные вены и колодцы, вымя, хвост.

Ноги: а) передние: лопатка, плечелопаточный сустав, плечо, локтевой сустав, предплечье, запястный сустав, пясть, пястно-путовый сустав, путо, венечный сустав, копыто, копытце.

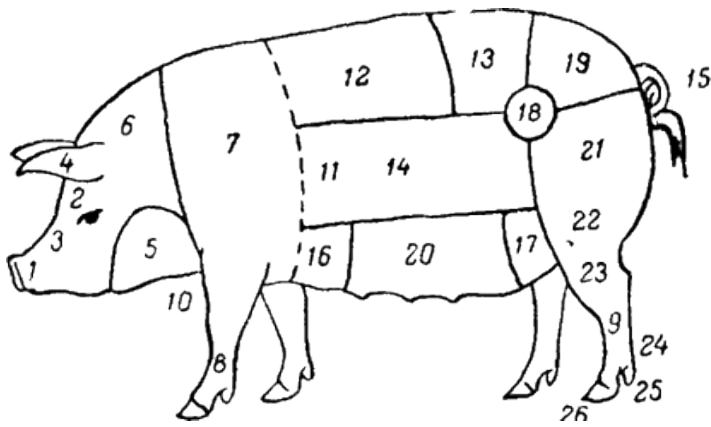
б) задние: тазобедренный сустав, бедро, коленный сустав, голень, скакательный сустав, плюсна, плюснопутовый сустав, путо, венечный сустав, копыто, копытце.

**Задание 1** Изучить стати сельскохозяйственных животных, зарисовать контуры коровы, свиньи, лошади, овцы, петуха и отметить названия статей согласно рисунков 4 - 8.



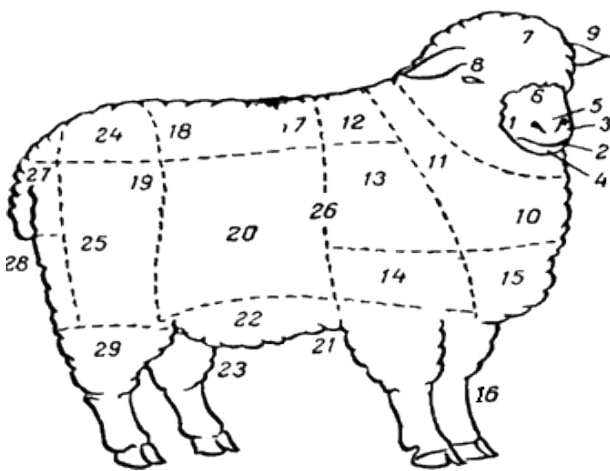
1. – Затылочный гребень; 2 – лоб; 3 – морда; 4 – нижняя челюсть; 5 – шея; 6 – загривок; 7 – подгрудок; 8 – грудинка (челышко); 9 – холка; 10 – лопатка; 11 – плечелопаточное сочленение; 12 – локоть; 13 – подплечье; 14 – запястье; 15 – пясть; 16 – бабка (путо); 17 – спина; 18 – поясница; 19 – щуп; 20 – молочные колодцы; 21 – молочные вены; 22 – вымя; 23 – маклоки; 24 – крестец; 25 – седалищные бугры; 26 – бедро; 27 – коленная чашка; 28 – скакательный сустав; 29 – кисть хвоста; 30 – голень.

Рисунок 4 Стати молочной коровы (стати скота мясного направления продуктивности при несколько ином развитии имеют те же наименования)



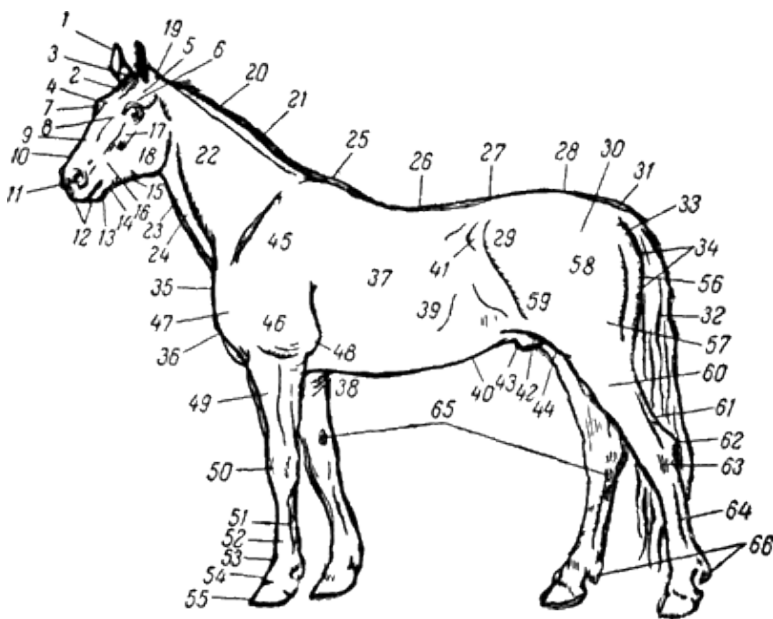
1 – рыльце (хоботок); 2 – глаза; 3 – переносица; 4 – уши; 5 – ганаши; 6 – шея; 7 – плечи; 8 – передняя нога; 9 – задняя нога; 10 – грудь; 11 – подруга; 12 – спина; 13 – поясница; 14 – бока (ребра); 15 – хвост; 16 – передний пах; 17 – задний пах; 18 – подвздохи; 19 – крестец; 20 – брюхо; 21 – окорок; 22 – колено; 23 – пятка (лодыжка); 24 – путо; 25 – копытца; 26 – копыта.

Рисунок 5 Стати свиньи



1 – морда; 2 – рот; 3 – ноздри; 4 – губы; 5 – нос; 6 – переносица; 7 – лоб; 8 – глаза; 9 – уши; 10 – шея; 11 – подплечная; бороздка; 12 – холка; 13 – плечи; 14 – грудь; 15 – чельшко; 16 – передние ноги; 17 – спина; 18 – поясница; 19 – подвздохи; 20 – ребра или бока; 21 – передний пах; 22 – брюхо; 23 – задний пах; 24 – крестец; 25 – окорочек (жиго); 26 – подруга; 27 – корень хвоста; 28 – штаны; 29 – задние ноги.

Рисунок 6 Стати овцы



1 – уши; 2 – челка; 3 – темя; 4 – лоб; 5 – висок; 6 – надглазничная впадина; 7 – надбровные дуги; 8 – глаз; 9 – переносица; 10 – спинка носа; 11 – ноздри; 12 – губы; 13 – подбородок; 14 – подбородочная ямка; 15 – щечина; 16 – щека; 17 – скуловой гребень; 18 – ганаш; 19 – затылок; 20 – грива; 21 – гребень шеи; 22 – бок шеи; 23 – горло; 24 – яремный желоб; 25 – холка; 26 – спина; 27 – поясница; 28 – крестец; 29 – маклок; 30 – групп; 31 – репица хвоста;

Рисунок 7 Стати лошади

32 – хвост; 33 – задний проход; 34 – промежность; 35 – грудь; 36 – подгрудок ( соколок); 37 – боковая стенка грудной клетки (ребра); 38 – нижний край грудной клетки (грудная кость); 39 – ложные ребра; 40 – живот; 41 – подвздох; 42 – паховая область; 43 – крайняя полость; 44 – мошонка; 45 – лопатка; 46 – плечо; 47 – плечелопаточный бугор; 48 – локоть; 49 – подплечье; 50 – запястье; 51 – пясть; 52 – путовый сустав; 53 – путо или бабка; 54 – венчик; 55 – копыто; 56 – седалищный бугор; 57 – ягодица 58 – бедро; 59 – колено; 60 – голень; 61 – ахиллово сухожилие; 62 – пятка; 63 – скакательный сустав; 64 – плюсна; 65 – каштаны; 66 – щетки.

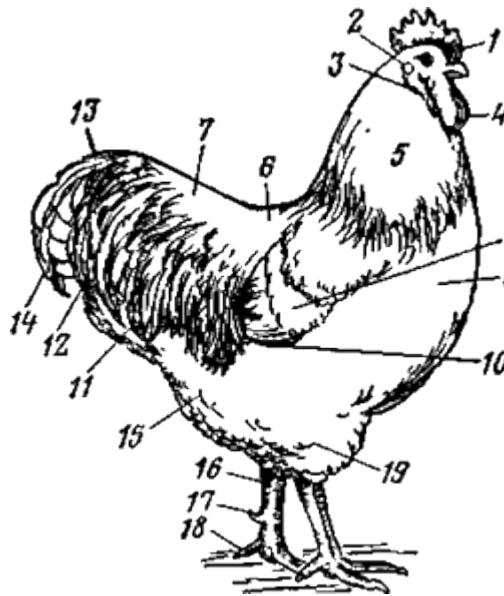


Рисунок 8 Стати петуха

1 - гребень; 2 - зубцы гребня; 3 - основание гребня; 4 - пластинка гребня; 5 - глаз; 6 - клюв; 7 - ухо; 8 - сережка; 9 - ушные мочки; 10 - спина; 11 - поясница; 12 - косицы; 13 - плечевые перья; 14 - рулевые перья; 15 - кроющие перья крыла; 16 - малые косицы; 17 - поясничные перья; 18 - грудь; 19 - вторичные маховые перья; 20 - первичные маховые перья; 21 - живот; 22 - голень; 23 - пятка; 24 - хлуп; 25 - плюсна; 26 - шпора; 27 – палец.

### Контрольные вопросы

Что Вам известно об экстерьере и его значении для оценки и отбора животных? Что такое статья, и какие основные стати животных запомнили? Перечислите стати головы, шеи, туловища и конечностей? Дайте определение понятию конституция? С какой целью изучают экстерьер и конституцию животных? Дайте определение понятий конституция, экстерьер, интерьер. Перечислите конституциональные типы и дайте их краткую характеристику. Изложите примерную схему изучения и описания типов конституции.

## Занятие 2

### Требования к статьям

**Цель занятия** - ознакомиться с требованиями к отдельным статьям животных, с наиболее распространенными недостатками и пороками телосложения с.-х. животных основных видов, методами оценки экстерьера с.-х. животных.

**Материалы и оборудование:** Муляжи, слайды, плакаты, рисунки, фотографии животных разных видов, рабочие тетради, животные учебной фермы.

**Методика проведения занятия:** Занятие имеет важное значение для подготовки к самостоятельному и правильному проведению оценки животных. Вначале необходимо изучить по рисункам, плакатам, слайдам, муляжам нормально развитые стати, а затем недостатки и пороки экстерьера, так как в стадах находятся животные как с нормальным здоровым телосложением, так и со слабо выраженными недостатками, которые без предварительной тренировки трудно бывает уловить.

#### **Теоретический материал:**

Под недостатками экстерьера понимают отклонения от нормы телосложения, а под пороками – настолько явно выраженные отклонения от нормы, которые отрицательно сказываются на продуктивности. Племенное использование таких животных нежелательно, так как обычно пороки наследственно обусловлены. Наличие пороков свидетельствует о ненормальном выращивании, плохом кормлении, слабом здоровье, неправильном использовании животных, переразвитости, ослаблении их конституции и т. д.

В зависимости от направления продуктивности к статьям животных предъявляются разные требования, с учетом которых проводят оценку экстерьера. Рассмотрим требования к статьям крупного рогатого скота (табл. 2).

Таблица 2 Требования к статьям молочного и мясного скота

Общее развитие и стати	Молочный тип	Мясной тип	Недостатки и пороки экстерьера, за которые снижается балл
1	2	3	4
Общее развитие	телосложение пропорциональное, крепкая конституция, костяк крепкий, тип породы выражен хорошо	телосложение пропорциональное, крепкая конституция, костяк крепкий, тип породы выражен хорошо	Общая недоразвитость, негармоничное телосложение, костяк грубый или переразвито нежный, мышцы слабо развиты, узкотелость, тип породы выражен слабо
Голова	длинная, узкая, легкая, пропорциональная к туловищу	короткая, широкая, пропорциональная к туловищу	переразвитая (очень маленькая), грубая (очень большая), бычья для коровы, коровья для быка
Шея	длинная, с большим количеством мелких складок	короткая, хорошо омускуленная	очень тонкая, с «вырезом», с хоботом для коровы и без него для быка
Холка, спина, поясница	ровные, длинные, достаточно широкие	ровные, широкие, достаточно длинные	узкая, острая, раздвоенная холка; узкая, короткая, горбатая, карпообразная спина; мягкая и провислая спина и поясница
Грудь	длинная, достаточно широкая и глубокая, ребра косо и широко поставлены	глубокая, широкая, ребра прямо поставлены	узкая, короткая, неглубокая, перехват за лопатками
Средняя часть туловища	длинная, объемистая	довольно объемистая	короткая, отвислая, подтянутая
Зад	длинный, ровный, широкий	длинный, ровный, широкий	короткий, свислый, кры-шеобразный, шилозадость, узкий
Вымя	большое по объему, железистое, чашеобразное; с тонкой, эластичной, далеко и легко оттягивающейся кожей, хорошо спадающее после дойки, с равномерно развитыми долями; соски цилиндрической или слегка конической формы, равномерно расставлены, диаметром 1,9-2,5 см, длиной 6-8 см; расстояние между сосками 8-10 см, от дна вымени до земли не менее 45-50 см; скорость молокоотдачи 1-2 кг/мин; молочные вены и молочные колодцы хорошо развиты	здоровое, нормально развитое	маленькое, мясное, плохо спадающее, кожа толстая, с грубым длинным волосом, оттягивается с трудом; округлая, козья, примитивная форма, доли развиты неравномерно; соски короткие, длинные, толстые, сближенные, карандашевидной, бутылковидной, грушевидной форм; скорость молокоотдачи менее 1 кг/мин и более 2 кг/мин; молочные вены и молочные колодцы плохо развиты



1	2	3	4
Ноги	крепкие, правильно поставленные, копыта прочные	крепкие, правильно поставленные, копыта прочные	иксообразность, саблистость, клюшеновость, косолапость, слоновость, бараньи ноги, размет, мягкие или медвежьи бабки, ообразность

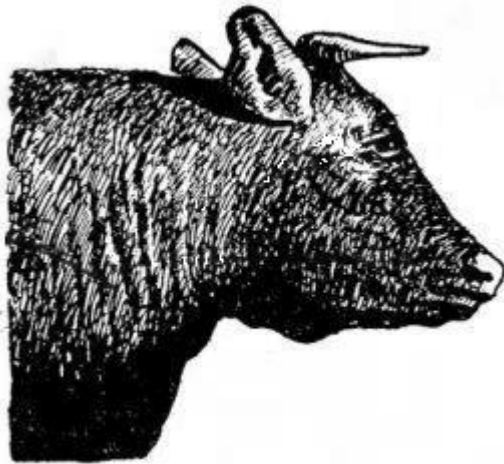
Экстерьер с.-х. животных оценивают следующими методами: путем описания каждой стати экстерьера с указанием достоинств, недостатков и пороков телосложения, а также проводя балльную (по шкалам) оценку; путем измерения животных; прощупыванием. Выдающихся животных фотографируют.

Изучение и описание статей начинают с головы, заканчивают конечностями. Необходимо изучить стати не менее чем у двух животных. Желательно, чтобы для этого были подобраны особи, наиболее контрастные по типу. Особое внимание обращают на пороки и недостатки их экстерьера.

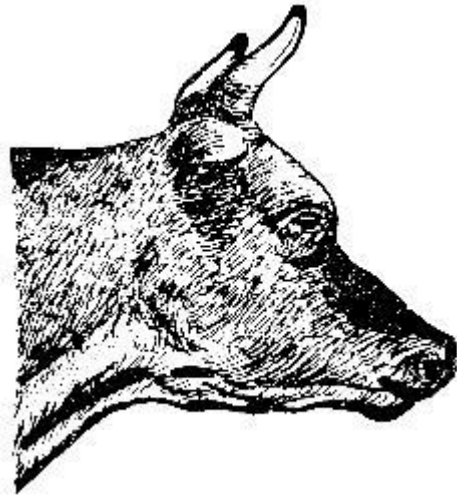
В закреплении полученных знаний необходимо изучить стати животных на учебной ферме, где на заранее отобранных животных, изучают тот или иной порок, или недостаток экстерьера, а затем проводят сопоставление с нормальным развитием тех же статей у других животных.

Желательно, чтобы подобранные для оценки животные не изолировались от всего стада, а находились на скотном дворе среди остальных животных. Это значительно облегчает описание и помогает вырабатывать представление о среднем, нормальном типе телосложения животных данного стада. Животные, отобранные для изучения статей должны быть разного возраста, уровня продуктивности, упитанности и существенно различаться по экстерьерным особенностям.

**Задание 1** Проанализировать и подробно описать пороки, недостатки телосложения, изображенные на рисунках 9-12.



а)

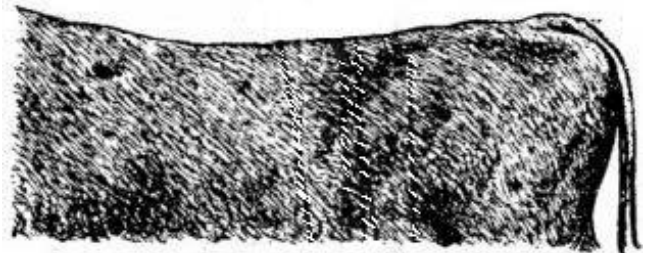


б)

Рисунок 9 Голова коровы: а) грубая; б) переразвитая



а)



б)

Рисунок 10 а) узкая, острая холка, спина и поясница; б) запавшие спина и поясница

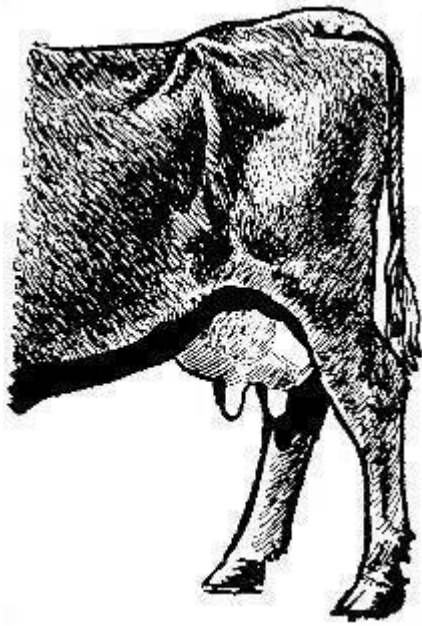


а)



б)

Рисунок 11 Постановка задних конечностей: а) саблистая; б) слоновая



а)



б)

Рисунок 12 а) приподнятый крестец; б) свислый крышеобразный крестец, шилозадость

### **Контрольные вопросы:**

Дайте объяснение понятиям «пороки», «недостатки» экстерьера. Какие требования предъявляются к отдельным частям крупного рогатого скота молочного направления? Перечислите требования, предъявляемые к мясному скоту? Какие недостатки и пороки основных статей телосложения запомнили? Каков порядок изучения и описания статей животных?

## Занятие 3

### Измерения сельскохозяйственных животных

**Цель занятия** - приобрести практические навыки в оценке экстерьера животных путем измерения отдельных статей.

**Материалы и оборудование:** Таблицы с обозначением точек взятия промеров, мерные палки, циркули, ленты, штангенциркуль, кутиметр, угломер, государственные книги племенных животных (ГКПЖ), рабочие тетради, плакаты с изображением скелетов животных, муляжи и животные учебной фермы разного вида, направления продуктивности и возраста, таблицы для определения живой массы скота по промерам.

#### **Теоретический материал:**

Промеры животных в силу своей конкретной выраженности и объективности позволяют избежать некоторых недостатков общей глазомерной и пунктирной оценки. Данные измерений используют также для записи животных в ГКПЖ, контроля за развитием молодняка, при бонитировке племенных животных, экспертизе на выставках и установлении закупочных цен. Кроме того, измерения позволяют:

- более точно судить о размерах отдельных статей животных и изменения их с возрастом;

- судить об изменении пропорций телосложения с возрастом;

- сравнивать между собой и со стандартом, как отдельных животных, так и целые их группы (разных пород и видов), разводимые в разных районах и в различное время или выращенных при разных условиях кормления и содержания;

- ориентировочно определить живую массу животных, не прибегая их взвешиванию;

- делать заключение о различиях в типе телосложения отдельных животных или групп их, линии или семейства, определять соответствие их определенному типу конституции.

Лучшим объектом при приобретении навыков измерения является крупный рогатый скот. Брать промеры на животных других видов, например, на лошадях, технически труднее, т.к. для их фиксации приходится привлекать дополнительно одного-двух человек. Сначала целесообразно измерить старых коров, наиболее спокойных, находящихся в состоянии средней или даже ниже средней упитанности; затем более молодых и хорошо упитанных животных и только потом – молодняк. Когда измеряющие приобретут некоторые навыки измерения, можно перейти к измерению других видов животных.

При выполнении заданий студенты разбиваются на группы по 4-5 человек.

Для взятия соответствующих промеров установлены их границы и определены точки измерения. Измеряют животных используя мерную палку Лидтина, мерный циркуль Вилькинса, мерную ленту, штангенциркуль, угломер. Первые три прибора имеют сантиметровую шкалу, отсчет по которой производится с точностью до 0,5 см, угломер – шкалу в градусах и минутах. Предварительно проверяют исправность измерительных инструментов и точность их работы. Для этого мерную палку помещают на строго горизонтальную плоскость, приводят в рабочее положение (раскрывают металлические рейки, выдвигают стержень), нижнюю рейку передвигают вниз до отказа. Затем устанавливают фактическое расстояние между рейками и сравнивают с показаниями палки. Проверяют также правильность угла между раскрытыми рейками и стержнем палки, который должен быть прямым. Для определения точности мерного циркуля можно использовать линейку и сравнить результаты отсчета на линейке с показаниями на шкале циркуля. При измерении животного инструменты должны лишь соприкасаться с кожей животного, не вдавливаясь в неё. Отсчеты на инструментах следует производить, не отрывая их от точек измерения на теле животного.

Для взятия высотных промеров мерную палку ставят вертикально к поверхности тела. Поддерживая её правой рукой, левой рукой опускают стержень с откинутой рейкой до соприкосновения с кожей животного. Затем большим пальцем правой руки прижимают стержень к стенке наружного

цилиндра и, приподняв палку, производят отсчет показания. При работе с циркулем пальцы держат на шариках циркуля, и его шкала должна быть обращена в сторону измеряющего. Для получения более точных показателей промеры берут дважды, а некоторые из них – с обеих сторон тела. Точность измерения зависит и от правильной постановки животного. Измеряют животных утром до кормления или спустя три часа после него. Измерение производят на ровной площадке, при спокойном состоянии животного. Важно, чтобы при взгляде сбоку правые ноги закрывали левые, а сзади – задние закрывали передние, т.е. находились бы в одной плоскости. Голова не должна быть ни низко опущенной, ни приподнятой, ни отклоняться в сторону. Промеры берут с левой стороны и спереди животного.

Поскольку полученные при измерении промеры позволяют сравнивать по развитию отдельных статей, одно животное с другим или одну группу животных с другой, то измерять следует стати, наиболее важные для экстерьерной оценки и характеристики типа телосложения животного.

Необходимо, чтобы точки взятия промеров были четко установленными и хорошо определяемыми на скелете, чем и достигается сравнимость промеров.

Приводим основные промеры, характеризующие величину животного, пропорции его телосложения и точки их взятия.

### **Основные промеры крупного рогатого скота**

#### *Промеры мерной палкой:*

- высота в холке. Промер характеризует рост животного. Берется от высшей точки холки до земли по вертикали;

- высота в спине. Промер характеризует выравненность линии спины. Берется от земли до позвоночника на уровне последнего грудного позвонка;

- высота в крестце. Промер позволяет судить о перерослости зада. Берется от наивысшей точки крестца до земли.

- глубина груди. Промер характеризует глубину груди животного. Берется от середины холки до грудной кости за передними ногами.

- ширина груди. Промер дает представление о ширине груди. Берется за задними углами лопаток, отступая на ширину ладони.

- косая длина туловища. Промер позволяет судить о развитии туловища в длину. Берется от переднего выступа плечелопаточного сустава до задней точки седалищного бугра.

*Промеры мерным циркулем:*

- длина головы – от середины затылочного гребня до носогубного зеркала;

- длина лба – от середины затылочного гребня до линии, соединяющей внутренние углы глаз;

- ширина лба наибольшая – в наиболее отдаленных точках надбровных дуг;

- ширина лба наименьшая – в углублениях височных ямок (промер читают, не убирая циркуль с головы);

- глубина головы – от середины линии, соединяющей внутренние углы глаз до наиболее отдаленной точки ганаши;

- ширина зада – в наиболее отдаленных точках маклоков;

- длина зада – от переднего выступа маклока до крайнего заднего выступа внутреннего седалищного бугра;

- ширина таза в тазобедренных сочленениях – в наиболее отдаленных точках тазобедренных суставов;

- ширина зада во внутренних седалищных буграх – в наиболее отдаленных точках внутренних седалищных бугров. Промер характеризует ширину зада на выходе;

- ширина зада в наружных седалищных буграх – в наиболее отдаленных точках наружных седалищных бугров. По этому промеру судят о шилозадости.

*Промеры мерной лентой:*

- обхват груди за лопатками берется по вертикали касательной к заднему углу лопатки. По этому промеру судят о развитии грудной клетки. Используют его и при определении живой массы;

- обхват пясти измеряется в нижней части верхней трети пясти (в самом тонком месте). Он характеризует развитие костяка и в известной мере, крепость конституции;

- полуобхват зада берется по горизонтали от бокового выступа левого коленного сустава назад под хвост и до той же точки правого сустава (промер Грегори). По нему судят о развитии мускулатуры;

- прямая длина туловища – от середины холки до корня хвоста. Этот промер используется при определении живой массы;

- косая длина туловища берется в тех же точках, что и при взятии промера мерной палкой. Он также необходим для расчета живой массы.

Толщину кожи измеряют штангенциркулем на локте и середине седьмого ребра.

Кроме того, в скотоводстве измеряют вымя. Промеры вымени коров и сосков представляют объективную характеристику их развития и формы, находятся в тесной связи с продуктивностью и пригодностью для машинного доения. Поэтому визуальную оценку вымени восполняют измерениями. Обычно берут следующие промеры вымени:

- длина вымени (циркулем) – от задней выпуклости до его переднего края у основания;

- обхват вымени (лентой) – по горизонтальной линии на уровне основания переднего края;

- ширина вымени (циркулем) – над сосками передних четвертей;

- глубина передней четверти – вертикально от брюшной стенки до основания переднего соска;

- глубина задней четверти – вертикально от брюшной стенки до основания заднего соска;

- высота вымени над землей – от середины нижней части вымени до земли. Промер характеризует степень подтянутости или отвисания вымени;

- длина переднего и заднего сосков – от основания соска до его кончика;

- обхват соска – у основания соска;



- расстояние между двумя передними сосками;
- расстояние между передними и задними сосками;
- расстояние между задними сосками.

Промеры могут быть использованы для вычисления индексов телосложения, которые позволяют судить о пропорциональности и типе телосложения животных, относительно развитии той или иной стати, устанавливать разные степени недоразвития животных (инфантилизм, эмбрионализм, неотения), судить о выраженности полового диморфизма, о возрастных особенностях телосложения, а также для графического изображения степени отличия промеров данного животного или группы животных от стандарта.

Однако следует указать, что в тех хозяйствах, где содержится большое количество животных измерять все поголовье весьма трудно. В таких случаях методом случайной выборки измеряют определенное количество животных, и полученные данные обрабатывают биометрически.

Между промерами тела и живой массой существует определенная связь.

Разработаны способы определения живой массы крупного рогатого скота по промерам. Для этого существует два способа:

**Способ Трухановского** – заключается в использовании формулы:

$$\text{Живая масса} = Д * К * О : 100,$$

где Д – прямая длина туловища, см

О – обхват груди, см

К – коэффициент, равный 2 - для молочных; 2,25 – для комбинированных и 2,5 – для мясных пород скота.

**Способ Клювера - Штрауха** – используя два промера (косую длину туловища и обхват груди) по специальной таблице рассчитывают живую массу животного (таблица 1).

При определении живой массы обоими способами вносят поправку на упитанность животных: при вышесредней упитанности расчетную живую массу увеличивают на 5-10%, при нижесредней – снижают на 5-10%.

Все эти способы не обладают абсолютной точностью, но если нет возможности определить живую массу скота взвешиванием, то в производственных условиях ими можно пользоваться.

Таблица 3 для определения живой массы по способу Клювер-Штрауха

Обхват груди, см	Косая длина туловища, см									
	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195
155	317	328								
160	334	347								
165	358	370	381	398						
170	380	393	404	431						
175	409	417	429	443	457	470				
180	428	443	452	471	486	500	515			
185	449	469	478	508	524	540	552			
190		492	506	522	538	555	572	585	602	
195			531	549	566	582	600	615	638	648
200				580	595	614	634	649	657	684
205					626	644	662	680	699	717

### Основные промеры лошадей:

- высота в холке (от земли до высшей точки холки по вертикали);
- высота в крестце (от земли до высшей точки крестца по вертикали);
- косая длина туловища (от переднего выступа плечелопаточного сустава до внутреннего седалищного бугра);
- ширина крупа (в крайних наружных выступах маклоков);
- глубина груди (от высшей точки холки до нижней поверхности груди);
- ширина груди (в крайних точках боковых наружных выступов плечелопаточных сочленений);
- обхват груди (по вертикали касательно заднему углу лопатки);
- обхват пясти (в нижней части верхней трети пясти в наиболее узком месте);
- длина крупа (от передней точки маклока до внутреннего седалищного бугра).

В коневодстве чаще пользуются четырьмя промерами: высотой в холке, косой длиной туловища, обхватом груди и обхватом пясти.

### **Основные промеры свиней**

- высота в холке (палкой);
- обхват груди за лопатками (лентой);
- ширина груди (палкой);
- глубина груди (палкой);
- длина тела берется от затылочного гребня до корня хвоста (лентой);
- обхват пясти (лентой).

В свиноводстве наиболее часто используются промеры: высота в холке, обхват груди, длина тела, обхват пясти.

### **Основные промеры овец:**

- высота в холке (палкой);
- высота в крестце (палкой);
- косая длина туловища (палкой);
- глубина груди (палкой);
- ширина груди за лопатками (палкой);
- ширина зада в маклоках (циркулем);
- обхват груди (лентой);
- обхват пясти (лентой);
- длина зада (циркулем).

Необходимо заметить, что обхват груди за лопатками измеряют лишь после снятия с овец руна, так как шерстный покров дает неправильное представление об этой стати.

### **Промеры в птицеводстве:**

У птицы всех видов определяют длину и обхват туловища, длину кия, голени, плюсны и угол груди. У кур и индеек дополнительно измеряют ширину таза и переднюю глубину туловища, а у гусей и уток – длину шеи, у гусей – длину клюва. Основные промеры птицы:

-длина туловища. У кур её определяют между последним шейным позвонком и концом копчика. Если птица упитана и трудно отыскать эти точки, то промер нужно брать между верхним концом ключицы и копчиковой

железой. У гусей и уток данный промер берут между концом ключицы и корнем хвоста. Ленту фиксируют не на первом хвостовом позвонке, поскольку отыскать его у гусей трудно, а на заднем конце седалищной кости, которая находится примерно на одной линии с первым хвостовым позвонком;

-длина киля. Килевая кость служит основанием для поддержания внутренних органов и характеризует их развитие. Кроме того, на ней сосредоточено значительное количество мышечной ткани, что имеет большое значение для оценки мясной птицы. Фиксируют этот промер между передним и задним концами грудной кости. Следует помнить, что у гусей и уток задний конец киля имеет вогнутую форму. Поэтому вторая точка фиксации ленты должна находиться в центре её вогнутой части (лентой);

-обхват туловища. Этот промер показывает на развитие внутренних органов и крепость конституции. Определяют его лентой у основания крыльев по линии, проходящей мимо шейного позвонка и переднего конца киля;

-длина голени – показатель мясности и крепости телосложения. Измеряют её от нижнего конца берцовой кости до угла, образуемого голенью и плюсной (циркулем);

-длина плюсны. Определяют её от точки соединения голени и плюсны вдоль неё до угла, образуемого третьем и четвертым пальцами (циркулем);

-ширина таза в маклоках - является показателем развития некоторых внутренних органов и крепости телосложения. Измеряют циркулем между выступами седалищных костей;

-передняя глубина туловища – характеризует развитие внутренних органов и мышц. Измеряют её циркулем от крайней передней точки гребня грудной кости по кратчайшему расстоянию до позвоночника. Птица должна лежать на боку;

-длина шеи. Она служит породным признаком и характеризует крепость телосложения. Для её определения берут дополнительный промер – измеряют длину туловища вместе с шеей, т.к. фиксация ленты между последним шейным и первым спинным позвонком весьма затруднительна в связи с обильным

оперением в этом месте. Этот промер берут от первого шейного позвонка до корня хвоста. Длину шеи устанавливают по разнице между промерами длины туловища с шеей и длины туловища без шеи;

-длина клюва. Она является породным признаком и измеряется от основания клюва до его конца;

-угол груди. Измеряют его угломером, накладываемым перпендикулярно к грудной мышце на расстоянии 1 см впереди киля грудной кости.

**Задание 1** Ознакомиться с инструментами по взятию промеров и проверить точность их работы.

**Задание 2** Изучить основные промеры (точки взятия) сельскохозяйственных животных.

**Задание 3** Определить живую массу животных по способу Трухановского и Клювера-Штрауха.

### **Контрольные вопросы**

Какими инструментами берутся промеры? Какие промеры берут палкой у крупного рогатого скота? Перечислите промеры, которые измеряются мерным циркулем. Назовите точки взятия промеров, которые берутся мерной лентой. Какие промеры в коневодстве считаются основными? Охарактеризуйте технологию взятия промеров? Назовите основные промеры в свиноводстве. Каковы особенности взятия промеров в птицеводстве? Перечислите основные промеры в овцеводстве.

## Занятие 4

### Вычисление индексов телосложения. Построение экстерьерного профиля

**Цель занятия** - научиться рассчитывать индексы телосложения, оценивать и отбирать животных желательного типа. Освоить методику оценки экстерьера животных графическим способом.

**Материалы и оборудование:** фотографии, слайды, таблицы, промеры коров, племенные карточки коров, ГПК.

#### Теоретический материал:

Для объективной оценки отдельных статей и установления типов телосложения животных в зоотехнической работе используются специальные приемы расчета индексов.

Под индексами телосложения понимают отношение одного промера к анатомически связанному с ним (а не любому) другому промеру, выраженное в процентах.

Индексы телосложения бывают простые и сложные (комплексные). В простых индексах берется отношение двух промеров, а в сложных – нескольких. Пример сложного индекса: индекс объема туловища =  $\frac{1}{2}$  (глубина груди \* длина туловища \* ширина груди \* ширина зада).

Метод индексов позволяет более точно и детально оценить, охарактеризовать телосложение животных. Для этого рассчитанные индексы животного (или в целом стада) сравнивают со стандартными индексами (табл.4), в основу выработки которых взяты для молочного направления – черно-пестрая, мясо-молочного – симментальская и мясного – шортгорнская породы.

Таблица 4 Основные индексы телосложения крупного рогатого скота

Индекс	Отношение промеров, %	Мясной скот	Мясо-молочный скот	Молочной скот
1	2	3	4	5
Длинноногости	$\frac{\text{выс. в холке} - \text{глуб. гр.}}{\text{выс. в холке}} \cdot 100$	42-43	46-47	46
Растянутости	$\frac{\text{кос. дл. тул. палкой}}{\text{выс. в холке}} \cdot 100$	122-123	119-120	120

1	2	3	4	5
Тазо-грудной	$\frac{\text{шир. гр. за лопат.}}{\text{шир. в моклок.}} \cdot 100$	88-89	94-96	85
Грудной	$\frac{\text{шир. гр.}}{\text{гл. груд.}} \cdot 100$	73-74	63-66	61
Сбитости	$\frac{\text{обх. гр.}}{\text{кос. дл. тул. палкой}} \cdot 100$	132-133	123-126	118
Перерослости	$\frac{\text{выс. в крестце}}{\text{выс. в холке}} \cdot 100$	101-102	102-104	101
Костистости	$\frac{\text{обх. пясти}}{\text{выс. в холке}} \cdot 100$	14,0	14,7	14,6
Большеголовост и	$\frac{\text{дл. гол.}}{\text{выс. в хол.}} \cdot 100$	34,6	36,8	40
Мясности	$\frac{\text{полуобхват зада}}{\text{выс. в холке}} \cdot 100$	70	80	87

С помощью индексов легче установить различия в конституциональных особенностях сравниваемых между собой особей, чем при сопоставлении абсолютных показателей их промеров.

В результате сопоставления, во-первых, проверяют правильность цифр, полученных при измерении. Если при этом допущены грубые ошибки, значения индексов будут сильно отличаться от стандартных. Во-вторых, определяют, к какому типу относятся измеренные животные (молочному, комбинированному, мясному). В-третьих, сравнивая индексы телосложения молодняка и взрослых животных, прослеживают, как изменяются пропорции телосложения в процессе роста.

Возрастная изменчивость экстерьера лошадей наглядно подтверждается данными табл. 5.

Таблица 5 Индексы телосложения у самцов донской породы лошадей

Индекс	Отношение промеров,%	Возраст	
		7 дней	взрослые
1	2	3	4
Формата (растянутости)	$\frac{\text{дл. тул}}{\text{выс. в холке}} \cdot 100$	77,4	102,0
Компактности (сбитости)	$\frac{\text{обх. гр.}}{\text{дл. тул.}} \cdot 100$	108,4	109,5

1	2	3	4
Обхвата груди (массивности)	$\frac{\text{обх. гр.}}{\text{выс. в холке}} \cdot 100$	83,9	111,0
Быстроаллюрности	$\frac{\text{выс. в локте}}{\text{выс. в холке}} \cdot 100$	86,2	59,0
Длинноногости	$\frac{\text{выс. в холке} - \text{дл. гр.}}{\text{выс. в холке}} \cdot 100$	66,7	55
Грудной	$\frac{\text{шир. гр. за лоп.}}{\text{глубина груди}} \cdot 100$	58,1	52
Костистости	$\frac{\text{обхват пясти}}{\text{выс. в холке}} \cdot 100$	108	13

Сравнивая индексы телосложения молодняка и взрослых животных можно проследить, как изменяются пропорции телосложения в процессе роста.

У крупного рогатого скота наиболее сильно изменяются индексы длинноногости, растянутости, тазогрудной и широколобости.

Индексы телосложения дают полное представление о компактности животного, общей гармоничности телосложения. Причем, одни индексы с возрастом меняются, а другие – нет.

При оценке экстерьера и конституции, животных по индексам можно судить и о том, нормально или с отклонениями протекали их рост и развитие в отдельные периоды жизни. Этот метод позволяет точнее устанавливать различные степени недоразвития животных (эмбрионализм и инфантилизм). Большой индекс растянутости (формата) свойственен лошадям шаговых аллюров, мясному крупному рогатому скоту, меньший – верховым лошадям и молочному скоту. У животных с утробным недоразвитием этот индекс также довольно высок (сибирский скот), а у животных с признаками послеутробного недоразвития он, наоборот, значительно ниже среднего, характеризующего породу. С возрастом индекс формата увеличивается, вследствие более интенсивного роста животных в послеутробный период в длину, чем в высоту.

**Экстерьерный профиль животных** – это графическое изображение степени отличия по промерам или индексам данного животного или группы их от стандарта.



За стандартную величину могут быть приняты средние промеры по породе, по группе лучших животных породы, по заводской линии, семейству или промеры выдающегося животного. Экстерьерный профиль, имеющий обычно вид ломаной линии, наглядно показывает все отклонения в промерах от стандарта. Наиболее резкие отклонения видны по пикам графика.

Графический метод сравнения и оценки животных, особенно при сопоставлении экстерьерных данных по отдельным группами животных или индивидуума с группой, является наряду с методом индексов телосложения одним из способов обработки и анализа экстерьерных данных по промерам.

Наглядность графического метода составляет его преимущество перед методом индексов, за индексами же остается преимущество большей конкретности. При этом методе мы отмечаем, не свойства, характеризующее данное животное, а лишь характер отличия данного животного от некоторой нормы, некоторого стандарта. Большое значение, поэтому при методе профилей имеет удачный выбор этого стандарта. Понятно, что абсолютного стандарта, пригодного для всех сравнений, преследующих разные цели, быть не может. Метод индексов в этом отношении имеет преимущество, так как он характеризует признаки именно данного животного или данной группы животных.

Наиболее широкое применение графический метод сравнения средних величин получил в настоящее время в области коневодства при сравнении различных групп (маточных гнезд, отдельных линии и т.д.) между собой.

Сравнение средних величин при помощи графического метода (методом профилей) определяется по следующей формуле:

$$\text{ЭП} = \frac{\text{П}_1 - \text{П}_2}{\text{П}_1} \cdot 100, \quad (1)$$

где: ЭП – процент различия промеров или индексов телосложения оцениваемых животных относительно стандарта;

$\text{П}_2$  – промеры (индексы телосложения) оцениваемых животных;

$\text{П}_1$  – промеры (индексы телосложения) животных, принятых за стандарт.

Имея данные по промерам разных групп животных, промеры одной какой-либо группы принимаются за 100, а средние величины сравниваемой группы по всем промерам вычисляют в процентах к соответствующим промерам, принятым за 100. Затем полученные величины наносят на заранее подготовленный графический чертеж, на котором получается соответственно числу сравниваемых групп ряд профилей: для группы, принятой за 100, - в виде прямой, а для остальных групп – в виде ломаных. При откладывании на чертеже средних величин в процентах все величины свыше 100% распределяются в определенном масштабе над прямой, а менее 100% - под прямой.

Имея средние стандарты по промерам для орловских жеребцов, проведем сравнение некоторых линий рысаков между собой (таблица 6 и рисунок 13).

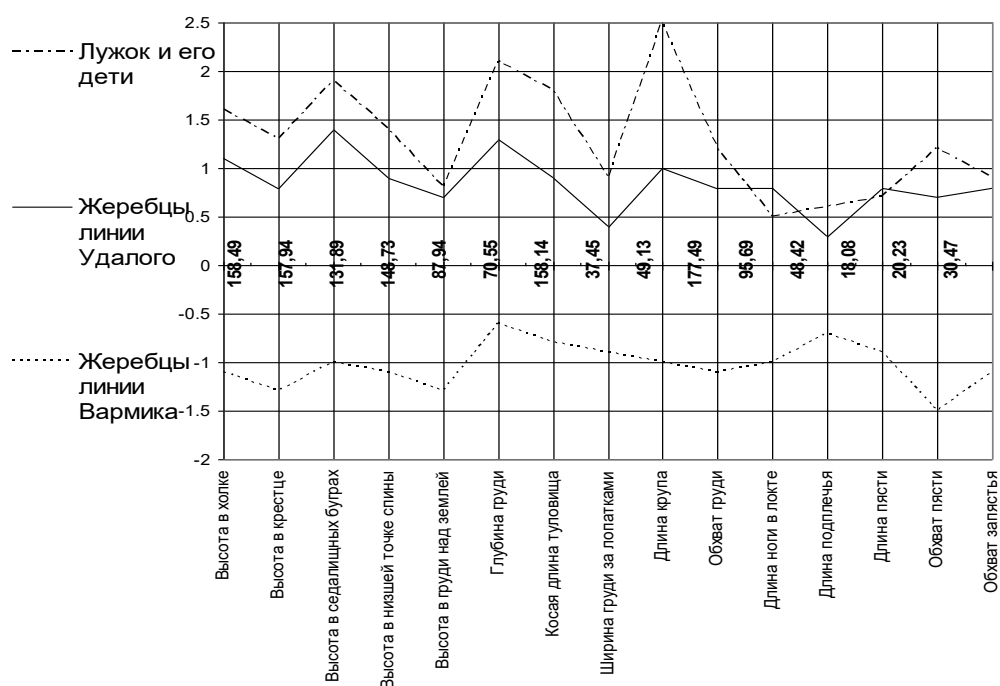


Рисунок 13 - Экстерьерный профиль разных групп рысаков

На графике видны различия отдельных линий между собой. Прежде всего, профили линий у Лужка и Удалого оказываются расположенными выше стандарта по всем промерам, а профиль линии Вармика – ниже стандарта. Отдельные животные в пределах каждой линии, конечно, могут сильно отличаться по своим промерам, но в среднем для каждой линии все же можно подметить характерные черты телосложения. Так, представители линии Лужка

особенно превышают стандарт рысака в промерах высоты в седалищных буграх, глубины груди, длины крупа и обхвата пясти. Представители линии Удалого отличаются от стандарта в сильной мере по тем же промерам, как и линия лужка, но зато в двух промерах превышают эту последнюю линию, а именно – в промерах длины ноги и длины пясти. Лужок был правнуком Удалого.

Таблица 6 Сравнение разных групп рысаков

Промеры (в см.)	Стандарт орлов. рысистых жеребцов 4 лет и ст.		Линия Лужка (Лужок и его дети)			Жеребцы линии Удалого			Жеребцы линии Вармика		
	М	± δ	М	Отклонение от стандарта		М	Отклонение от стандарта		М	Отклонение от стандарта	
				в см	в долях δ		в см	в долях δ		в см	в долях δ
Высота в холке	158,49	4,57	165,89	+7,40	+1,6	163,63	+5,14	+1,1	153,40	-5,09	-1,1
Высота в крестце	157,94	4,34	163,67	+5,73	+1,3	161,56	+3,62	+0,8	152,20	-5,74	-1,3
Высота в седалищных буграх	131,89	4,61	140,59	+8,70	+1,9	138,10	+6,21	+1,4	127,00	-4,89	-1,0
Высота в низшей точке спины	148,73	4,83	155,56	+6,83	+1,4	153,47	+4,74	+0,9	143,25	-5,48	-1,1
Высота в груди над землей	87,94	2,98	90,22	+2,38	+0,8	90,07	+2,13	+0,7	84,20	-3,74	-1,3
Глубина груди	70,55	2,40	75,67	+5,12	+2,1	73,56	+3,01	+1,3	69,20	-1,35	-0,6
Косая длина туловища	158,14	6,42	166,67	+8,53	+1,8	163,81	+5,67	+0,9	153,00	-5,14	-0,8
Ширина груди за лопатками	37,45	3,42	40,56	+3,11	+0,9	38,79	+1,34	+0,4	34,40	-3,05	-0,9
Длина крупа	49,13	2,36	54,87	+5,74	+2,5	51,43	+2,30	+1,0	46,80	-2,33	-1,0
Обхват груди	177,49	6,72	185,22	+7,73	+1,2	182,81	+5,32	+0,8	170,20	-7,29	-1,1
Длина ноги в локте	95,69	3,32	97,56	+1,87	+0,5	98,20	+2,51	+0,8	92,20	-3,49	-1,0
Длина подплечья	48,42	1,84	49,44	+1,02	+0,6	49,00	+0,58	+0,3	47,20	-1,22	-0,7
Длина пясти	18,08	1,73	29,22	+1,14	+0,7	29,40	+1,32	+0,8	26,50	-1,58	-0,9
Обхват пясти	20,23	1,12	21,61	+1,38	+1,2	21,05	+0,82	+0,7	18,60	-1,63	-1,5
Обхват запястья	30,47	1,73	32,11	+1,64	+0,9	31,70	+1,23	+0,8	28,50	-1,97	-1,1

Представители линии Вармика особенно отстают от стандарта в промерах высоты в крестце, высоты груди над землей, в обхвате груди и в обхвате пясти. Все эти особенности находятся в связи с общим направлением данных линий рысаков. Потомство Удалого отличалось достаточной массой, хорошим здоровьем, крепкой конституцией и дистанционностью (т.е. способностью к

бегу на дальние дистанции). Линия Лужка, являющаяся дальнейшим ответвлением линии Удалого, не только сохраняет укрупненный калибр линии Удалого, но идет даже дальше в этом направлении. В связи с этим лошади линии Лужка менее резвые, чем были лошади линии Удалого. Линия лужка несмотря на общее увеличение размеров, отстает от первоначального типа линии Удалого в сторону некоторого укорочения конечностей (высота в локте и длина пясти). Линия Вармика является примером рысаков более легкого типа, причем сам Вармик отличался большой резвостью на короткие дистанции.

**Задание 1** Используя данные таблицы 7 определить основные индексы телосложения коров разных стад.

**Задание 2** Проанализировать особенности коров двух стад по промерам и индексам телосложения.

**Задание 3** Построить экстерьерный профиль коров согласно варианта.

Таблица 7 Промеры коров ярославской породы, см

Промеры	СХП «Дружба»	Совхоз «Горшиха»
Высота в холке	128,9±0,25	132,9±0,26
Глубина груди	67,6±0,16	70,1±0,17
Ширина груди за лопатками	37,7±0,21	40,8±0,22
Ширина зада в маклоках	53,2±0,14	57,8±0,14
Ширина зада в тазобедренных сочленениях	46,3±0,17	50,9±0,13
Косая длина туловища (палкой)	151,6±0,37	169,9±0,37
Косая длина зада	53,8±0,15	60,1±0,13
Обхват груди	188,3±0,45	200,7±0,47
Обхват пясти	17,8±0,06	18,7±0,05
Полуобхват зада	93,0±0,33	106,7±0,30
Длина головы	48,1±0,13	50,4±0,12
Ширина лба наибольшая	21,9±0,09	23,2±0,06

### Контрольные вопросы

Что называется индексом телосложения? С какой целью рассчитывают индексы телосложения? Какие индексы называются простыми, а какие сложными? На основании промеров, каких пород установлены стандарты типов телосложения коров? Дать определение экстерьерного профиля. В чем особенности оценки экстерьера животных графическим методом.

## Занятие 5

### Стобалльная система оценки типа телосложения крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности (система А)

**Цель занятия** - научить студентов оценивать коров по комплексу признаков (система А), проводить классификацию животных по типу телосложения.

**Материалы и оборудование:** муляжи, плакаты, таблицы и рисунки, поголовье коров-первотелок и старшего возраста.

#### Теоретический материал:

Метод комплексной оценки статей экстерьера и телосложения коров по 100-балльной шкале основан на субъективной оценке телосложения животных путем сравнения с модельной (идеальной) коровой. Он необходим для ранжирования животных внутри стада и популяции. Экстерьер коровы оценивается по 100-балльной шкале по четырем группам признаков (таблица 8).

Таблица 8 Шкала оценки экстерьера коров по комплексу признаков

Группа признаков	Признаки телосложения, учитываемые при выведении оценки
1. Молочный тип(МТ)	<b>Гармоничность животного; угол наклона ребер; расстояние между ребрами; острота холки; состояние скелета: грубые или тонкие кости; форма головы; длина шеи; толщина кожи</b> Голова сухая: глаза большие и блестящие, уши чуткие. Шея длинная и тонкая. Холка хорошо выражена, клинообразной формы. Позвоночник сухой, четко выраженный с выступающими позвонками. Ребра упругие, широко расставленные с широким межреберным пространством: кости широкие, плоские, длинные. Обращается внимание на наклон ребер. Подвздох глубокий, четко выраженный. Бока глубокие, изящные. Маклоки и седалищные бугры широко расставленные, сухие. Бедра несколько вогнутые как с боков, так и сзади, широко расставленные, обеспечивающие достаточное пространство для вымени и его прикрепления. Кости ног ровные, крепкие, но не грубые. Вымя объемное, ваннообразной формы без отеков, прочно прикрепленное и хорошо спадаемое после доения. Кожа свободная, тонкая, подвижная. Шерстный покров тонкий, блестящий.

2. Объем туловища(ОТ)	<p><b>Рост животного; крепость; глубина и длина туловища; угол наклона и ширина таза</b></p> <p>Голова пропорциональна туловищу. Средняя часть сравнительно длинная по отношению к высоте животного, придающая туловищу объемность, крепость и силу. Лопатка длинная и глубокая, расположена ровно относительно грудной клетки и холки. Грудная клетка глубокая и широкая с хорошей выпуклостью передних ребер. Основание груди широкое с достаточным расстоянием между конечностями. Объем груди большой: полный в области залопаточных впадин и локтевого сустава. Спина сильная и прямая. Поясница широкая и слегка прогнутая. Средняя часть имеет бочкообразную форму. Ребра длинные, высоко и широко пружинящие, глубокие и широкие, расставленные на достаточное расстояние для обеспечения сухости туловища. Крестец длинный и широкий. Маклоки широкие, четко выступающие, но не торчащие, Седалищные бугры широко расставленные, сухие. Тазобедренные сочленения высоко и широко расположенные в центре между маклоками и седалищными буграми.</p>
3. Конечности(К)	<p><b>Постановка передних и задних конечностей при осмотре сбоку и сзади; строение и состояние копыт; состояние бабок; толщина и форма костей конечностей; толщина и состояние скакательных суставов; форма треугольника, образованного маклоком, седалищным бугром и тазобедренным суставом</b></p> <p>Копыта короткие, хорошо округленные с глубокой задней стенкой и ровной подошвой, пальцы слегка расставлены.</p> <p>Бабки сильные, средней длины, гибкие.</p> <p>Передние ноги прямые и широко поставленные с прямо поставленными копытами.</p> <p>Задние ноги почти перпендикулярные от скакательного сустава до бабки при виде сбоку и прямые, широко расставленные при виде сзади.</p> <p>Скакательные суставы четко очерчены, хорошей формы, не грубые, сухие. Кости ровные, сильные, прочные, с хорошо обозначенными сухожилиями.</p>
4. Вымя(В)	<p><b>Длина и плотность прикрепления передних долей вымени; высота и ширина задних долей; глубина и наклон дна вымени; качество центральной связки; выраженность молочных вен вымени; форма, расположение, диаметр и постановка передних и задних сосков</b></p> <p>Вымя симметричное, длинное, широкое и умеренно глубокое, слегка разделено на четверти с боков. Дно вымени горизонтальное.</p> <p>Центральная поддерживающая связка сильная, четко выделяется, разделяя вымя на половинки. Вымя удобно расположено над скакательными суставами.</p> <p>Структура вымени мягкая, податливая, эластичная, хорошо спадает после доения.</p> <p>Передние четверти вымени крепко и плавно соединены с туловищем: длинные, равномерной ширины, хорошо сбалансированы.</p> <p>Задние четверти вымени прикреплены плотно, глубокие, одинаково широкие от верха до дна вымени и несколько округляющиеся в нижней части. Хорошо сбалансированы, расположены выше скакательного сустава на одном уровне с передними четвертями.</p> <p>Соски одинакового размера, умеренной длины и диаметра, цилиндрической формы, вертикально расположены в центре каждой четверти при виде сбоку и слегка смещены во внутрь при виде сзади, на умеренном расстоянии друг от друга.</p> <p>Молочные вены длинные, извилистые и разветвлены</p>

По каждой группе признаков устанавливается оценка:

- шкала для первотелок - от 65 до 89 баллов;
- шкала для коров двух отелов и старше, уже имеющих стобалльную оценку экстерьера по первой лактации - от 65 до 99 баллов;
- шкала для коров второго и старше отелов, не прошедших ранее по каким-либо причинам стобалльную оценку телосложения по первой лактации, от 65 до 89 баллов.

Высшая оценка (90 и более баллов) и оценка животных в спорных случаях устанавливаются комиссионно. При необходимости повторная аттестация животного может осуществляться в следующую лактацию.

Итоговая оценка экстерьера коровы рассчитывается по формулам, указанным в таблице 9, в соответствии с весовыми коэффициентами признаков у животных различных пород.

Таблица 9 Формулы расчета итоговой оценки экстерьера коров разных пород по комплексу признаков

Группа пород	Формула расчета
Голштинская. Черно-пестрая, красно-пестрая, холмогорская, истобенская (животные без прилития голштинской крови и голштинизированные)	$ИО = 0,10 МТ + 0,20 ОТ + 0,30 К + 0,40 В^*$
Симментальская, монбельярдская, сычевская	$ИО = 0,25 МТ + 0,10 ОТ + 0,25 К + 0,40 В$
Бурая швицкая, костромская	$ИО = 0,25 МТ + 0,10 ОТ + 0,25 К + 0,40 В$
Ярославская	$ИО = 0,10 МТ + 0,20 ОТ + 0,30 К + 0,40 В$
Красная степная, красная датская, красная шведская, красная эстонская, красная горбатовская, айрширская, англеская, бестужевская, суксунская.	$ИО = 0,25 МТ + 0,10 ОТ + 0,25 К + 0,40 В$
Джерсейская	$ИО = 0,29 МТ + 0,08 ОТ + 0,15 К + 0,48 В$

\*ИО - итоговая оценка экстерьера коровы в баллах; ОТ – оценка объема туловища в баллах; МТ – оценка молочного типа в баллах; К - оценка конечностей в баллах; В – оценка вымени в баллах.

В зависимости от результата итоговой оценки экстерьера корову относят к следующей категории:

Таблица 10 Классификация коров по типу телосложения

Категория	Балл
Превосходно	90 и более
Отлично	85-89
Хорошо с плюсом	80-84
Хорошо	75-79
Удовлетворительный	65-74
Неудовлетворительно	50-64

Оценке экстерьера по стобалльной системе в период с 30 по 150 день лактации подлежат: все первотелки стада; коровы второй и старше лактаций, не прошедшие ранее стобалльную оценку телосложения по первой лактации; коровы, отбираемые в группу матерей быков; коровы, отбираемые для участия в выставке.

**Задание 1** Оценить коров по комплексу признаков по 100-балльной шкале (система А). Результаты оценки занести в таблицу Приложения 1.

#### **Контрольные вопросы:**

Что включено в шкалу оценки по комплексу признаков? По каким показателям определяют выраженность молочных признаков? Как проводится оценка вымени коров по 100-балльной шкале? Каков удельный вес (коэффициент) каждого признака в общей оценке? Характеризуя общий вид, на что обращаем внимание? Какими должны быть ноги коровы для получения максимального балла? Как устанавливается общая оценка по комплексу признаков? Какова классификация коров по типу телосложения по итогам общей оценки?



## Занятие 6

### **Линейная система оценки типа телосложения крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности (система Б)**

**Цель занятия** - Изучить методику линейной оценки типа телосложения крупного рогатого скота.

**Материалы и оборудование:** муляжи, плакаты, таблицы и рисунки, поголовье коров-первотелок и старшего возраста.

#### **Теоретический материал:**

Известно, что высокие удои молока и мясо высокого качества при низкой себестоимости единицы продукции могут дать лишь животные здоровые, крепкого телосложения. Поэтому первостепенная задача селекционеров создание конституционально крепких животных, способных к длительной эксплуатации.

Тип телосложения коров, ориентированный на выносливость и высокую продуктивность играет важную роль для эффективного производства продукции молочного скотоводства, является главным селекционным признаком.

Линейная система позволяет характеризовать коров по отдельным признакам экстерьера. Она необходима для оценки быков-производителей по телосложению дочерей и для мониторинга экстерьера скота в хозяйствах и регионах.

Оценивают 17 обязательных признаков экстерьера. При необходимости также описывают дополнительные признаки (не более шести из перечня, приведенного в данной методике), которые имеют значение для отдельных пород или популяций крупного рогатого скота. Каждый из признаков имеет самостоятельное значение и оценивается по шкале от 1 до 9 баллов. Баллы 1 и 9 означают экстремальные значения признака. Оценка осуществляется визуально, при необходимости она может быть уточнена с помощью измерений.

Оценке по линейной системе в период с 30 по 150 день лактации подлежат:

- первотелки - дочери быков, проходящих проверку по потомству, а также их сверстницы;
- коровы, отбираемые в группу матерей быков.

Линейной оценке не подлежат больные, абортировавшие, с атрофией двух и более четвертей вымени животные.

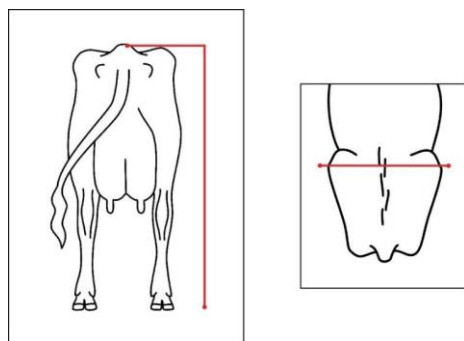
Потомство быка должно оцениваться двумя и более классификаторами не менее чем в трех племенных стадах.

### 6.1 Признаки экстерьера, обязательные для линейной оценки

Указанные ниже признаки обязательны для оценки телосложения коров основных пород молочного и молочно-мясного направления продуктивности, разводимых на территории Российской Федерации (группы пород указаны в таблице 9).

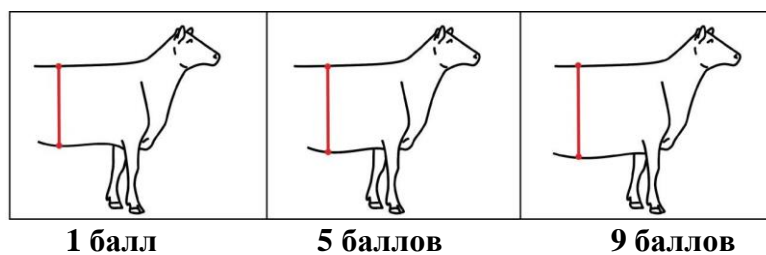
**6.1.1. Рост.** Измеряется мерной палкой от спины (между маклоками) до пола, результаты учитываются в сантиметрах:

Оптимальный рост(см)	Группы пород (табл.1)					
	Г	С	БШ	Я	К	Д
145-150	140-150	140-142	140-143	140-142	140-145	125 - 135



**6.1.2. Глубина туловища** оценивается в области последнего ребра по расстоянию от верхней части спины до самой низкой точки живота. Зависит от сбалансированности животного и не зависит от его роста.

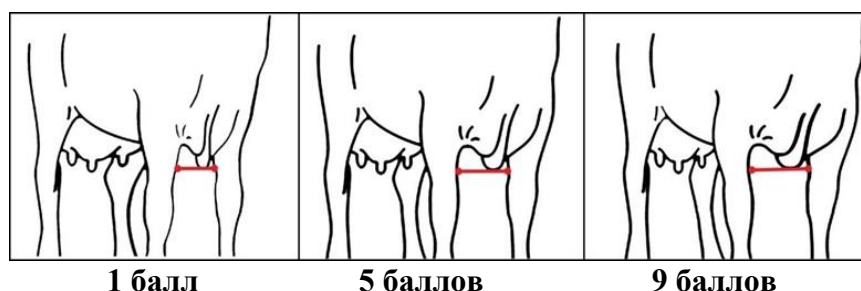
- 1 Туловище очень мелкое
  - 5 Туловище среднее по глубине
  - 9 Туловище очень глубокое
- Оптимальная глубина туловища 7.



**6.1.3 Ширина груди.** Показатель ширины грудной клетки. Оценивается расстояние между верхними точками внутренних сторон передних ног.

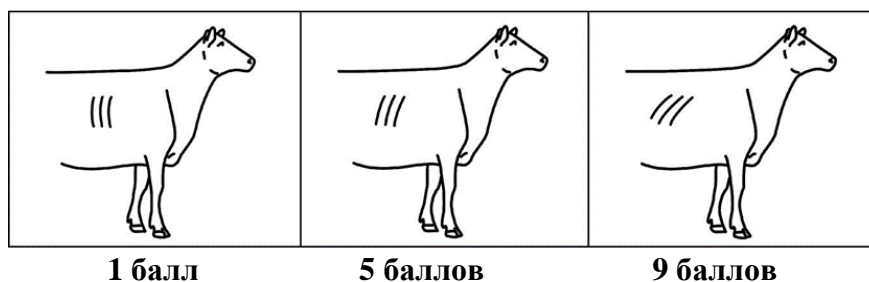
Рекомендуемая шкала: 1 балл = 2 см

Баллы	Группы пород					
	Г	С	БШ	Я	К	Д
<b>1</b> Узкая грудь, см	13 и менее	17 и менее	14 и менее	12 и менее	13 и менее	10
<b>5</b> Средняя, см	21	25	24	20	21	18
<b>9</b> Очень широкая, см	29 и более	33 и более	34 и более	28 и более	29 и более	26
Оптимальное значение, баллы	7-8	6-7	5-6	7-8	7-8	7-8



**6.1.4 Молочный тип.** Оценивается угол наклона ребер и расстояние между ними.

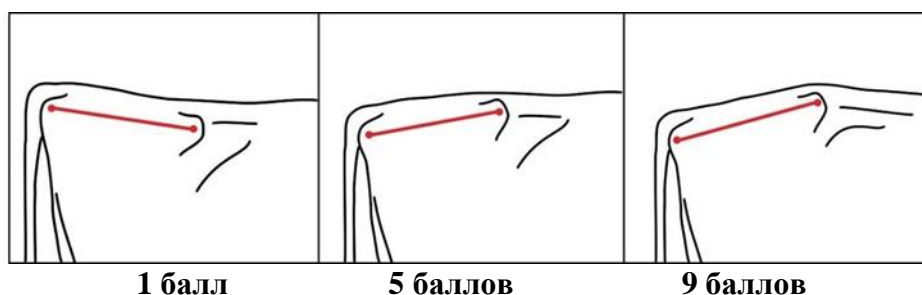
- 1 – 3 Молочный тип плохо выражен
- 5 Молочный тип средне выражен
- 7 – 9 Молочный тип ярко выражен.



Оптимальное значение, баллы	Группы пород					
	Г	С	БШ	Я	К	Д
	8 - 9	5-6	5 - 6	7 - 8	6	8 9

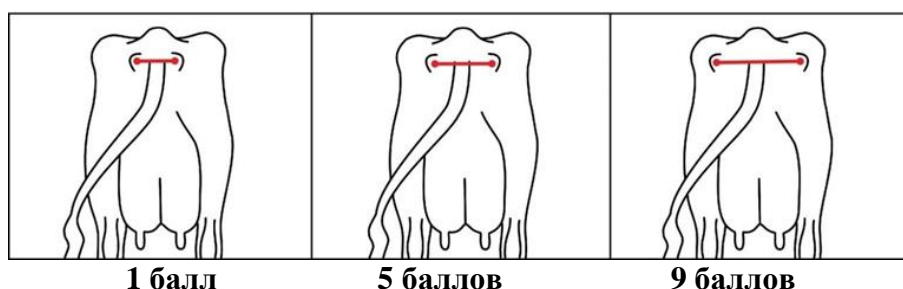
**6.1.5. Положение таза.** Оценивается наклон воображаемой линии, соединяющей маклок и седалищный бугор. Горизонтальное положение таза оценивается тремя баллами. Пять баллов дается за таз, имеющий наклон четыре сантиметра. Рекомендуемая шкала: 2 см = 1 балл

- 1 Приподнятый таз +4 см. и более
  - 3 Горизонтально расположенный таз 0 см
  - 5 Средний по уровню таз - 4 см
  - 9 Свислый таз -12 см и более
- Оптимальное значение признака 5-6 баллов.



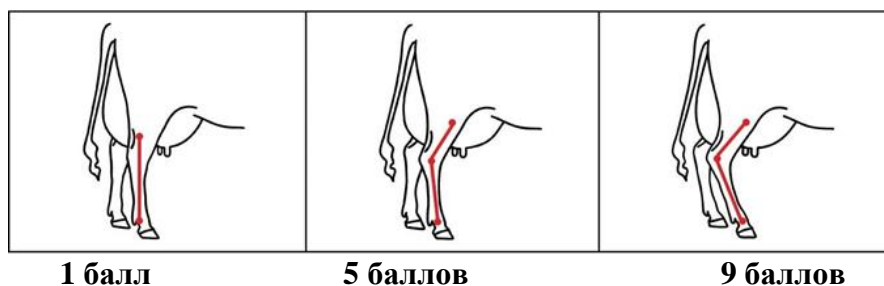
**6.1.6. Ширина таза.** Оценивается расстояние между наиболее выступающими назад точками седалищных бугров. Рекомендуемая шкала 1 балл = 2 см. Для джерсейской породы = 1,5см.

Баллы	Группы пород					
	Г	С	БШ	Я	К	Д
<b>1</b> Очень узкий таз, см	10 и менее	12 и менее	8 и менее	8 и менее	10 и менее	8 и менее
<b>5</b> Средний таз, см	18	20	16	16	18	14
<b>9</b> Широкий таз, см	26 и более	28 и более	24 и более	24 и более	26 и более	20 и более
Оптимальное значение, баллы	7-8	6-7	6-7	6-7	7-8	7-8



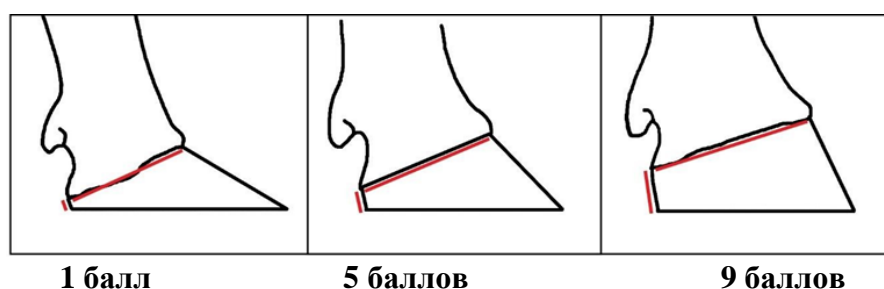
**6.1.7 Постановка задних ног (вид сбоку).** Оценивается степень изгиба задних конечностей в области скакательного сустава.

- 1 Прямые (160 градусов и более)
  - 5 Средний изгиб (147 градусов)
  - 9 Изогнуты (134 градуса и менее)
- Оптимальное значение признака – 5 баллов.



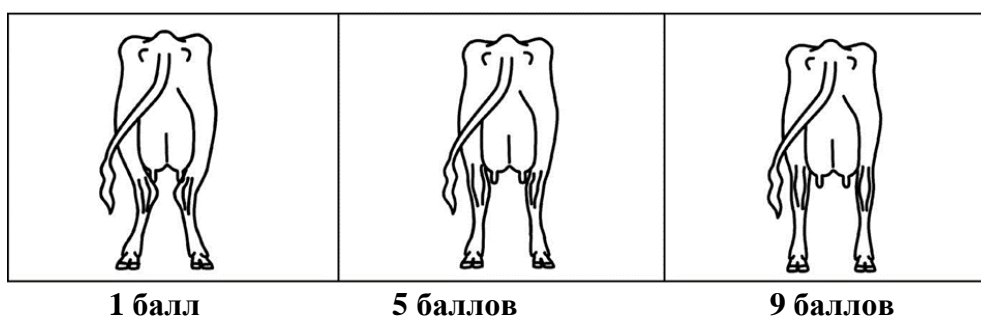
**6.1.8 Высота пятки.** Оценивается высота пятки животного. Если признак сложно оценить из-за обрезки копытного рога, навоза, особенностей содержания и т.д., следует обратить внимание на наклон по отношению к полу линии роставолос над копытным башмаком (1 балл = 15 градусов, 5 баллов = 45 градусов, 9 баллов = 65 градусов).

- 1- 3                    низкая пятка (0 – 1,5 см.)
  - 5                        средняя по высоте пятка (2 см.)
  - 7 – 9                  очень высокая пятка (2,5 – 4 см. и более)
- Рекомендуемая шкала 1 балл = 0,5 см.  
Оптимальное значение признака 6-7 баллов.



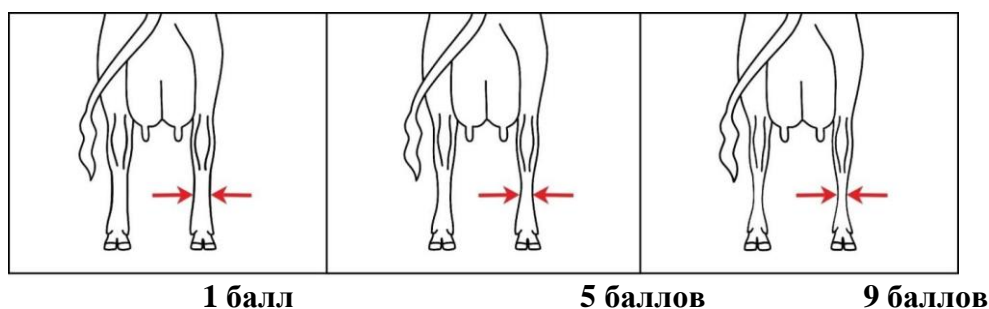
**6.1.9 Постановка задних ног (вид сзади).** Оценивается степень сближенности скакательных суставов.

- 1 Скакательные суставы очень сближены, задние копыта очень сильно развернуты в стороны (X-образная постановка ног);
  - 5 Среднее положение ног, скакательные суставы немного сближены, копыта слегка развернуты в стороны;
  - 9 Обе конечности стоят параллельно.
- Оптимальное значение признака 8 баллов.



**6.1.10 Качество костяка.** Оценивается строение костей задних конечностей при осмотре сзади и сбоку. Сухие, плоские, тонкие кости получают оценку 9, грубые, широкие и толстые получают оценку 1 балл.

- 1 Круглые, толстые кости
  - 5 Средние кости
  - 9 Плоские, тонкие кости
- Оптимальное значение признака 7- 8 баллов



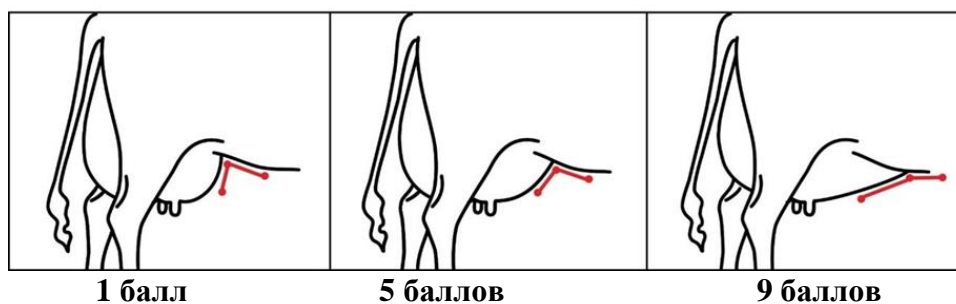
1 балл

5 баллов

9 баллов

**6.1.11 Прикрепление передних долей вымени.** Оценивается угол соединения передних долей вымени с животом животного. В случае, если оценка признака с левой и правой сторон отличается, учитывается худшая оценка.

- 1-3 Очень слабое прикрепление
  - 5 Среднее по плотности прикрепление
  - 7-9 Очень плотное прикрепление
- Оптимальное значение признака 8-9 баллов.



1 балл

5 баллов

9 баллов

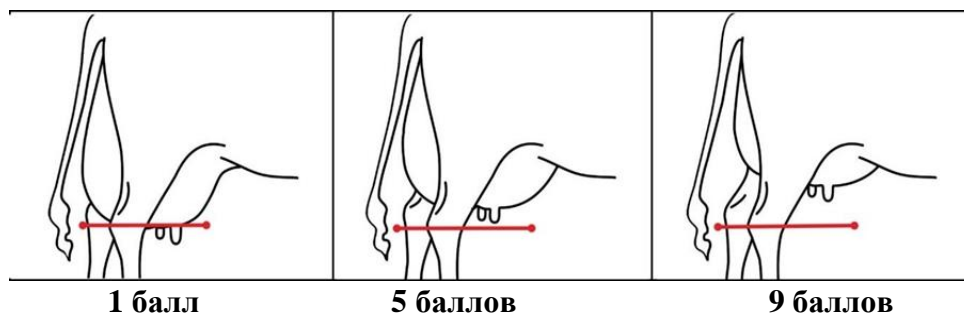
**6.1.12 Глубина вымени.** Оценивается расстояние между нижней точкой дна вымени и воображаемой горизонтальной линией, проведенной на уровне середины скакательного сустава. Если дно вымени расположено на уровне середины скакательного сустава, оценка = 2.

- 1 Дно вымени расположено ниже середины скакательного сустава;
- 2 Дно вымени расположено на уровне середины скакательного сустава;
- 5 Дно вымени расположено на 9 см выше скакательного сустава;
- 7 Дно вымени расположено на 15 см выше скакательного сустава;

9 Дно вымени расположено на 21 и более см выше скакательного сустава.

Рекомендуемая шкала 1 балл = 3 см.

Оптимальное значение признака 6 -7 баллов.



**6.1.13 Высота задних долей вымени.** Оценивается расстояние между нижним краем вульвы и верхней секреторной частью вымени. Оценка связана с высотой животного.

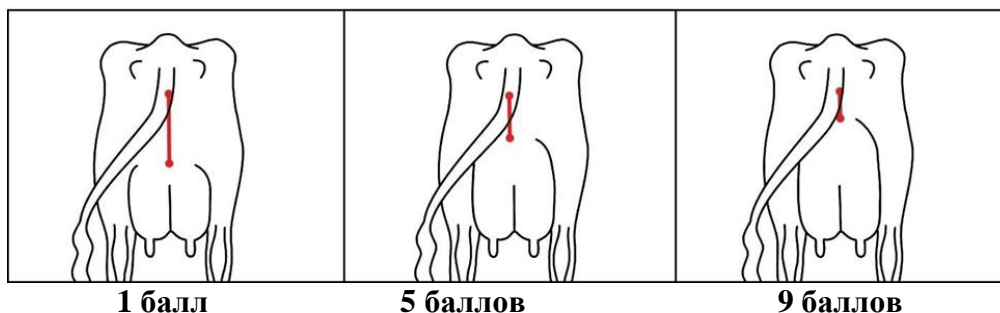
- 1        Очень низкое
- 5        Среднее по высоте
- 9        Очень высокое

Если верхняя точка секреторной части вымени находится на равном расстоянии между нижним краем вульвы и серединой скакательного сустава, оценка признака для групп пород Г и Д = 4 балла; для групп пород С, Я, БШ, К = 5 баллов.

Рекомендуемая шкала 1 балл = 2 см (группы пород Г, С, Я, БШ)

1 балл = 1,5 см (группы пород К, Д)

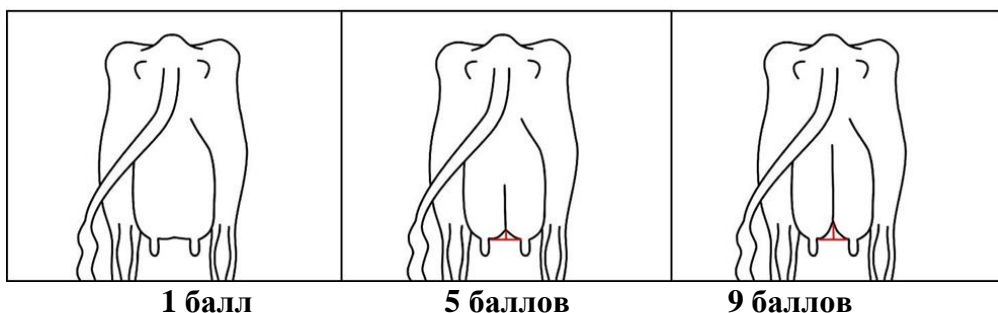
Оптимальное значение признака 9 баллов



**6.1.14 Центральная связка.** Оценивается глубина борозды, образованной центральной поддерживающей связкой между задними четвертями вымени.

- 1 (+1 см)        Дно вымени выгнуто по направлению к плоскости пола
- 3 (0 см)
- 4 (-1 см)        Борозда слегка выражена
- 5 (-2 см)
- 7 (-4 см)        Сильная связка, борозда глубокая
- 9 (-6 см)

Оптимальное значение признака 9 баллов.



1 балл

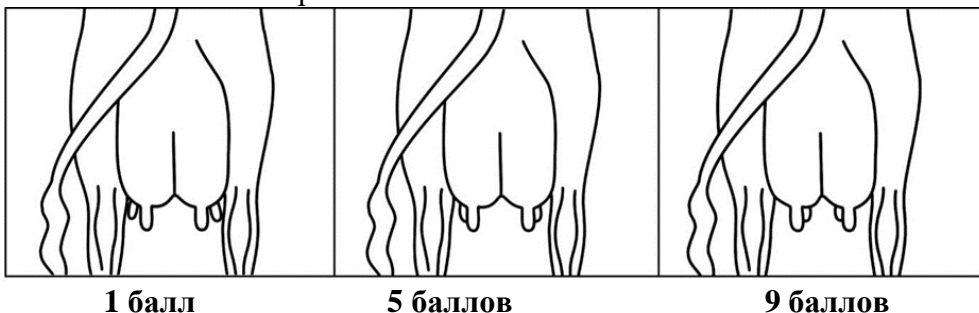
5 баллов

9 баллов

**6.1.15 Расположение передних сосков.** Оценивается расположение передних сосков по отношению к середине соответствующей четверти вымени. 5 баллов дается, если соски располагаются в центре каждой передней доли вымени.

- 1-3 Соски расположены ближе к наружным сторонам вымени
- 5 Соски располагаются в центре каждой четверти вымени
- 8-9 Соски сближены

Оптимальное значение признака 5 баллов.



1 балл

5 баллов

9 баллов

**6.1.16 Расположение задних сосков.** При осмотре коровы сзади определяется расположение задних сосков по отношению к середине соответствующей четверти вымени. 5 баллов дается, если задние соски располагаются в центре каждой задней доли вымени.

- 1-2 Соски расположены близко к наружным сторонам вымени
- 5 Соски располагаются в центре каждой четверти вымени
- 7-9 Соски очень сближены (соприкасаются = 9 баллов)

Оптимальное значение признака 5 баллов.



1 балл

5 баллов

9 баллов



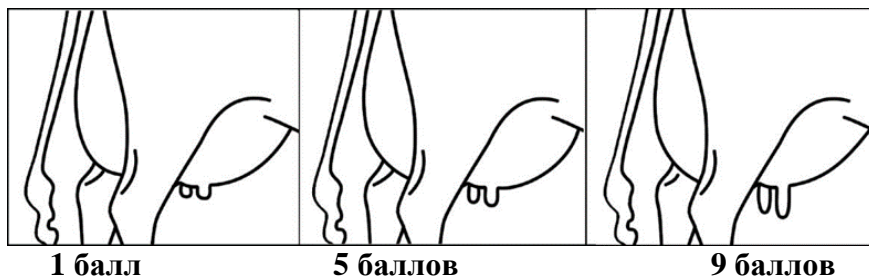
**6.1.17 Длина передних сосков.** Оценивается длина передних сосков.

1-3 Соски очень короткие (3 см и менее)

5 Соски средней длины (5 см)

7-9 Соски очень длинные (7 см и более)

Рекомендуемая шкала 1 балл = 1 см Оптимальное значение признака 5-6 баллов



**6.2 Дополнительные признаки линейной оценки экстерьера**

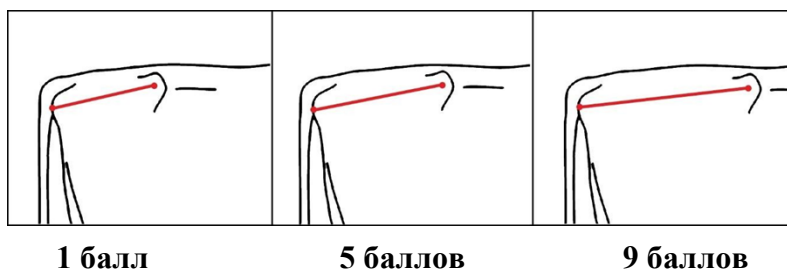
**6.2.1. Длина крестца.** Оценивается длина крестца от середины маклока до наиболее выступающей назад точки седалищного бугра. Зависит от размера животного.

1 Очень короткий крестец

5 Средний по длине крестец

9 Очень длинный крестец

Оптимальное значение признака 9 баллов



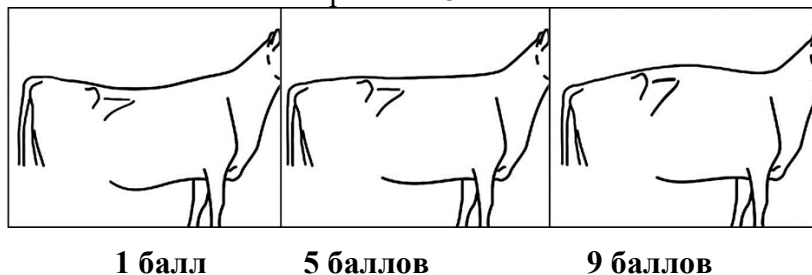
**6.2.2 Линия верха.** Оценивается линия спины животного от холки до маклоков.

1. Вогнутая спина

5. Горизонтально расположенная спина

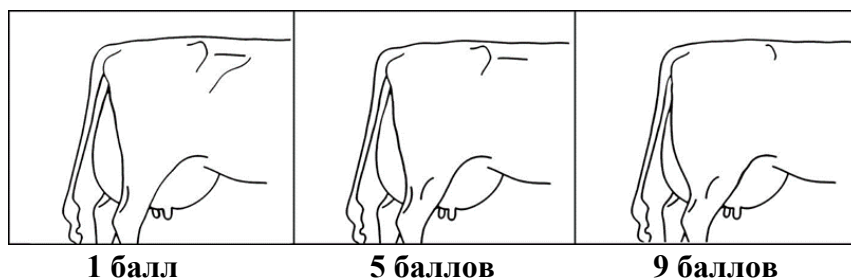
9. Выпуклая спина

Оптимальное значение признака 5 баллов.



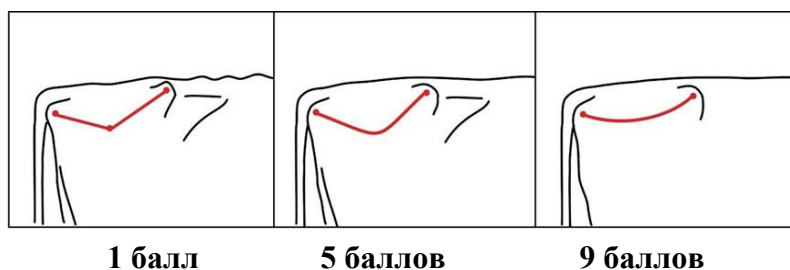
**6.2.3 Обмускуленность.** Оценивается степень развития мускулатуры в области крестца и бедер.

- 1 Очень слабая обмускуленность
- 5 Средняя обмускуленность
- 9 Очень развитая мускулатура



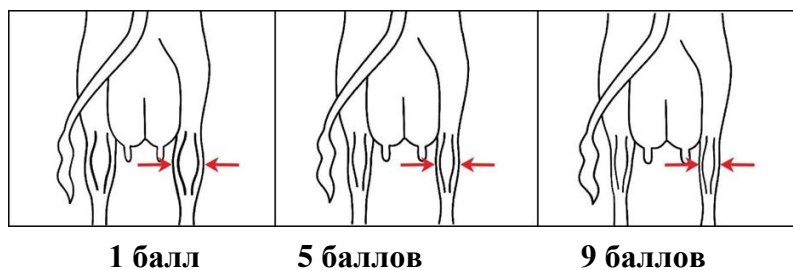
**6.2.4 Упитанность.** Признак не является линейным. Зависит от стадии лактации. При осмотре животного сбоку оценивается форма линии, образованной между маклоком, тазобедренными суставами и седалищным бугром. Если эта линия имеет V-образную форму, упитанность оценивается 1 или 3 баллами. U-образная линия оценивается в 7 - 9 баллов. Промежуточная форма линии – 5 баллов.

- 1-2 Истощенное животное
  - 5 Упитанность средняя
  - 8-9 Жирное животное
- Оптимальное значение признака 5 баллов



**6.2.5 Скакательный сустав (вид сзади).** Оценивается толщина скакательного сустава в его наиболее широком месте. При наличии у животного бурсита оценивается здоровая конечность.

- 1 Очень широкий сустав
- 5 Средний по толщине сустав
- 9 Очень узкий сустав

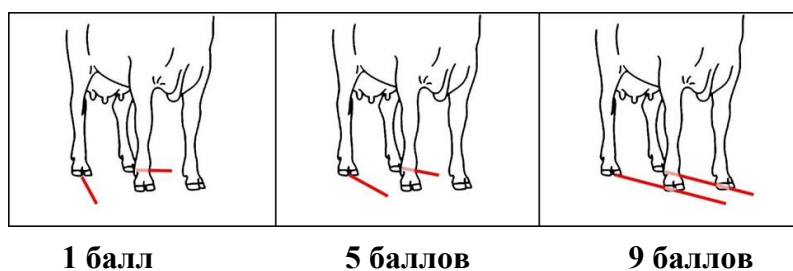


### 6.2.6 Легкость движения. Оценивается легкость движения животного.

Оцениваются направление и длина шагов, свобода и плавность передвижения.

Приоритет отдается направлению шагов.

- 1 Хромота
  - 2 Движения скованные, при ходьбе животное «разбрасывает» ноги в стороны или косолапит, шаг короткий
  - 9 Параллельные и длинные шаги, свободные и плавные движения, следы от задних ног попадают в следы от передних или впереди них.
- Оптимальное значение признака 9 баллов.



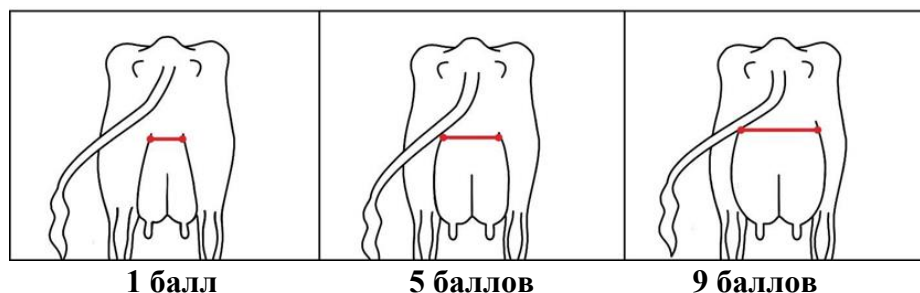
### 6.2.7 Ширина задних долей вымени. Ширина задних долей вымени

оценивается по расстоянию между верхними точками прикрепления железистой ткани задних долей вымени к внутренней стороне бедер животного.

- 1 Очень узкое вымя (10 см и менее)
- 3 Узкое вымя (13 см.)
- 5 Среднее по ширине вымя (16 см.)
- 7 Широкое вымя (19 см.)
- 9 Очень широкое вымя (21 см. и более)

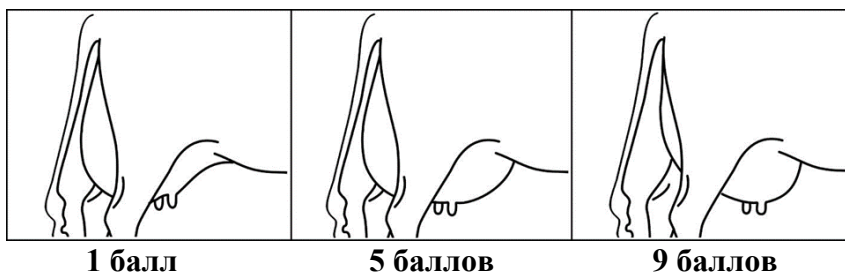
Рекомендуемая шкала 1 балл = 1,5 см.

Оптимальное значение признака 9 баллов



**6.2.8 Баланс вымени.** Оценивается (сбоку) наклон воображаемой линии от точки в наиболее глубоком месте задних долей вымени до точки у основания передних сосков.

- 1 Задние доли на 6 см и более ниже, чем передние
  - 5 Задние и передние доли на одном уровне
  - 9 Задние доли на 6 см и более выше, чем передние
- Рекомендуемая шкала 1 балл = 1,5 см  
Оптимальное значение признака 5 баллов.

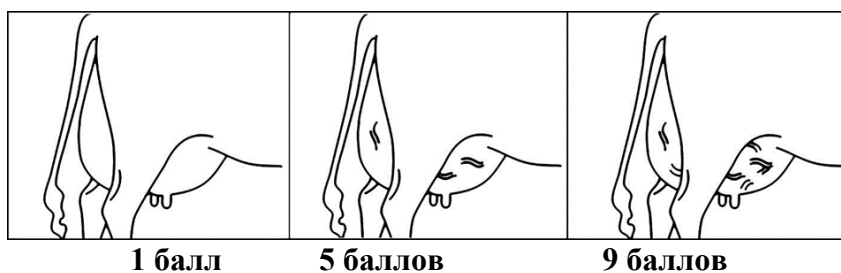


**6.2.9 Выраженность вен вымени.** Оценивается выраженность молочных вен с левой и правой сторон вымени.

- 1 Вены не выражены
- 5 Вены выражены умеренно
- 9 Вены ярко выражены

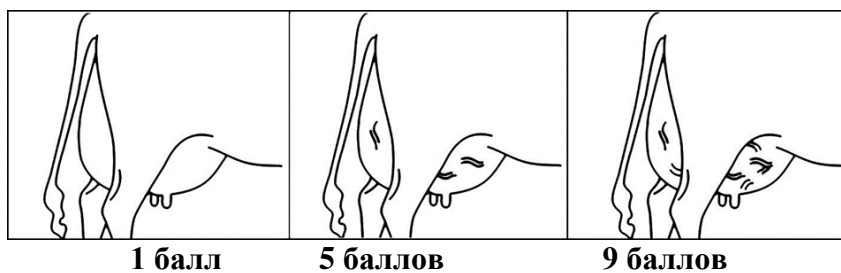
Если выраженность вен на левой стороне вымени отличается от таковой на правой стороне, ставится средняя оценка между показателями выраженности вен обеих сторон вымени.

Оптимальное значение признака 8-9 баллов



**6.2.10 Длина передних долей вымени.** Оценивается расстояние (по горизонтальной линии) от точки разделения передних и задних долей вымени до точки соединения передних долей вымени и туловища.

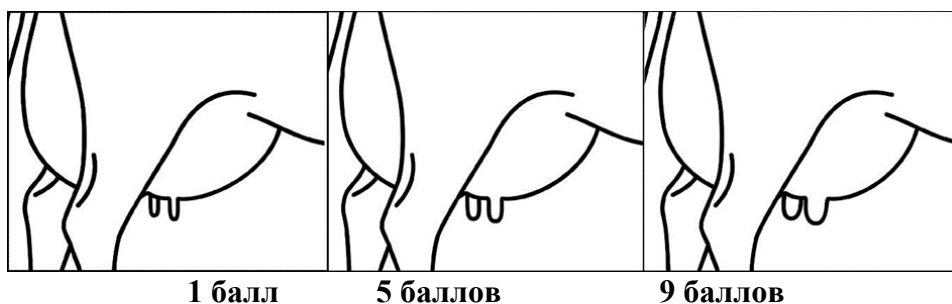
- 1 Очень короткие передние доли (менее 12 см)
  - 3 Короткие передние доли (16 см)
  - 5 Средние по длине передние доли (20 см)
  - 7 Длинные передние доли (24 см)
  - 9 Очень длинные передние доли (более 26 см)
- Рекомендуемая шкала 1 балл = 2 см  
Оптимальное значение признака 9 баллов



**6.2.11 Толщина передних сосков.** Оценивается толщина сосков в их средней части

1	Очень тонкие	(1,5 см и менее)
3	Тонкие	(2 см)
5	Средние по толщине	(2,5 см)
7	Толстые	(3 см)
9	Очень толстые	(3,5 см и более)

Оптимальное значение признака 5 баллов



### 6. 3. Недостатки экстерьера

При оценке телосложения коров также отмечают недостатки экстерьера, влияющие на продуктивность и здоровье животных. Классификатор должен отметить те недостатки экстерьера из перечисленных ниже, которые имеются у осматриваемой коровы.

1. Мягкая спина
2. Горбатая спина
3. Слабая поясница
4. Крыловидные лопатки
5. Перехват за лопатками
6. Неровная линия верха
7. Высокая постановка хвоста
8. Запавший корень хвоста
9. Крышевидный крестец
10. Шилозадость
11. Размет передних ног
12. Мягкие бабки
15. Большая межкопытная щель
16. Наклонное дно вымени

17. Дополнительные соски
18. Неправильная форма сосков
19. Очень тонкие соски
20. Перекрещивающиеся задние соски
21. Атрофия долей вымени

Эти характеристики даются для более полной оценки экстерьера. Они не имеют цифрового выражения. Во время оценки на каждую корову заполняется карточка оценки экстерьера, содержащая основные сведения о животном, результаты линейного описания и оценки по комплексу признаков с указанием недостатков экстерьера (приложение 1 Результаты оценки телосложения коров).

Линейный метод оценки экстерьера дает возможность получить объективное представление об отдельных животных и стадах в целом, позволяет зоотехникам-селекционерам вести корректирующий подбор с целью устранения отдельных недостатков экстерьера коров и влиять на тип телосложения животных.

Правильное применение результатов оценки типа телосложения при селекции молочного скота способствует повышению продуктивности коров, легкому протеканию отелов и увеличению продолжительности их жизни.

**Задание 1** Оценить коров по системе линейной оценки типа телосложения. Результаты оценки занести в таблицу Приложения 1.

### **Контрольные вопросы**

Что такое тип телосложения? В чем сущность линейной оценки типа телосложения коров? Какие признаки учитываются при линейной оценке типа коров? Каковы преимущества линейной оценки типа телосложения коров в сравнении с принятыми в нашей стране методами оценки экстерьера животных?

## Занятие 7

### Рост и развитие животных. Методы учета роста, развития животных

**Цель занятия** - научиться определять абсолютную и относительную скорости роста, способам и технике вычисления этих показателей. Изучить приемы направленного выращивания молодняка животных.

**Материалы и оборудование:** вычислительная техника, данные взвешивания молодняка разных видов животных.

**Теоретический материал:** Животные не рождаются сразу взрослыми, половозрелыми, с определенным уровнем продуктивности. Для этого организм в течение онтогенеза, начиная с зарождения должен пройти ряд этапов развития и роста.

Рост – одна из сторон развития – это увеличение объемных, весовых и линейных размеров организма за счет накопления в нем активных, в основном, белковых веществ. Накопление же в запас жира, воды не входит в понятие роста.

Развитие - это процесс усложнения структуры организма, процессы дифференциации, специализации и интеграции тканей и органов животного, в результате которых происходит становление организма со всеми его формами и функциями на базе генотипа в конкретных условиях среды.

В зоотехнической практике контроль роста осуществляется путем систематических взвешиваний растущего молодняка. Для точного установления живой массы животных необходимо соблюдать ряд условий. Во-первых, следует оборудовать место для взвешивания животных (внутри телятника или вне помещения). Весы должны быть проверены на точность работы перед каждым взвешиванием. Взвешивать животных следует в одно и то же время дня, до кормления.

Мелких животных взвешивают и измеряют чаще, чем крупных. Крупный рогатый скот и лошадей взвешивают в первый день после рождения, затем ежемесячно до 6- месячного возраста, далее в возрасте 9, 12, 18, 24 месяца.

Животных более старшего возраста взвешивают раз в полгода или в год: при переводе на пастбищное и при постановке на стойловое содержание. Молодых коров взвешивают после доения через 2 месяца после отела, чтобы наполнение вымени молоком и стельность не влияли на их живую массу. Свиной взвешивают при рождении, в возрасте 1, 2, 4, 6, 12, 18 и 24 мес., а овец – при рождении, в возрасте 1, 4, 12 и 24 мес.

В практической работе с животными с целью учета и оценки роста и развития молодняка наряду с весовым ростом учитывают и линейный рост. Для этого проводят систематические измерения животных, например в коневодстве. При этом следует иметь в виду, что линейный рост отдельных статей совершается одновременно, но не с одинаковой скоростью, т.е. непропорционально. Поэтому по интенсивности роста одной стати нельзя судить об интенсивности роста других статей и организма в целом.

По результатам определения живой массы для характеристики интенсивности роста вычисляют абсолютный, среднесуточный и относительный приросты живой массы.

Абсолютный прирост или абсолютная скорость роста – это прирост массы в единицу времени. У крупного рогатого скота, например, она возрастает примерно до 5 мес. и затем постепенно снижается до момента прекращения роста. Его вычисляют по формуле:

$$A = W_t - W_0 \quad (2)$$

где:

A – абсолютный прирост за какой-то отрезок времени (месяц), кг или г

$W_t$  – живая масса в конце учета, кг

$W_0$  – живая масса в начале учета, кг

Если необходимо рассчитать среднесуточный прирост, то используется формула:

$$A = (W_t - W_0) : t \quad (3)$$

где:

t – время (сутки) между двумя взвешиваниями животного.



Обычно по среднесуточным приростам судят об интенсивности роста молодняка. Среднесуточные приросты за первые 6 месяцев жизни, например, у крупного рогатого скота в среднем составляют: для молочных пород – 600-800 г; для мясных пород – 1000-1200 г и для комбинированных пород – 800-1000 г. Для поросят в возрасте от 4 до 6 месяцев хорошим считается прирост 450-600 г в сутки. Кроме того, среднесуточными приростами в сельскохозяйственной практике принято пользоваться при всех расчетах (нормы кормления животных, нормы оплаты труда животноводов и др.).

Довольно часто у двух растущих организмов величина абсолютного прироста бывает одинаковой, но это не означает, что процесс роста протекает у них идентично. Все будет зависеть от величины растущей массы животного. Меньший из двух растущих организмов, дающих одинаковый абсолютный прирост, испытывает большее напряжение процессов роста, так как на единицу его массы приходится более высокий суточный прирост. Он должен расти напряженнее, чтобы дать тот же прирост, иметь более высокий обмен веществ и интенсивность клеточного деления. Взаимоотношение между абсолютным приростом и величиной растущей массы животного показывает напряженность (энергию) его роста. Для её характеристики абсолютный прирост выражают в процентах от величины растущей массы, то есть определяют относительный прирост (относительную скорость роста) по формуле:

$$B = (W_t - W_0) * 100 : \frac{1}{2} * (W_t + W_0) \quad (4)$$

Например, две телки за три месяца жизни имели одинаковый (45,1 кг) абсолютный прирост (суточный – 501,1 г). Первая при рождении имела массу 20,1 кг и в 3 мес. – 65,2 кг, а вторая соответственно 32,25 и 77,35 кг. Для первой телки относительный прирост составит 97,3%, а для второй – 82,3%. Следовательно, при одинаковой абсолютной скорости роста (45,1 кг за 3 мес.), первая телка растет более напряженно и, для достижения одинакового прироста, интенсивность деления клеток и другие процессы роста у неё протекают энергичнее.

Абсолютный прирост при хорошем кормлении может удерживаться длительное время на высоком уровне, в то же время наибольшую величину относительный прирост имеет в первые месяцы после рождения и далее с возрастом падает.

Одновременное использование абсолютной и относительной скорости роста позволяет полнее оценить темп роста животного и поддерживать его на высоком уровне соответствующим кормлением и содержанием.

Для большей наглядности при оценке роста животных используют графический способ, вычерчивая кривые изменения показателей живой массы животных, кривые абсолютного и относительного прироста. Сопоставляют их со средними показателями развития молодняка той же породы, но выращенного в других условиях. Такое сопоставление и критический анализ материалов дает возможность сделать выводы об особенностях роста молодняка сравниваемых групп.

*Направленное выращивание* - это целеустремленная система воздействия на индивидуальное развитие животного различных факторов, применяемая в определенные периоды жизни с целью формирования у него желательных признаков и свойств, заложенных в генотипе.

Элементами этой системы являются:

1) определение цели выращивания (тип взрослого животного, направление его продуктивности), пригодности животного к новой промышленной технологии (особенности кормления, содержания и эксплуатации);

2) выбор факторов воздействия (кормление, эндокринные препараты, свет, температура, мутагенные факторы, культура тканей, трансплантация зигот и другие биотехнические методы);

3) установление сроков (периодов), применения выбранных факторов воздействия;

4) дозировка факторов воздействия. Необходимо знать влияние различных по силе и продолжительности действия факторов на наследственные свойства организма в отдельные периоды роста и развития;

5) воспитание животных с учетом особенностей пола, типа конституции, наследственности.

Большинство факторов, влияющих на продуктивность животных, находится под контролем человека и может им изменяться в нужную сторону. Более пластичны, изменчивы под влиянием среды молодые, менее сформировавшиеся организмы. Это положение - одно из важных биологических предпосылок направленного выращивания животных.

**Задание 1** Сравнить рост и развитие телочек и бычков породы санта-гертруда по следующим данным.

Таблица 11 Живая масса чистопородного молодняка санта-гертруда

Возраст, мес.	Телки			Бычки		
	живая масса, кг	абсолют. прирост, г	относит. прирост, %	живая масса, кг	абсолют. прирост, г	относит. прирост, %
При рождении	30,0			29,0		
3	106,1			115,5		
6	191,7			198,6		
8	236,7			236,2		
12	288,4			330,3		
15	339,4			430,3		
18	396,7			507,9		

**Задание 2** По данным ежемесячных взвешиваний группы поросят крупной белой породы определить абсолютный и относительный прирост хрячков и свинок. Динамику приростов представить графически.

Таблица 12 Динамика живой массы свиней крупной белой породы

Возраст, мес.	Хрячки			Свинки		
	живая масса, кг	абсолют. прирост, г	относит. прирост, %	живая масса, кг	абсолют. прирост, г	относит. прирост, %
При рождении	1,3			1,2		
1	8,0			7,0		
2	20,0			18,0		
3	34,0			32,0		
4	49,0			46,0		
5	64,0			60,0		

6	80,0			74,0		
7	96,0			89,0		
8	112,0			104,0		
9	128,0			120,0		

**Задание 3** Определить возрастную динамику роста баранов и маток породы советский меринос

Таблица 13 Изменение живой массы советских мериносов с возрастом

Возраст	Бараны			Матки		
	живая масса, кг	абсолют. прирост, г	относит. прирост, %	живая масса, кг	абсолют. прирост, г	относит. прирост, %
При рождении	3,9			3,6		
1 год	49,65			31,5		
2 года	78,17			43,0		
3 года	88,14			48,0		
4 года	90,13			48,0		
5 лет	88,57			47,6		
6 лет	87,0			46,9		
7 лет	83,13			46,0		

**Задание 4** На основании приведенных данных сравнить петушков разных генотипов по особенностям роста

Таблица 14 Изменение живой массы петушков с возрастом, г

Генотип (порода)	Возраст, дни					
	1	15	30	45	60	75
Русская белая (РБ)	41,4	108	298	497	823	1048
Московская (М)	40,3	100	294	517	852	1114
петухи РБ х куры М	40,7	105	251	525	890	1220
петухи М х куры РБ	42,8	118	271	552	939	1230

### Контрольные вопросы

В чем сущность роста и развития? Какими методами осуществляется учет роста животных? Что такое абсолютный прирост животных? В чем состоит сущность относительной скорости роста? Каково значение абсолютной и относительной скоростей роста?

## Занятие 8

### Закономерности роста и развития различных видов животных и изменения пропорции телосложения животных с возрастом

**Цель занятия** - Изучить закономерности роста и развития животных, типы роста, влияние различных факторов на рост и развитие животных.

**Материалы и оборудование:** вычислительная техника, данные взвешивания молодняка разных видов животных.

#### Теоретический материал:

Для онтогенеза животных характерны следующие основные закономерности: периодичность роста и развития, неравномерность этих процессов во все возрастные периоды и ритмичность.

Индивидуальное развитие животных состоит из *двух периодов*: эмбриональный и постэмбриональный. В каждом из этих периодов существуют несколько фаз, которые отличаются скоростью роста и дифференцировки отдельных тканей, органов, частей и пропорций тела.

Эмбриональное развитие. Период эмбрионального развития животных начинается с момента образования оплодотворенной яйцеклетки – зиготы и кончается рождением.

Продолжительность эмбрионального периода может колебаться в зависимости от вида, породы, условий кормления и содержания маток, упитанности и состояния здоровья (таблица 14).

Таблица 14 Продолжительность эмбриогенеза у животных разных видов, дней

Вид животного	В среднем	Колебания
кр. рог. скот	280	270-290
овца и коза	150	140-160
свинья	115	110-120
лошадь	340	320-360
кролик	30	25-30
осел	360	350-370

По Г.А. Шмидту, основными фазами внутриутробного развития являются зародышевая, предплодная и плодная.

Постэмбриональное развитие. Постэмбриональный период начинается с момента рождения и кончается смертью животного. В постэмбриональном развитии различают 5 фаз: новорожденности, молочная, полового созревания, зрелости и старения.

**Неравномерность роста и развития животных.** В течение онтогенеза рост отдельных тканей происходит неравномерно. Относительная скорость роста зародыша бывает максимальной в начале эмбриогенеза, а затем значительно снижается. Так, у крупного рогатого скота за первый месяц эмбриогенеза масса зародыша увеличивается почти в 600 раз, за второй месяц – в 43,3 раза, а за девятый – только в 1,4 раза (Шмидт Г.А.):

Таблица 15 Кратность увеличения массы

Возраст, мес.	Масса, кг	Кратность увеличения за 1 мес.
0	0,0000005	-
1	0,0003	600,0
2	0,013	43,3
3	0,150	11,5
4	0,82	5,5
5	2,8	3,4
6	7,0	2,5
7	16,0	2,3
8	27,0	1,7
9	35,0	1,4

Относительная скорость роста свиней в эмбриональный период значительно выше, чем у крупного рогатого скота. За первый месяц эмбрионального развития масса зародыша свињи увеличивается примерно в 4000 раз, за второй – в 55 раз, за третий – в 5 раз и за четвертый – в 2,6 раза (Шмидт Г.А.).

Прирост живой массы в абсолютном выражении в зародышевую и предплодную фазу незначителен, в плодную же фазу он резко возрастает. Так, масса зародыша поросенка в месячном возрасте составляет 2 г, в двухмесячном – 110 г, а при рождении 1- 1,3 кг (Пшеничный П.Д.).

После рождения молодняка абсолютная скорость роста живой массы в разные возрастные периоды неодинакова. У крупного рогатого скота максимальное абсолютное увеличение массы в условиях обильного питания отмечается с 4-5 до 15 – 18-месячного возраста, у свиней – с 4 до 8 мес., у овец – с 1,5-2 до 6-7 мес. Затем скорость роста снижается, поэтому экономически эффективно выращивать на мясо молодняк крупного рогатого скота до 18 мес., овец – до 7 мес., свиней – до 8 мес.

Рост линейных размеров также неодинаков в разные возрастные периоды. В зародышевый период скорость роста очень высока. Зигота, невидимая невооруженным глазом, через месяц достигает нескольких сантиметров. У животных разных видов скорость увеличения линейных размеров органов и тканей значительно отличается. Так, у копытных в эмбриональный период более интенсивно растет периферический скелет и менее интенсивно – осевой. В послеутробный период наблюдается противоположная картина. У кроликов и собак в эмбриональный период относительно большего развития достигают кости осевого скелета, а кости периферического скелета растут интенсивнее после рождения.

Быстрый рост периферического скелета в эмбриональный период у телят, жеребят, ягнят эволюционно обусловлен тем, что после рождения они должны самостоятельно передвигаться и доставать до сосков вымени матери, которая кормит их стоя. Собаки и кошки после рождения низкорослы и неспособны к быстрым движениям.

После рождения у травоядных быстро растут ребра, позвоночник, грудная и тазовая кости. Увеличиваются ширина и глубина груди, ширина в маклоках, длина туловища. У крупного рогатого скота увеличение линейных размеров заканчивается в возрасте 5-6 лет, у овец и свиней – в 2-2,5 года.

В зависимости от соотношения между осевым и периферическим скелетом различают три различных типа роста:

– 1 тип (кролик, кошка) – в эмбриональный период лучше развивается осевой скелет, а в послеутробный преобладает рост периферического;

– 2 тип (свинья) – равномерно развиваются оба отдела в оба периода онтогенеза;

– 3 тип (овца, лошадь, крупный рогатый скот) – в утробный период интенсивно развивается периферический, в послеутробный – осевой скелет.

Из-за различных темпов роста отдельных частей тела у животных с возрастом изменяются пропорции тела теляток по сравнению со взрослым животным высоконог, имеет короткое плоское тело и крупную голову.

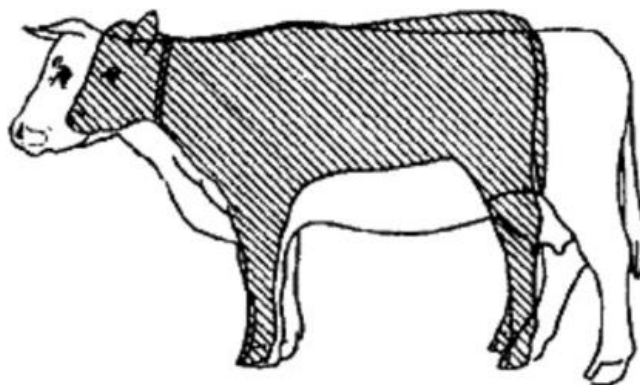


Рисунок 14 Особенности телосложения молодняка и взрослого животного

Определенные изменения в пропорциях тела – результат неравномерного развития конкретных тканей, органов или частей тела в ходе роста.

Изменения связанные с возрастом, отражаются на пропорциях конкретных тканей и органов, и отдельных частей тела.

У коров при рождении пропорции тела совершенно иные, чем у взрослых животных. Масса телят при рождении в среднем составляет 6,5% от массы животного в возрасте 5 лет, длина ног – 63% от длины ног взрослого животного, высота в крестце – 57%, а ширина в бедрах – только 31% по отношению к промеру у взрослого животного. Аналогичное сопоставление у лошадей дает следующие результаты: масса жеребенка при рождении составляет 9% массы взрослой лошади, длина ног (до локтевого отростка) – 73%, высота в холке – 60%, высота грудной клетки – 46% от промеров у взрослой лошади. Кости грудной клетки и поясницы при рождении растут быстрее, чем ноги, которые достигают значительной степени развития еще в пренатальный период.



Взрослые животные значительно отличаются по величине живой массы. Масса крупного рогатого скота составляет 400-700 кг, лошади - 500-800 кг, овцы - 60-100 кг, свиньи 200-240 кг. Живая масса взрослых животных в значительной мере определяется их массой при рождении и продолжительностью эмбрионального развития.

**Задание 1** Проследить ход роста и развития теленка, начиная с зиготы до 1,5 летнего возраста. По вычисленным данным начертить графики абсолютной и относительной скорости роста, результаты занести в таблицу 16 и сделать выводы.

Таблица 16 Динамика живой массы и скорости роста теленка

Возраст, мес.	Вес, кг	Прирост		Кратность увеличения за каждый месяц
		абсолютный, г	относительный, %	
Зигота	0,5 мг			
Эмбрион: 1 месяц	3 г			
2 месяц	0,013 кг			
3 месяц	0,2 кг			
4 месяц	1,1 кг			
5 месяц	2,8 кг			
6 месяц	4,6 кг			
7 месяц	6,5 кг			
8 месяц	16 кг			
9 месяц	32 кг			
Теленок: 1 месяц	46 кг			
2 месяц	64 кг			
3 месяц	85 кг			
4 месяц	109 кг			
5 месяц	135 кг			
6 месяц	160 кг			
9 месяц	220 кг			
12 месяц	265 кг			
15 месяц	305 кг			
18 месяц	342 кг			

**Задание 2** Определить абсолютную и относительную скорости роста теленка, поросенка и крольчонка. По вычисленным цифровым данным установить:

а) у кого абсолютная скорость роста больше: у крупных животных или мелких?

б) у кого относительная скорость роста больше: у крупных животных или мелких?

в) как изменяются с возрастом абсолютная и относительная скорости роста?

г) построить в график абсолютной и относительной скорости роста;

Таблица 17 Динамика живой массы, кг

Вид животного	При рождении	Живая масса в возрасте							
		1	2	3	4	5	6	9	12
Теленок	31	46	64	85	109	135	160	215	250
Поросенок	1	5	14	24	36	50	68	110	137
Крольчонок	0,05	0,5	1,0	1,6	2,3	2,9	3,4	3,8	4,1

Таблица 18 Динамика роста и развития

Вид животного	Показатель	Скорость роста за 1 мес., 2 мес., 3 мес., 4 мес., 5 мес., 6 мес., (6-9 мес), (9-12)							
теленки	абсолют., г								
	относит., %								
поросенки	абсолют., г								
	относит., %								
крольчонки	абсолют., г								
	относит., %								

### Контрольные вопросы:

Каковы основные закономерности индивидуального развития? Охарактеризуйте основные периоды онтогенеза. Какова продолжительность эмбрионального развития у разных видов животных? Охарактеризуйте типы роста.

## Занятие 9

### Оценка и учет молочной продуктивности коров

**Цель занятия** - овладеть техникой ведения учета молочности животных и изучить факторы, влияющие на продуктивность коров. Изучить признаки, по которым ведется оценка молочной продуктивности коров.

**Материалы и оборудование:** племенные карточки форма №2 - МОЛ, акты контрольных доек коров племенных хозяйств РБ.

#### **Теоретический материал:**

Время от отела коровы до запуска, т. е. до прекращения образования молока в вымени, называется лактационным периодом, или лактацией. Продолжительность лактации у животных разных видов неодинакова: у коров до 305 дней и более, у овец - 120-150, у коз - 150-300. Наиболее интенсивно процесс молокообразования идет в первые два месяца лактации, затем удои держатся на высоком уровне, а к концу лактации снижаются.

Чтобы иметь возможность оценивать животных, сравнивать их между собой, отбирать лучших и браковать худших, записывать в ГПКЖ, решать вопросы отбора и использования приплода, дифференцировать кормление, необходимо регулярно вести учет молочной продуктивности каждой коровы.

О молочной продуктивности коров судят по удою за лактацию, содержанию жира и белка в молоке и по количеству молочного жира.

Первотелки оцениваются по удою за законченную лактацию, коровы второго тела – по средним данным двух лактаций, а полновозрастные животные – по среднему значению трех любых лактаций.

Учет молочной продуктивности ведут тремя способами: ежедневным (индивидуальным) учетом; косвенным методом; методом контрольных доек.

Наиболее точные показатели получают путем учета ежедневно получаемого молока от коровы и последующего суммирования за определенные отрезки лактации и за всю лактацию. Этот метод очень трудоемкий и почти не применяется.

По второму способу учета высший суточный удой умножают на коэффициент 200, так как между удоем за лактацию и высшим суточным удоем существует высокая корреляционная связь. При правильном кормлении коров высший суточный удой обычно составляет около 1/200 части удоя за 305 дней. Наивысший суточный удой устанавливают со слов доярки. Поэтому он менее точный.

В племенных хозяйствах проводят контрольные дойки три раза в месяц с записью в журнал контрольных удоев каждой коровы. Умножением результата контрольной дойки на 10 находят удой за декаду, и, суммируя удой за декады, определяют удой за месяц. На товарных фермах достаточно проводить контрольную дойку 1 раз в месяц. В этом случае суточный удой умножают на 30 и получают удой за месяц лактации. Сумма надоев молока по месяцам лактации дает удой за всю лактацию. Точность определения удоя коров за лактацию обуславливается кратностью проведения контрольных доек, чем чаще они проводятся в течение месяца, тем меньше процент ошибки при расчетах надоя молока за лактацию.

Для определения жирности молока каждой коровы один раз в месяц берут пробы от каждого доения в течение двух суток. Средний процент жира вычисляют перерасчетом на однопроцентное молоко, т.е. определяют средневзвешенную его величину, а не среднюю арифметическую. Например, при удое за месяц 300 кг и жирности молока 4 % количество однопроцентного молока за месяц будет равно 1200 кг ( $300 \cdot 4$ ). Сложением однопроцентного молока каждого месяца устанавливают его сумму за 305 дней, затем от деления этой суммы на удой за этот период получают средний процент жира в молоке за 305 дней лактации (за всю лактацию, или за укороченную законченную лактацию). Также определяют и среднее содержание белка в молоке за 305 дней лактации.

Для более полной характеристики продуктивных качеств коровы определяют и количество молочного жира за лактацию. Абсолютное количество молочного жира за лактацию определяют путем деления суммы

однопроцентного молока за лактацию на 100 (в 100 кг однопроцентного молока содержится 1 кг жира) или, если имеются данные удою за лактацию и среднего содержания жира в молоке, их перемножают, а полученное произведение делят на 100.

Продолжительность лактации у разных животных бывает разной в зависимости от длительности сервис - периода. Поэтому сравнивают животных между собой по удою за стандартную лактацию. В России за стандартную лактацию принято первые 305 дней лактации. Этот срок почти совпадает с нормальной продолжительностью лактации здоровой коровы при сухостойном периоде 60 дней. При более короткой лактации для оценки берут фактический удой без всяких надбавок.

Пример: у коровы №1 I лактация – 285 дней – 3200 кг

у коровы №2 II лактация – 345 дней – 3500 кг.

Требуется найти удой за 305 дней лактации.

У коровы №1 I лактация – 3200 кг (ничего не прибавляем), у коровы № 2 – учитывается удой только за первые 10 месяцев лактации.

Если сравниваются между собой коровы разного возраста, делается перерасчет с помощью возрастных коэффициентов. При этом продуктивность коров разного возраста приравнивается к наивысшей – шестой лактации. Коэффициент перевода с первой лактации на шестую равен 1,5

со второй – 1,3

с третьей – 1,2

с четвертой – 1,1

с пятой – 1,03

с шестой – 1

с седьмой – 1,03

с восьмой - 1,1 и т.д.

Эти коэффициенты уточняются для каждого хозяйства. Для этого подсчитываются средние удои всех коров хозяйства по лактациям. Находят лактацию, по которой максимальный удой коров. Далее максимальный удой

делят на удои за первую лактацию и находят коэффициент за эту лактацию. И так по всем лактациям.

Возрастными коэффициентами пользуются и при планировании удоев на следующую лактацию. Для этого находят разницу между коэффициентами предыдущей и будущей лактации. Затем эту разницу умножают на удои предыдущей лактации и полученную величину прибавляют к предыдущему удою. Например, у коровы за первую лактацию удои был равен 2000 кг. Необходимо запланировать удои на вторую. Разница между возрастными коэффициентами равна  $1,5 - 1,3 = 0,2$ .

$2000 \times 0,2 = 400$  кг. Тогда удои за вторую лактацию:  $2000 + 400 = 2400$  кг.

В течение лактации суточный удои претерпевает значительные изменения. Графическое изображение хода лактации принято называть лактационной кривой. При вычерчивании такой кривой по горизонтали (ось абсцисс) откладывают месяцы лактации, а по вертикали (ось ординат) – суточные (или месячные) удои в килограммах. Особенности лактационной кривой зависят от индивидуальных свойств коровы (склонности её к раздою, удержанию высоких суточных удоев в течение лактации и др.).

**Задание 1** По данным молочной продуктивности коров (Приложение 2) определить:

1. Величину удои за лактацию тремя способами (по данным ежедневного учета, по контрольным дойкам и по высшему суточному удою).
2. Средний процент жира, количество молочного жира за лактацию,
3. Вычертить лактационную кривую.
4. Сравнить продуктивность двух коров и определить лучшую из них.

### **Контрольные вопросы**

Дайте определение лактационному периоду. По каким показателям ведется оценка молочной продуктивности коров? Какие лактации учитываются при оценке молочной продуктивности коров? Как производится перерасчет данных одной лактации на другую? Дайте определение понятию лактационная кривая.

## Занятие 10

### Оценка мясной продуктивности животных

**Цель занятия:** Научиться оценивать животных разного возраста, генотипа по мясной продуктивности.

**Материалы и оборудование:** журнал регистрации приплода и выращивания молодняка (форма № 4- МОЛ), акт взвешивания животных на откорме.

**Содержание темы.** В мясном балансе страны первое место занимает говядина (41-42 % всего производства мяса), второе - свинина, третье - мясо птицы, четвертое - баранина. Кроме того, мясные ресурсы пополняются кониной, крольчатинной.

Мясо - важнейший, практически незаменимый для человека высокопитательный продукт. В нем содержится в легкоусвояемой форме 35-55% сухого вещества, 10-20 % белка, 15-45 % жира, 1-5 % минеральных веществ, а также витамины группы В.

В состав туши животных входят мышечная, жировая, костная и соединительная ткань, а также хрящи и связки. Чем меньше костей и хрящей и больше мышечной и жировой ткани в туше, тем выше сорт мяса и его питательность. Наиболее ценной является туша с соотношением мякоти и костей 4-4,5:1. Содержание мышечной ткани в туше колеблется в пределах 50-70 %. В состав мышечной ткани входят полноценные белки, содержащие такие незаменимые аминокислоты, как аргинин, лизин, метионин, триптофан, цистин и др.

На мясо выращивают цыплят бройлерных кроссов, молодняк уток, гусей, индеек, цесарок, перепелов, фазанов, голубей и в последнее время страусов. В птицеводстве особое внимание обращают на массу грудной мышцы. У цыплят-бройлеров современных кроссов она составляет 40% от массы всех мышц. Еще лучшее развитие грудных мышц получено в индейководстве. Масса грудных

мышц индюшат-бройлеров достигает 50% и более. В птицеводстве определяют и индекс мясности - отношение мышц к массе тушки, выраженное в процентах.

Мясо молодняка сухопутной птицы характеризуется меньшим содержанием жира, большим содержанием белка и меньшей калорийностью. Мясо молодняка водоплавающей птицы более калорийное. В нем больше жира и меньше белка.

Содержание жировой ткани в туше животных колеблется в широких пределах, от 2 до 55 %. По мере роста животного жир начинает откладываться во внутренних органах: в брюшной полости (сальник), около почек, а также между мышцами и в толще мышечных пучков, образуя так называемую мраморность мяса, а затем в подкожной клетчатке, образуя подкожный жир (полив).

Оценку и учет мясной продуктивности проводят при жизни животного и после убоя. *Прижизненную оценку осуществляют:*

- путем оценки экстерьера и упитанности (соотносительное развитие отдельных частей тела, окороков, задней трети туловища, развитию костяка и др.; по глубине, ширине и длине тела; по развитию мускулатуры и т.д.). Для хорошо откормленного животного характерны округлые формы тела, на котором сглажены неровности, толстая рыхлая кожа, блестящий волосяной покров. Кроме того, развитие мясных форм животного определяют по параметрам, измеряя высоту, длину тела, ширину и обхват груди, полуобхват зада и т. д.

Степень упитанности и способность животных к откорму устанавливают наружным осмотром и прощупыванием на теле мест наибольшего отложения жира. Такие места, называемые щупами, у крупного рогатого скота расположены у корня хвоста, на седалищных буграх, в области паха, на маклоках, в поясничной части, на ребрах, подгрудке. У всех видов животных (у крупного рогатого скота, овец и лошадей) различают высшую, среднюю, нижесреднюю и тощую упитанности, а у свиней – мясную, беконную, жирную и тощую. Визуальная оценка мясных качеств животных постепенно уступает



дорогу объективным и техническим методам оценки. Для определения степени упитанности, толщины жировой и мышечной ткани при жизни мясного животного сконструированы специальные приборы. В России сконструированы и используются приборы для оценки мясных качеств животных при помощи ультразвука, позволяющие измерять на живых животных толщину сала и мышц в любой точке тела: «Дон-2» (Донской СХИ), ТУК-2 (толщиномер ультразвуковой кишинёвский) и ОУ-УКН-5, УЗБЛ-2 (Украина).

- по живой массе, которая зависит от вида животного, породы, возраста и уровня кормления. Многие специализированные мясные породы крупного рогатого скота имеют большую живую массу, чем молочные. Так, масса герефордских быков достигает 1000-кг и более, коров - 600-650 кг, в то время как быки ярославской породы весят 700-800 кг, а коровы - 400-500 кг. Живая масса определяется путем периодического взвешивания животных;

-важный показатель мясных качеств животного - количество мяса, произведенного не за весь период откорма, а за один день жизни (суточный прирост живой массы). Этот показатель зависит от породы животного. У специализированных мясных пород он составляет 750-860 г и более в сутки, а у молочных и молочно-мясных – 500-600 г;

- по скороспелости (в данном случае под ней понимают способность животного при определенных условиях кормления и содержания достигать известной массы, а у свиней же это число дней, за которое они достигают массы 100 кг). Животные специализированных мясных пород обладают повышенной скороспелостью, быстрее откармливаются, лучше оплачивают корм продукцией и при убое дают мясо высокого качества. Мясо высокого качества дают и помеси мясных и молочных пород крупного рогатого скота, мясных и беконных пород свиней. Прижизненное определение мясных качеств дает возможность лишь предварительно оценить животных по мясной продуктивности. Окончательное суждение о количестве и качестве мяса дают послеубойный учет и оценка мясных достоинств животных. При этом

определяют убойную массу, убойный выход и качество туш, его питательность и вкусовые достоинства.

Убойная масса – это масса обескровленной туши без головы, кожи, внутренних органов с содержимым, конечностей по запястные и скакательные суставы, хвоста, но с внутренним жиром.

Убойный выход - это отношение убойной массы к живой массе животного перед убоем, выраженное в процентах. Животные разных видов имеют различный убойный выход (в среднем): крупный рогатый скот 55-56%, свиньи 75-85%, овцы- 44-52%, лошади – 47-60%, птица (полупотрошенная) – 77-81%.

Для правильного определения убойной массы и убойного выхода требуется, чтобы за 24 ч до убоя было прекращено кормление и поение животного и живая масса определена перед самым убоем, а масса туши - после ее полного обескровливания.

При определении качества мяса учитывают такие показатели, как нежность, сочность, цвет, запах, вкус, накопление и распределение жира, соотношение полноценных и неполноценных белков, калорийность, химический состав, соотношение в туше мышц и костей и др.

Питательная ценность, вкусовые достоинства и кулинарное назначение различных частей туши неодинаковы. В связи с этим для розничной торговли тушу делят на так называемые отруба и сорта. Деление туши на части называют разделкой, а их распределение по сортам - сортовой разрубкой.

**Задание 1.** Определить процентное соотношение частей туши, убойную массу и убойный выход двух быков. Сделать заключение.

Таблица 19 Данные продуктивности быков

Показатель	Бык №1	Бык №2
Живая масса, кг	540	788
Масса, кг:		
кожи	33	50
головы и ног	27,5	38,0
внутреннего жира	33,0	63,7
внутренних органов	108,5	120,0
крови	24,0	43,6

туши		
Убойная масса, кг		
Убойный выход, %		
В % от живой массы:		
кожа		
голова и ноги		
внутренний жир		
внутренние органы		

**Задание 2.** Сравнить по показателям мясной продуктивности черно-пестрый чистопородный и помесный молодняк (18-мес.) и сделать выводы о целесообразности данного скрещивания.

Таблица 20 Данные убоя бычков разных генотипов

Показатель	Бычки	
	черно-пестрой породы	шароле * черно-пестрая
Предубойная масса, кг	444,0	474,0
Масса туши, кг	248,1	272,6
Масса внутреннего сала, кг	14,0	10,8
Содержание костей в туше, %	59,1	18,4
Масса поясничной и тазобедренной части, % к массе туши	41,4	46,0
Убойная масса, кг		
Убойный выход, %		

**Задание 3** Оценить мясные качества у свиней крупной белой породы, выращенных до разной живой массы. Написать вывод.

Таблица 21 Мясные качества свиней на откорме

Показатель	Откорм до массы 100	Откорм до массы 90	Откорм до массы 80
	кг	кг	кг
Предубойная масса, кг	100,1	90,1	80,3
Масса туши, кг	61,1	53,5	49,0
Масса внутреннего сала, кг	2,57	2,34	2,42
Убойная масса, кг			
Убойный выход, %			

**Задание 4** Определить убойную массу, убойный выход и относительную массу мяса передней, средней и задней третей туши жеребят разных генотипов в возрасте 6 месяцев. Сделать соответствующие выводы.

Таблица 22 Показатели мясной продуктивности лошадей разных пород

Показатель	Казахская порода	Якутская порода	Помеси якутская порода * совет. тяжеловоз
Предубойная масса, кг	190,0	183,0	199,0
Масса туши, кг	106,0	98,0	112,0
Масса внутреннего жира, кг	1,5	2,9	1,2
Масса передней трети туши, кг	40,6	34,4	42,6
Масса средней трети туши, кг	18,5	18,9	19,6
Масса задней трети туши, кг	46,9	44,6	49,8
Убойная масса, кг			
Убойный выход, %			
Относительная масса передней трети туши, %			
Относительная масса средней трети туши, %			
Относительная масса задней трети туши, %			

**Задание 5** По данным нижеприведенной таблицы определить убойный выход и коэффициент мясности у цыплят, полученных от скрещивания сочетающихся линий – двухлинейных (корниш х белый плимутрок) и трехлинейных (корниш х суссекс х красная белохвостая). Сделать заключение об их мясных качествах.

Таблица 23 Результаты убоя бройлеров

Показатель	Двухлинейные бройлеры		Трехлинейные бройлеры	
	60 дней	75 дней	60 дней	75 дней
Предубойная масса, г	1303,0	1866,0	1142,0	1650,0
Масса непотрошенной тушки, кг	1209,0	1726,0	1039,0	1523,0
Съедобные части к массе непотрошенной тушки, %	65,5	66,7	64,1	63,4
Несъедобные части, %	34,5	33,3	35,9	36,6
Убойный выход, %				
Коэффициент мясности				

### Контрольные вопросы

Как ведется оценка мясной продуктивности крупного рогатого скота? Дайте определение понятию убойная масса? Как рассчитывается убойный выход? Особенности определения убойного выхода в птицеводстве? Что такое коэффициент мясности? Как определяется предубойная масса животных? Чем отличается масса туши от убойной массы?

## Занятие 11

### Оценка продуктивности свиноматок

**Цель занятия** - освоить методику оценки продуктивности свиноматок.

**Материалы и оборудование:** племенные карточки свиноматок, ГКПЖ, таблицы, плакаты, фотографии, вычислительные устройства, рабочие тетради.

#### **Теоретический материал:**

Продуктивность свиноматок оценивают после получения от них опоросов. К основным признакам продуктивности свиноматок относятся: многоплодие, крупноплодность, выравненность помета, молочность, масса гнезда в два месяца, материнские качества, оплодотворяемость.

*Многоплодие* свиной. Различают потенциальное и фактическое многоплодие. Фактическое многоплодие – количество живых поросят при рождении, приходящееся на один опорос, а потенциальное – количество яйцеклеток, образующихся при овуляции. Как правило, около 30-40% яйцеклеток погибает до оплодотворения и на разных стадиях развития плода. Основные причины их гибели: наследственные особенности, нарушения в технологии кормления и содержания, неправильные сроки случки свиноматок и т.д. Установлено также, что причинами большой разницы между потенциальным и фактическим многоплодием являются также скрытые аборт и мацерация плодов.

На многоплодие свиноматок большое влияние оказывает их развитие в период первого плодотворного оплодотворения. Значительное влияние на многоплодие оказывают режим выращивания ремонтного молодняка и условия дальнейшей эксплуатации свиноматок. Многоплодие маток обычно бывает наиболее высоким до 4-5-го опороса, а затем снижается. Однако отдельные свиноматки сохраняют высокое многоплодие до 7-8-го опороса. Среднее многоплодие свиноматок 11-12 поросят.

Продолжительность использования свиноматок в хозяйствах различного назначения колеблется от 2,5 до 5 лет. Во всех хозяйствах длительность

сохранения высокого многоплодия свиноматок зависит от правильной организации кормления, содержания, ухода и использования животных при воспроизводстве.

Многоплодие свиноматок – низконаследуемый признак, и в значительной степени определяется полноценностью кормления и условиями содержания животных. Большое влияние на этот показатель оказывает направленное выращивание ремонтных свинок, их возраст и живая масса при первом осеменении.

*Крупноплодность* - масса одного поросенка при рождении. Этот показатель имеет большое значение для дальнейшего роста свиней. Средняя крупноплодность поросенка 1,1-1,3 кг.

Крупноплодность во многом зависит от условий кормления и содержания свиноматок в период супоросности. Из практики свиноводства известно, что более крупные при рождении поросята лучше растут и развиваются, чем мелкие.

Крупноплодность имеет низкую наследственную обусловленность:  $h^2=0,01-0,14$ , а коэффициент корреляции между многоплодием и крупноплодностью колеблется от  $-0,28$  до  $-0,36$ .

При оценке и отборе свиноматок по крупноплодности обращают внимание на выравненность поросят в гнезде по массе.

*Выравненность* гнезда определяется отклонением отдельных поросят от средней крупноплодности гнезда.

*Молочность.* Из-за особенности образования и выделения молока получить данные о фактическом его количестве у свиноматок крайне трудно, поэтому молочность определяют косвенным методом - по массе гнезда в 21-дневном возрасте. Естественно, что она не соответствует количеству продуцированного молочной железой молока, так как на образование 1 кг живой массы поросенка расходуется около 3 кг молока и, кроме того, поросята до 21-дневного возраста потребляют подкормку, которая также оказывает влияние на массу гнезда.

Следует указать, что по своему составу свиное молоко содержит в 1,5 раза больше сухих веществ, белка, лактозы. Фактическая молочность свиноматок за 60 дней лактации составляет 350-400 кг.

Причинами плохой молочности свиноматок могут быть неполноценное кормление, ожирение, недостаточный моцион, различные заболевания (метрит, мастит, агалактия) и др.

Молочность свиноматок – важный селекционный показатель, связанный с ростом и развитием поросят. От этого показателя в дальнейшем зависят результаты выращивания и откорма поросят.

*Масса гнезда в два месяца* – важный селекционный признак, от которого, в конечном счете, зависит продуктивная ценность свиноматки. Средней массой гнезда в два месяца определяется в большей степени товарная продукция свиноматки, полученная за год. На этот показатель оказывают влияние многоплодие, крупноплодность, молочность, число поросят в 1 и 2 месяца.

После проведения контрольного откорма потомства продуктивность свиной оценивается дополнительно по следующим показателям:

- возрасту достижения массы 100 кг;
- среднесуточному приросту;
- убойному выходу;
- затрате корма на 1 кг прироста (оплате корма);
- по «мышечному глазку»
- толщине шпика над 6-7 грудными позвонками;
- длине туши;
- массе задней трети полутуши;
- соотношению мяса : сала : костей.

Проверяют откормочные качества свиной методом контрольного откорма на специальных государственных станциях.

*Скороспелость* - возраст достижения 100 кг массы. Этот показатель характеризует энергию роста при откорме свиной, то есть в данном случае оценивается собственно интенсивность роста. При интенсивном откорме подсвинки могут достигать живой массы 100-120кг в возрасте 6-7 месяцев.

*Среднесуточный прирост* определяется делением общего прироста за какой-либо отрезок времени на число дней в нем.

*Убойный выход* – отношение убойной массы к предубойной. Убойная масса

– масса туши с головой, ногами, внутренним жиром, без ливера и кишечника. Предубойная масса – масса живой свиньи после 12-часовой голодной выдержки. После откорма свиней выход всех продуктов убоя составляет 75% и более к предубойной массе, а выход мяса в тушах – 55-62% и более. Это значительно выше, чем способны давать животные других видов.

*Затраты корма на 1 кг прироста.* Этим показателем определяется способность животных усваивать корма. Он рассчитывается делением суммы кормовых единиц, содержащихся в съеденном корме, на валовой прирост за период откорма. При интенсивном откорме свиньи на 1 кг прироста расходуют 4-5 кормовых единиц.

*«Мышечный глазок»* - поперечный разрез длиннейшей мышцы спины между грудным и поясничным отделом (по последнему ребру). Чем больше площадь «мышечного глазка», тем выше содержание мяса в туше.

*Толщина шпика* определяется над 6-7-м ребром. Толщина шпика имеет прямую связь с выходом сала убойных туш свиней.

*Длина туши* измеряется от переднего края первого шейного позвонка до переднего края сращения лонной кости. Длинная туша служит косвенным показателем большей мясности свиней и соответствия беконному направлению продуктивности.

*Масса задней трети полутуши* определяется на правой полутуше разрубом между последним и предпоследним крестцовыми позвонками. Задняя треть туши – наиболее ценная часть и во многом определяет выход мяса.

*Соотношение мясо : сало : кости* определяется при обвалке туши и выражается в процентах

Одна из особенностей мясной продуктивности свиней – высокая изменчивость соотношения двух основных ее компонентов – мяса и жиры. Коэффициент наследуемости соотношения компонентов мясо : сало колеблется в пределах 0,62-0,81.



**Задание 1** Проанализировать данные мясных качеств разных пород по данным таблицы 24.

Таблица 24 Убойные и мясные качества свиней при живой массе 100 кг

Порода	n	Длина туши, см	Толщина шпика, мм	Площадь «мышечного глазка», см <sup>3</sup>	Масса задней трети туловища, кг	Выход мяса в туше, %	Выход сала в туше, %
Кемеровская	19	94,5	26,4	32,8	10,6	59,8	22,3
Крупная белая	13	97,5	27,3	27,6	10,5	56,8	25,4
Ландрас	18	96,8	27,4	32,3	10,5	58,3	24,9
Целевой стандарт		95	26	32	11	60	

**Задание 2** Используя данные таблицы 25 оценить продуктивность свиноматок разных семейств и сделать соответствующие выводы

Таблица 25 Характеристика маток разных семейств

Кличка и инд. номер	Многоплодие, гол.	Крупноплодность, кг	Количество поросят к отъему, гол.	Развитие поросят, кг
Соя 3952	11	1,0	10,1	18,6
4962	10	1,31	10	18,3
5142	11,7	1,28	11,3	17,8
5268	10,6	1,0	10,3	20,4
6374	10	1,24	9,9	19,8
Фортуна 6378	11,6	1,28	11,5	18,2
1294	10,6	1,34	10	19
2476	11,3	1,3	11	17,5
4922	11	1,32	10,5	18,6
2576	10	1,34	9,5	19,9
Волшебница 258	11	1,31	10,8	19,6
2596	10,6	1,32	10,5	22,3
2560	11,2	1,4	11	25
2562	11,5	1,15	11,1	17,9
2564	10	1,15	9,9	18,9
Беатрисса 2470	11	1,1	10,5	17,3
2564	11,3	1,13	10,3	18,1
2546	13,3	1,18	12,0	18,0
4352	12,5	1,0	10,4	19,2
3376	10,4	1,0	9,3	22,0

**Задание 3** Оценить продуктивность свиноматок разного возраста по данным таблицы 26.

Таблица 26 Динамика репродуктивных качеств свиноматок крупной белой породы, записанных в 67-й том ГКПЖ

Кличка и инд. номер	Номер опороса	Многоплодие, гол.	Молочность, кг	Масса гнезда при отъеме, кг
Герань 2534	1	9	45	140
3550	1	9	80	144
2412	1	11	78	187
2156	1	10	67	195
2696	1	9	85	160
2954	2	10	79	198
2694	2	12	117	213,1
3552	2	12	99	223,9
1814	2	11	88	201
1888	2	13	106	231,9
3368	3	12	99,5	241,2
8464	3	12	96	239
8466	3	13	102,2	235,8
8914	3	13	97	220
8918	3	12	87,9	231,5
312	4	13	89,5	201,9
456	4	11	88,9	220,0
322	4	12	91,6	199,0
356	4	13	96,9	189,8
388	4	16	97,9	201,1
522	5	12	95	175,6
566	5	13	96	198,9
568	5	11	99	205,1
648	5	12	98,1	200,0
642	5	13	95,2	203,8
686	5	11	88,2	199,2
698	6	10	76	154,2
456	6	10	77,1	132,0
566	6	11	72,1	141
568	6	9	69,2	156
596	6	10	65	139
288	7	8	51	89
366	7	9	56	91
368	7	8	45	65
328	7	7	46	79
398	7	8	40	66

**Задание 4** Сравнить между собой племенные качества трех свиной крупной белой породы. Сделать выводы о преимуществе каждой свиной.

Таблица 27 Племенные качества свиней КБ породы (ГКПЖ, т.94)

Показатель	Кличка и инвентарный номер свиноматки		
	Герань 2544	Соя 1314	Беатрисса 8256
Возраст, мес.	26	26	26
Живая масса, кг	252	289	260
Длина туловища, см	162	173	173
Количество сосков	7/7	8/8	7/7
Сумма баллов за экстерьер	95	94	92
Толщина шпика над 6-7 грудными позвонками (100 кг), см	3,2	2,6	2,5
Живая масса поросят в 2 месяца, кг	19,1	19,7	18,6
Характеристика потомства:			
-возраст достижения 100 кг массы, дни	197	204	187
-среднесуточный прирост, г	744	622	748
-оплата корма, к.ед.	3,52	3,58	3,77
-толщина шпика, см	3,2	2,5	2,5
-длина туши, см	93,5	93,2	97,3
-масса задней трети полутуши, кг	11,4	11,0	10,2
-площадь мышечного глазка, см <sup>2</sup>	30,3	31,8	29,6
Молочность дочерей, кг	55	54	54
Многоплодие дочерей, гол.	11,7	10,8	11,7
Масса гнезда при отъеме у дочерей, кг	188	185	174

### Контрольные вопросы

Перечислите признаки, по которым ведут оценку продуктивности свиноматок. Какие признаки потомков после контрольного откорма учитывают для оценки продуктивности свиноматок? Дайте определение понятию «молочность». Что вам известно о крупноплодности поросят? С какой целью производят ранний отъем поросят, и при каком развитии поросят его производят? О чем говорит Вам выравненность гнезда? Чем отличается убойная масса от убойного выхода? Что такое скороспелость? Как рассчитываются среднесуточные приросты? Где измеряется площадь «мышечного глазка»?

## Занятие 12

### Расчет поголовья свиней в зависимости от плана производства свинины

**Цель занятия** - научить студентов рассчитать необходимое количество свиней разных половозрастных групп исходя из объема производства свинины.

**Материалы и оборудование:** рабочие тетради, вычислительные устройства.

#### Методика расчета:

Вначале определяют потребность хозяйства в поросятах по следующей формуле:

$$K_m = A : (V_m \cdot k_c), \quad (5)$$

где  $K_m$  – годовая потребность в поросятах, гол.

$A$  – годовой план производства свинины, кг

$V_m$  – среднесдаточная масса откормочного молодняка, кг

$k_c$  – коэффициент сохранности молодняка к реализации, который определяется следующим образом.

Вначале рассчитывают сохранность молодняка вычитанием из 100 суммы процента отхода сосунов, отъемышей и подсвинков на откорме.

Например:  $100 - (7+5+3) = 85\%$ .

Затем определяют  $k_c$  делением сохранности на 100, т.е.  $85:100 = 0,85$ .

Допустим, хозяйство должно производить 100 т свинины в живой массе при среднесдаточной массе 100 кг. Определяем выращиваемое поголовье свиней, если падеж у сосунов составляет 7%, отъемышей 5% и молодняка на откорме 3%:

$$K_m = 100000 \text{кг} : (100 \text{ кг} \cdot 0,85) = 1176 \text{ голов.}$$

Поскольку в стаде имеются и основные (ОМ) и проверяемые (ПМ) матки, определяем потребность в поросятах в зависимости от этих групп маток:

а) при соотношении ОМ:ПМ = 1:1 пользуются следующей формулой :

$$P_{ом} = K_m \cdot M_{ом} \cdot Ч_о : (M_{ом} \cdot Ч_о + M_{пм}) \quad (6)$$

$$П_{пм} = K_m \cdot M_{пм} : (M_{ом} \cdot Ч_о + M_{пм}), \quad (7)$$

б) при соотношении ОМ:ПМ = 1:2

$$П_{ом} = K_m \cdot M_{ом} \cdot Ч_о : (M_{ом} \cdot Ч_о + M_{пм} \cdot k) \quad (8)$$

$$П_{пм} = K_m \cdot M_{пм} \cdot k : (M_{ом} \cdot Ч_о + M_{пм} \cdot k) \quad (9)$$

где:  $P_{ом}$  – поросята от основных маток, гол.

$P_{пм}$  – поросята от проверяемых маток, гол.

$M_{ом}$  – многоплодие основных маток, гол.

$M_{пм}$  – многоплодие проверяемых маток, гол.

$k$  – доля ПМ в соотношении ОМ:ПМ, то есть равна 2 (если 1:1,5, то  $k=1,5$ )

$Ч_о$  – число опоросов в год от ОМ рассчитывается по формуле:

$$Ч_о = 365 : P_p, \quad (10)$$

где 365 - число дней в году, а  $P_p$  – продолжительность репродуктивного периода, дни (195 дней)

Если многоплодие основных маток составляет 10 поросят, а проверяемых 7 и соотношение ОМ:ПМ равен 1,5, тогда от основных маток должны получить:

$$П_{ом} = 1176 \cdot 10 \cdot 1,87 : (10 \cdot 1,87 + 7 \cdot 1,5) = 753 \text{ поросят.}$$

От ПМ должны получить:

$$П_{пм} = 1176 \cdot 7 \cdot 1,5 : (10 \cdot 1,87 + 7 \cdot 1,5) = 423 \text{ поросят.}$$

Зная многоплодие и количество сосунов от ОМ и ПМ, можем найти требуемое количество маточного поголовья по формулам:

$$\text{основных } K_{ом} = P_{ом} : (Ч_о \cdot M_{ом}) \quad (11)$$

$$\text{проверяемых } K_{пм} = P_{пм} : M_{пм} \quad (12)$$

где  $K_{ом}$  – количество основных маток, гол.

$K_{пм}$  – количество проверяемых маток, гол.

В нашем примере это:

$$K_{ом} = 753 : (10 \cdot 1,87) = 40 \text{ голов}$$

$$K_{пм} = 423 : 7 = 61 \text{ гол.}$$

В свиноводстве довольно высок процент прохолоста свиноматок. Поэтому приходится учитывать его при планировании случного контингента. С учетом прохолоста необходимо случить:

$$\text{основных маток } Сом = (\text{Ком} \cdot \text{Чо}) : \text{Коп}, \quad (13)$$

$$\text{проверяемых маток } Спм = \text{Ком} : \text{Коп} \quad (14)$$

где  $Сом$  – поголовье основных маток, случаемое в течение года;

$Спм$  – поголовье проверяемых маток, случаемое в течение года;

$Коп$  – коэффициент оплодотворяемости в долях единицы.

Например, прохолост  $ОМ$  – 10%. Следовательно, оплодотворилось

$100 - 10\% = 90\%$ . Тогда коэффициент оплодотворяемости  $90 : 100 = 0,9$ .

Если при этом прохолост  $Пм$  – 20%, то в нашем случае в течение года придется осеменять:

$$Сом = 4081,87 : 0,9 = 83 \text{ голов}$$

$$Спм = 40 : 0,8 = 50 \text{ голов}$$

Зная нагрузку на хряка при естественной случке, определяем потребность в хряках-производителях для случки выше найденного количества свиноматок:

$$Кхр = (Сом + Спм) : Нхр \quad (15)$$

где  $Кхр$  – потребное количество хряков, гол.

$Нхр$  - половая нагрузка хряка.

Допустим средняя нагрузка на производителя 25 маток, тогда:

$$Кхр = (83 + 50) : 25 = 6 \text{ хряков}$$

Если хозяйство занимается саморемонтом, необходимо определить поголовье ремонтного молодняка:

$$Крс = Кпм \cdot п : \text{Коп}, \quad (16)$$

где  $Крс$  – необходимое количество ремонтных свинок

$п$  – первый отбор свинок для ремонта стада от количества  $ПМ$ , раз (обычно при первом отборе выбраковывают 50% молодняка, т.е.  $п$  = равен 2)

$Коп$  – коэффициент оплодотворяемости для проверяемых маток.

В нашем примере количество  $Пм = 61$ , выбраковка 50%, а  $Коп = 0,8$ .

$$\text{Тогда: } Крс = 61 \cdot 2 : 0,8 = 153 \text{ голов}$$

Определяем необходимое количество поросят-отъемышей:

$$\text{Котъем ОМ} = \text{Пом} \cdot \text{Кс}, \quad (17)$$

$$\text{Котъем ПМ} = \text{Ппм} \cdot \text{Кс}, \quad (18)$$

где Кс – коэффициент сохранности за период подсоса, выраженный в долях единицы.

Например,  $100\% - 10\% = 90\%$ , тогда  $\text{Кс} = 90 : 100 = 0,9$ .

$$\text{К отъем} = \text{Котъем ОМ} + \text{Котъем ПМ} \quad (19)$$

Определяем поголовье поросят-отъемышей (сохранность поросят-сосунов 7%):

$$\text{К отъем ОМ} = \text{Пом} \cdot 0,93 = 753 \cdot 0,93 = 700 \text{ отъемышей от ОМ}$$

К отъем

$$\text{Пм} = 423 \cdot 0,93 = 393 \text{ голов от ПМ}$$

$$\text{Всего отъемышей Котъем} = 700 + 393 = 1093 \text{ голов.}$$

Определяем количество молодняка, необходимого для постановки на откорм:

$$\text{Котк} = \text{Котъем} \cdot \text{кс} - \text{Крс} \quad (20)$$

где К отк – поступление молодняка на откорм, гол.

кс – коэффициент сохранности молодняка за период доращивания.

Например,  $100\% - 3\% = 97\%$  и  $\text{кс} = 97 : 100 = 0,97$  откорма, выраженный в долях единицы.

Пример расчета :  $100\% - 1,5\% = 98,5\%$ .  $\text{Кс} = 98,5 : 100 = 0,985$ .

Определяем поголовье поросят-отъемышей, которые пойдут на откорм за исключением группы ремонта и падежа (отход на доращивании 5%):

$$\text{К отк} = 1093 \cdot 0,95 - 153 = 885 \text{ голов.}$$

С откорма снимается:

$$\text{Ксн} = \text{Котк} \cdot \text{кс}, \quad (21)$$

где Ксн – поголовье молодняка, снимаемое с откорма, гол.

кс – коэффициент сохранности молодняка за период откорма, выраженный в долях единицы. Пример расчета:  $100\% - 1,5\% = 98,5\%$ .

$$\text{кс} = 98,5 : 100 = 0,985.$$

Зная отход на откорме (3%), определяем количество молодняка, снимаемого с откорма:

$$K_{сн} = 885 \cdot 0,97 = 858 \text{ голов.}$$

Рассчитываем количество бракуемых взрослых свиней:

$$\text{основных маток } K_{бОм} = K_{Ом} \cdot B_{Ом} : 100, \quad (22)$$

$$\text{проверяемых маток } K_{бПм} = K_{Пм} - K_{бОм}, \quad (23)$$

$$\text{хряков-производителей } K_{бхр} = K_{хр} \cdot B_{хр} : 100, \quad (24)$$

где  $K_{бОм}$ ,  $K_{бПм}$ ,  $K_{бхр}$  – количество бракуемых основных, проверяемых маток и хряков-производителей, гол.

$B_{Ом}$ ,  $B_{хр}$  – выбраковка основных маток и хряков-производителей, %.

Итак, осталось определить выбракуемое поголовье взрослых животных и ремонтного молодняка:

$$K_{бОм} = 40 \cdot 25 : 100 = 10 \text{ основных маток}$$

$$K_{бПм} = 61 - 10 = 51 \text{ проверяемую матку}$$

$$K_{бхр} = 5 \cdot 25\% : 100 = 1 \text{ хряк}$$

Браковку производят и в группе ремонтного поголовья. Количество бракуемых ремонтных свинок определяют по формуле:

$$\text{возраст 4 мес.} - K_{б1} = K_{рс} \cdot б_1 : 100, \quad (25)$$

$$\text{возраст 6 мес.} - K_{б2} = (K_{рс} - K_{б1}) \cdot б_2 : 100, \quad (26)$$

$$\text{возраст 9 мес.} - K_{б3} = (K_{рс} - K_{б1} - K_{б2}) \cdot б_3 : 100, \quad (27)$$

где  $K_{б1}$ ,  $K_{б2}$ ,  $K_{б3}$  – количество бракуемых ремонтных свинок в возрасте 4, 6, 9 мес.

$б_1$ ,  $б_2$ ,  $б_3$  – браковка ремонтных свинок в возрасте 4, 6, 9 мес., %.

$$\text{Ремонтные свинки 4-х месячные } K_{б1} = 153 \cdot 30 : 100 = 46 \text{ гол.}$$

$$\text{Ремонтные свинки 6-ти месячные } K_{б2} = (153 - 46) \cdot 20 : 100 = 21 \text{ гол.}$$

$$\text{Ремонтные свинки 9-ти месячные } K_{б3} = (153 - 46 - 21) \cdot 10 : 100 = 9$$

гол.

Рассчитываем живую массу реализуемых свиней всех половозрастных группы свиней на убой:

$$858 \cdot 100 = 85800 \text{ кг} - \text{группа откорма}$$



$10 \cdot 220 = 2200$  кг - выбракованные

$OM\ 51 \cdot 150 = 7650$  кг выбракованные

$ПМ1 \cdot 300 = 300$  кг -выбракованные хряки

$46 \cdot 50 = 2300$  кг -выбракованные ремонтные свинки -  $b_1$ ,

$21 \cdot 80 = 1068$  кг - выбракованные ремонтные свинки -  $b_2$

$9 \cdot 115 = 1035$  кг - выбракованные ремонтные свинки -  $b_3$

**ИТОГО** 100550 кг

Осталось сделать вывод о том, что имея в хозяйстве 40 основных маток (соотношение ОМ к ПМ 1:1,5) и хряков, можно производить 100,55 т свинины в живой массе.

**Задание 1** Рассчитать поголовье свиней различных половозрастных групп, исходя из условия задания (Приложение 3)

### **Контрольные вопросы**

Расскажите о методике расчета коэффициента сохранности поросят к реализации. Что Вы понимаете под репродуктивным периодом? Каков процент выбраковки основных свиноматок? Из какого расчета определяется поголовье ремонтного молодняка? Сколько раз ведут отбор в группе ремонтного молодняка? С какой массой снимают поросят с откорма? В каком возрасте отнимают поросят от матерей? Поросят какого возраста называют отъемышами? В каком возрасте поросят ставят на откорм?

## Занятие 13

### Учет и оценка молочной продуктивности кобыл

**Цель занятия** - приобрести навыки оценки кобыл по молочной продуктивности

**Материалы и оборудование:** Данные приростов жеребят, контрольных доек кобыл, вычислительные устройства.

#### **Теоретический материал:**

По химическому составу молоко кобыл заметно отличается от коровьего. В нем содержится 1,7-2,2 % белка, 1,6-2, 2% жира, 6,3-6,9% молочного сахара и 0,3-0,33% минеральных веществ. В состав кобыльего молока входят витамины (особенно богато оно витамином С), ферменты и ряд микроэлементов. Кислотность его колеблется от 6 до 9<sup>0</sup>T.

Молочная продуктивность кобыл за 6-8 месяцев лактации равняется 700-1500 кг для низкомолочных, 1500-2500 - среднемолочных и 2500-3000 кг – для высокомолочных животных, включая молоко, потребленное жеребенком. Наиболее молочными и пригодными для доения считаются кобылы казахской, башкирской, киргизской и некоторых других местных пород.

Молочность у кобыл увеличивается до 7-10 летнего возраста, после чего некоторое время сохраняется примерно на одном уровне, а затем медленно снижается. Вымя у кобыл небольшой емкости – 1, 5-3 л. Поэтому доят их часто: в начале лактации через 2-3 часа, в середине – через 3-3, 5 ч, а в конце лактации – через 4-5 часов.

Среднесуточные удои у кобыл в первые 2-3 месяца лактации составляют 10-15 л, а у высокомолочных - до 20-25 л. Самые высокие удои получают в первый месяц лактации, затем до 4-5-го месяца они постепенно снижаются, а с 6-го месяца лактации молочная продуктивность кобыл под влиянием новой жеребости резко снижается.

Жеребята-сосуны в первые месяцы жизни содержатся под матками на подсосе, и сосут они мать до 30 раз в сутки. Доить начинают кобыл при удвоении живой массы жеребят или когда они достигают хотя бы массы 70 кг.

Учет валового надоя молока у кобыл является весьма сложным. В первый подсосный месяц о молочной продуктивности кобылы судят только по приросту массы жеребенка. На один кг прироста жеребят затрачивают 10 л молока. С этого показателя и ведут расчет молочной продуктивности кобылы за первый месяц лактации. Например, жеребенок при рождении имел массу 50 кг, а в возрасте 30 дней – 90 кг. Молочность кобылы за первый месяц лактации составил:

$$(90 - 50) \cdot 10 = 400 \text{ кг.}$$

В дальнейшем жеребят содержат с матерью только ночью, а кобыла днем находится на дойке. Молочность маток в это время определяют методом контрольных доек, которые проводятся через каждые десять дней.

Установлено, что интенсивность молокообразования в течение суток у кобыл примерно одинакова. Поэтому суточную молочность можно определить по удою за любую часть суток, пользуясь формулой:

$$Y_c = Y_{\phi} \cdot 24 / T \quad (28)$$

где  $Y_c$  – суточный удой, л;

$Y_{\phi}$  – фактический удой за время контрольного доения, л;

$T$  - время контрольного доения, часы.

Например, если ежедневно кобылу доят в промежутке с 6 до 20 часов и за это время (15 ч) в результате многократного доения получают 10,5 л молока, а в остальное время сосал жеребенок, то суточная продуктивность кобылы будет составлять:

$$10,5 \cdot 24 / 15 = 16,18 \text{ л молока.}$$

Товарное молоко полностью используется для производства кумыса.

**Задание 1** Определить молочную продуктивность кобылы за лактацию, количество товарного молока и молоко, высосанное жеребенком. Данные занести в таблицу 23. Сделать соответствующие выводы. Условия индивидуального задания приведены в приложении 4.

Таблица 27 Форма для индивидуальных заданий

Месяц лактации	Дата контрольной дойки	Надоеено молока по дойкам, л					Итого за день, л	Суточный удой, л	Товарное молоко за декаду, л	Валовой удой за декаду, л	Высосано жеребенком за декаду, л
		1	2	3	4	5					
II											
Итого за II месяц											
III											
Итого за III месяц											
IV											
Итого за IV месяц											
V											
Итого за V месяц											
VI											
Итого за шестой месяц											
Удой за 2-6 месяцы лактации											
Удой за первый месяц лактации											
ВСЕГО ЗА ЛАКТАЦИЮ (включая первый):							-	-			

Удой за первый месяц лактации, кг = прирост за месяц \* 10

### Контрольные вопросы

Как определяется у кобыл удой за первый месяц лактации? Сколько килограммов молока потребляет жеребенок на 1 кг прироста? Как определяется валовой надой у кобылы? По какой формуле рассчитывается суточная молочность кобыл? Как рассчитывается количество товарного молока у кобыл? Расскажите о методике учета молочной продуктивности кобыл?

## Занятие 14

### Руно, его строение. Типы шерстных волокон. Виды шерсти.

#### Физические свойства шерсти.

**Цель занятия** - ознакомиться со строением руна. Научиться глазомерно различать типы шерстных волокон и виды овечьей шерсти. Изучить гистологическое строение шерсти. Ознакомиться с основными признаками шерсти и приобрести навыки её оценки. Научиться определять извитость, длину и прочность шерсти.

**Материалы и оборудование:** Образцы шерсти различных видов, линейки, эталоны толщины шерсти, таблицы, микроскоп, глицерин, ножницы, покровные стекла, рабочие тетради.

#### Теоретический материал:

Шерстью называют волосистой покров животных, обладающий прядимостью или свойлачиваемостью.

Руно (зоотехническое понятие) - вся шерсть, которая острижена с овцы.

Руно (промышленное понятие) - шерсть, остриженная с овцы, которая не распалась на куски и имеет вид сплошного пласта.

Шерсть тонкорунных и полутонкорунных овец годовалого возраста и старше получают в рунах. Грубошерстных и полугрубошерстных овец стригут весной и осенью. При этом весеннюю шерсть получают в рунах, осеннюю - отдельными кусками. Шерсть первой стрижки ягнят 4-5-месячного возраста называют поярковой шерстью.

Руна овец различных пород имеют разное строение. У тонкорунных овец руно сомкнутое, закрытое, состоит из групп шерстинок, называемых штапелями (штапели плотно прилегают друг к другу). У полутонкорунных, полугрубошерстных и грубошерстных овец руна открытые, состоят из косиц, так как косицы никогда плотно друг к другу не примыкают. Штапель и косица - это мельчайшие естественные отдельности (группки) руна.

Штапели - это пучки шерсти, в котором волокна имеют примерно одинаковую длину и толщину. Из них состоят руна тонкорунных и многих полутонкорунных пород овец, Штапель состоит из более мелких штапельков, которые в свою очередь, образованы из маленьких пучков шерсти. Образование таких пучков обусловлено групповым расположением волосяных фолликулов в коже.

Косица - пучок шерсти, в котором волокна имеют неодинаковую длину и толщину. Из косиц состоят руна грубошерстных и полугрубошерстных овец. При этом большая плотность шерсти у основания косицы обусловлена нижним ярусом шерсти, а верхняя заостренная - длинными остевыми и переходными волокнами. Исключение составляет руно романовских овец, в которых пух перерастает ость и образует верхнюю, заостренную и слегка завитую часть косицы. Про руно, состоящее из косиц, говорят, что оно имеет косичное строение. Промежуточный тип руна (между штапельным и косичным) называется штапельно-косичным. Такой тип руна характерен для полутонкорунных овец.

Строение руна весьма важно для сохранности шерсти и ряда её Физико-механических свойств. При закрытом штапельном руне сор, пыль не проникают внутрь руна, оседают на поверхности и не повреждают шерстные волокна. При открытом, косичном строении пыль и сор проникают внутрь руна и могут вызвать ухудшение крепости шерсти.

Руно, состригаемое с овцы, состоит не только из шерстных волокон. В руно присутствуют остатки и семена растений, песок, пыль, кал, моча, влага, и еще жиропот. Жиропот представляет собой смесь выделений сальных и потовых желез, образующуюся в верхней части волосяного фолликула у поверхности кожи.

По цвету различают белый, светло-кремовый, кремовый жиропот, а также желтый, темно-кремовый и другие цвета. Наиболее желателен белый и светло-кремовый жиропот. При болезни и недокорме выделение шерстного жира нарушается. Вследствие атонии кожи жир не выходит на её поверхность,

а скапливается в волосяном фолликуле, в так называемых кистозных расширениях. После устранения неблагоприятных причин тонус кожи восстанавливается и скопившийся в коже жир выталкивается наружу. На раскрытом руне его можно наблюдать в виде коричневой полоски в нижней части штапеля. Пожелтение жиропота вызывается окислением некоторых его составных частей.

Необходимо правильно определять на руне главный сорт и низшие сорта. Главный сорт - это площадь руна, охватывающая холку, спину, поясницу, лопатки и бока. К низшим сортам относится шерсть на брюхе, шеи, хвосте, ногах и голове (шерсть овец, состригаемая с ног и головы называют обножкой). При классировке шерсти отделяются низшие и наиболее загрязненные части руна.

Поскольку главный сорт - это самая лучшая шерсть, то в селекционной работе ориентируются на крупных животных с длинным, глубоким и широким туловищем с относительно короткой шеей. На лопатке, боках и ляжках шерсть бывает более густой, чем на брюхе. Причем, наибольшую ценность представляют животные, у которых шерсть на спине незначительно уступает боковой части тела по густоте и длине.

Масса руна, состригаемая с овцы, называется настригом невымытой шерсти или просто настригом шерсти. Настриг шерсти определяют взвешиванием на весах до 50 кг с точностью до 0,1 кг сразу после стрижки и отделения низших сортов руна. Однако для оценки шерстной продуктивности пользуются настригом шерсти в пересчете на чистое волокно, так называемым настригом мытой шерсти. Кроме того, рассчитывают выход чистой шерсти, как отношение чистой мытой (моют в горячем мыльно-содовом растворе) шерсти к её массе до мойки (настригу шерсти). У тонкорунных пород овец выход чистой шерсти меньше, чем у грубошерстных овец. Полутонкорунные овцы занимают промежуточное положение. Низкий выход чистой шерсти у тонкорунных овец объясняется большим содержанием жиропота.

В шерстном покрове овец встречаются различные типы волокон, отличающиеся не только морфологическими свойствами, но и гистологическим строением.

**Пух** - самые тонкие и наиболее извитые волокна толщиной от 15 до 30 мкм средней длиной от 5 до 15 см. Извитки мелкие, нормальные по форме, на 1 см длины волокна насчитывают от 8 до 13 извитков. Состоит только из двух слоев: чешуйчатого и коркового.

**Переходный волос** - более грубые и менее извитые по сравнению с пухом волокна толщиной от 30,1 до 52 мкм, средней длиной 5-25 см. Извитки мелкие, средние или крупные, нормальные или высокие по форме. Состоит из двух или из трех, включая сердцевину, слоев. Причем, сердцевина очень слабо развита или может быть прерывистой.

**Ость** - слаборазвитые или прямые волокна длиной от 3 до 15 см и более. Толщина волокон от 52,1 до 90 мкм и более. Состоит из трех слоев. Причем, сердцевина занимает почти 1/2 часть массы волокна.

**Сухой волос** - разновидность ости, отличающийся от неё большей жесткостью, меньшей крепостью и ослабленным блеском в верхней части. Встречается чаще всего у овец Средней Азии.

**Мертвый волос** - разновидность ости. Отличается матовым белым цветом, отсутствием извитости и слабой прочностью (ломкие). Толщина 150-200 мкм, не окрашивается красителями. Сердцевинный слой занимает 80-90% массы волокна. Мертвый волос растет так же, как и обычные волокна, и его название не совсем правильное.

**Кроющий волос** (колючий волос) - короткие, 3-4 см длиной, жесткие и блестящие волокна, растущие морде, хвосте и на ногах некоторых пород овец. При стрижке не состригается, промышленного значения не имеет.

**Песига** (песюга, собачий волос) - более длинные и огрубленные волокна в шерстном покрове новорожденных ягнят тонкорунных и полутонкорунных пород.

По характеру шерстного покрова и по типу составляющих его волокон



шерсть подразделяют на однородную и неоднородную, отличающихся типами шерстяных волокон. Однородная шерсть состоит из одного типа шерстяных волокон, а неоднородная - из нескольких (например, ости, переходного волоса и пуха).

В зависимости от наличия в руне различных типов волос и их тонине овечья шерсть делится на тонкую, полутонкую, полугрубую, грубую и кроссбредную.

Тонкая - однородная, состоит из пуха не грубее 25 мкм, хорошо уравнена, извитость четко выражена, жиропота много. Руно штапельного строения, закрытое. Такую шерсть получают с овец всех тонкорунных пород.

Полутонкая - однородная, состоит только из переходного волоса или грубого пуха и тонкого переходного волоса, не различаемых невооруженным глазом. Жиропота меньше, чем в тонкой шерсти. Руно штапельного и штапельно-косичного строения, закрытое или полужакрытое. Получают её со всех полутонкорунных пород овец и тонкорунно-грубошерстных помесей второго и третьего поколений.

Полу грубая - неоднородная, состоит из пуха, переходного волоса и ости. Ость тонкая или средняя; пуха и переходного волоса много, они имеют примерно одинаковую длину с остью или несколько короче. Жиропота мало. Мертвый и сухой волос почти не встречаются. Руно косичного строения, открытое. Получают полугрубую шерсть со всех полугрубошерстных пород овец и тонкорунно-грубошерстных помесей первого поколения.

Грубая - неоднородная, состоит из грубого пуха, переходного волоса и ости. Ость грубая. Пуха и переходного волоса мало, они более короткие, чем ость. Жиропота почти нет. Мертвый и сухой волос встречаются часто. Руно косичного строения, открытое. Получают со всех грубошерстных пород овец.

Кроссбредная шерсть – это шерсть длиной не менее 70 мм, штапельно-косичного или штапельного строения, тониной 46-58 - качества. Её получают от овец куйбышевской, горьковской и северокавказских мясо-

шерстных пород овец.

Шерстное волокно состоит из следующих гистологических слоев: наружного (чешуйчатого эпидермиса), среднего (коркового), внутреннего (сердцевинного или мозгового).

Чешуйчатый слой, образуя наружную поверхность волокна, служит отличительным морфологическим признаком шерсти. Он выполняет защитную функцию, предохраняя нижние слои волоса от разрушения. Он имеется у всех типов волокон (пух, ость, переходный, мертвый).

Корковый слой состоит из ороговевших веретенообразных клеток и содержит пигмент, определяющий окраску шерстного волокна. Этот слой обуславливает важнейшие технические свойства шерсти (крепость, упругость, растяжимость, эластичность). Он также имеется во всех типах шерстинок.

Сердцевинный (мозговой) слой является сильнопористым рыхлым слоем с содержанием воздуха в большом количестве полостей со стенками из плотного рогового вещества. При просмотре под микроскопом обесцвеченного остевого волокна оно видно в виде сплошного темного тяжа. Чем сильнее развит сердцевинный слой, тем грубее шерстинки и тем ниже их технические свойства. Такие шерстинки менее прочны и сильнее поглощают влагу. Этот слой имеется в остевых и мертвых волокнах.

К физическим (техническим) свойствам шерсти относятся: извитость, длина, тонины, крепость, эластичность, растяжимость, упругость, блеск и цвет. *Извитость*. Шерстные волокна имеют форму изогнутой линии. Изгибы этой линии называют извитками, а наличие извитков в волокнах – извитостью шерсти. Извитость шерсти характеризуется размером и формой извитков. Кроме кроющего волоса, все шерстные волокна имеют определенную извитость. Чем тоньше шерстяное волокно, тем сильнее извитость. Так, например, у пуха разной тонины на 1 см длины приходится от 6 до 14 извитков, а у переходного волоса – всего один извиток. По числу извитков на 1 см длины можно приблизительно судить о тонине шерсти.

Таблица 28 Примерная тониная шерсти по её извитости

Количество извитков на 1 см шерсти	Тонина, мкм	Класс тонины или качество
9 и более	14,5-18,0	80
8	18,1-20,5	70
7	20,6-23,0	64
6	23,1-25,0	60
5	25,1-27,0	58
4	27,1-29,0	56
3	29,1-31,0	56/60

Извитость шерсти должна быть ясно выраженной и равномерной по всей длине штапеля. По мнению М.Ф. Иванова, в однородной шерсти различают следующие формы (рис. 15).

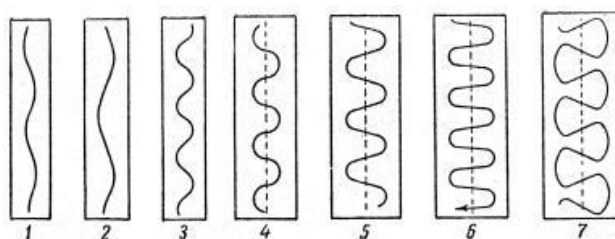


Рисунок 15 Форма извитков: 1- гладкие; 2 - растянутые; 3 - плоские; 4 - нормальные; 5 - высокие; 6 - сжатые; 7 - петлистые

*Гладкая* извитость – незначительная высота и увеличенное основание дуг извитка. Свойственна огрубленным волокнам.

*Плоская* извитость – высота извитка больше, чем у гладкой. Свойственна длинной (гребенной) шерсти средней тонины.

*Нормальная* извитость – извитки по форме близки к полуокружности, свойственна шерсти чистопородных тонкорунных овец.

*Высокая* извитость – высота и основание извитка примерно равны по величине, свойственна шерсти овец мериносовых пород.

*Сжатая* извитость – высота извитков больше основания, свойственна овцам с низкой продуктивностью.

*Петлистая* извитость имеет форму нити распущенного трикотажного изделия. Высота дуги извитка сильно увеличена, а основание уменьшено. Свойственна шерсти ослабленных, переразвитых овец.

*Тонина* – важнейшее свойство шерсти, от которого зависит её качество. О тонине шерстинки судят по диаметру поперечного сечения, выраженному в

тысячных долях миллиметра – микронах. Тонину также выражают в классах и качествах. Под качеством шерсти (по Брэдфордской системе) понимают прядильные качества шерсти, т. е. количество мотков пряжи, которое можно получить из одного английского фунта (454 г) шерсти, в каждом мотке 512 м нити. Чем тоньше шерсть, тем выше класс или качество шерсти. Определяют тонину под микроскопом или сравнивают с эталоном шерсти.

Более тонкая шерсть растет на боку, лопатке и спине, более грубая – на ляжке и голове. Влияют на тонину шерсти и условия кормления овец.

Для классификации тонкой и полутонкой шерсти установлено 13 классов – качеств. Каждому качеству соответствует определенная тонина волокон .

Таблица 29 Классификация однородной шерсти по тонине

Класс тонины	Тонина шерсти, мкм		Класс тонины	Тонина шерсти, мкм	
	от	до		от	до
80	14,5	18,0	48	31,1	34,0
70	18,1	20,5	46	34,1	37,0
64	20,6	23,0	44	37,1	40,0
60	23,1	25,0	40	40,1	43,0
58	25,1	27,0	36	43,1	55,0
56	27,1	29,0	32	55,1	67,0
50	29,1	31,0	-	-	-

*Длина* – одно из главнейших свойств шерсти. Чем длиннее шерсть, тем больше настриг с овцы. Различают естественную и истинную длину шерстных волокон.

Под естественной длиной подразумевается длина или высота шерстинок в штапеле у тонкорунных или в косице у остальных пород со свойственной им извитостью в обычном состоянии. В состриженной шерсти это будет расстояние между верхним и нижним концом пучка шерсти. При классировке длину шерсти определяют путем прикладывания её пучков, взятых из определенных частей руна (бок, спина, брюхо и др.), к линейке. Измеряют её линейкой с точностью до 0,5 см. При измерении неоднородной шерсти длину ости и пуха определяют отдельно. Длину ости измеряют от поверхности кожи до верха косицы, пуха – от кожи до конца пухового яруса. Записывают измерения дробью, в которой числитель – длина ости, знаменатель – длина

пуха (например, 12/5).

Истинную длину шерсти определяют с точностью до 0,1 см в распрямленном состоянии до исчезновения извитков, но без растягивания. Порядок определения следующий. Из образца немытой шерсти массой 5 г отбирают две пробы штапельков или косичек в трех-пяти местах. Пробы промывают в эфире или в мыльно-содовом растворе (3 г мыла и 2 г кальцинированной соды на 1 л воды при температуре 45-50<sup>0</sup>С), высушивают и укладывают на стекло, под которое подкладывают черный лист, а на него – миллиметровую бумагу. Низ (основание) штапеля совмещают с нулевым делением шкалы. Пинцетом поочередно вытягивают отдельные волокна. В момент отделения конца волокна от общей массы шерсти руку с пинцетом останавливают на линейке и таким образом фиксируют длину волокна. Волокна вытаскивают без выбора. Волокна короче 2 см не учитывают. Измеряют 100 волокон, данные заносят по форме. Затем проводят статистическую обработку данных. После обработки полученных данных вычисляют *силу извитости* делением среднего показателя истинной длины на показатель естественной длины.

Истинную длину волокон определяют также на венгерском клавишном приборе марки FM-04.

*Растяжимость* – свойство шерсти удлиняться сверх истинной длины и восстанавливать первоначальную длину. Она составляет от 20 до 50% и более.

*Крепость* - прочность шерсти на разрыв. Определяют её органолептическим и инструментальным (лабораторным) методами. Органолептический метод применяют в производственных условиях при классировке и сортировке шерсти. Сущность его заключается в испытании на разрыв пучка волокон шерсти путем приложения к нему ручного усилия. Классировщики раскладывают руно на столе концами штапелей или косиц вверх и отбирают с бока, лопатки и шеи по два пучка (штапеля или косицы шерсти), каждый шириной 5-6 мм. Всего отбирают от руна 6 пучков. Каждый пучок испытывают сразу после отбора. Его зажимают между большим и

указательным пальцами обеих рук, растягивают и по натянутому пучку ударяют без рывка средним пальцем правой руки. Если шерсть нормальная по состоянию, то пучок не разрывается, и от удара слышен звук как бы натянутой струны. Шерсть с наличием переследа рвется от первого же удара. При этом отмечают зону разрыва (посредине, на верхушке или конце штапеля) и устанавливают группу дефектности.

Лабораторные методы измерения прочности шерсти основаны на определении разрывной нагрузки пучка или отдельных волокон на динамометрах марок ДШ-ЗМ, ДШ-ЗМ-1 и 2017Д-0,006. При этом прочностные свойства волокон определяют путем растягивания образца на разрывной машине.

*Уравненность* шерсти – степень однородности шерстяных волокон овцы по тонине в штапеле и по руну на разных участках туловища. Устанавливают её по разнице в тонине шерсти на боку и ляжке. Если разница в пределах одного качества, то шерсть уравненная.

*Упругость* – способность шерсти принимать нормальную форму после физического воздействия. Шерсть, лишенная упругости, называется ватной, вялой, мертвой и не имеет технической ценности.

*Эластичность* – скорость, с которой шерсть после сжатия восстанавливает свои первоначальные свойства. Измеряется она в секундах.

*Пластичность* – свойство шерстинок сохранять форму, приданную им под воздействием тепла и влаги.

*Цвет* определяется количеством и цветом пигментов в корковом слое волокна. Более ценной является непигментированная шерсть, так как она может быть окрашена в любой цвет. Тонкая и полутонкая шерсть обычно имеют белый цвет, а грубая шерсть – белый, черный, рыжий и серый.

*Блеск* – обуславливается расположением чешуек, количеством и качеством жиропота, извитостью шерсти. Ткани, изготовленные из шерсти со слабым блеском, не обладают привлекательным внешним видом.

**Задание 1** В образцах шерсти, предложенных преподавателем,

определить типы шерстных волокон, элементы руна, группы шерсти и записать в таблицу 30.

Таблица 30 Результаты работы

Показатель	Образцы шерсти				
	1	2	3	4	5
Типы шерстных волокон:					
пух					
переходный волос					
ость					
мертвый волос					
Однородность (неоднородность)					
Строение руна (штапельное, косичное)					
Вид шерсти:					
тонкая					
полутонкая					
полугрубая					
грубая					

**Задание 2** Определить выход чистой шерсти у овец различного направления продуктивности (данные представить в виде табл. 31).

Таблица 31 Данные шерстной продуктивности отар разных пород овец

Порода	Острижено овец	Настрижено всего шерсти, кг	Средний настриг, кг	Общая масса мытой шерсти, кг	Выход чистой шерсти, %
Северокавказская	3500	21000		11550	
Балбас	3200	7360		4636,8	
Кавказская тонкорунная	12000	74400		30504	

### Контрольные вопросы

Что такое шерстная продуктивность? Перечислите определения руна. Дайте характеристику руна штапельного, штапельно-косичного и косичного строений. Как определяют выход чистой шерсти? Перечислите факторы, определяющие настриг чистой шерсти. Какие факторы влияют на шерстную продуктивность? Назовите основные характеристики тонкой, полутонкой, полугрубой и грубой шерсти? Какую шерсть относят к главному и низшему сортам?

## Занятие 15

### Строение яйца. Дефекты яиц

**Цель занятия** - изучить строение яйца. Исследовать морфологические признаки яиц. Определить соотношение отдельных частей яиц. Ознакомиться с дефектами яиц.

**Материалы и оборудование:** Яйца птицы разных видов, весы, пинцеты, ножницы, шпатель, чашки Петри, овоскоп.

#### **Теоретический материал:**

Наука, занимающаяся изучением яиц сельскохозяйственной птицы, называется оологией.

Яйца сельскохозяйственной птицы по форме представляют асимметричный эллипс или овал, один конец которого несколько тупее другого.

Яйцо состоит из надскорлупной оболочки, скорлупы, подскорлупных оболочек, белка и желтка.

*Надскорлупная оболочка* (кутикула) очень тонкая (0,05-0,01 мм) и прозрачная, состоит из муцина, который обволакивает яйцо при выходе его из половых органов птицы. Муцин проникает в поры и делает скорлупу газоводонепроницаемой.

Оболочка защищает составные части яйца от проникновения пыли, регулирует испарение воды из яйца. В процессе хранения яйца разрушается кутикула, и поверхность яйца по мере старения становится блестящей.

*Скорлупа* защищает содержимое яйца от всякого рода повреждений и является источником минеральных веществ, которые расходуются на образование скелета эмбриона. Через поры скорлупы осуществляется испарение влаги и газообмен во время инкубации. Скорлупа составляет в среднем 12% массы яйца и пронизана порами.

У скорлупы различают два слоя – наружный (губчатый) и внутренний (сосочковый). Во внутреннем слое содержится большая часть соединений магния и фосфора, в наружном – почти чистый углекислый кальций, который



находится в форме кристаллов кальцита, расположенных так, что длинная ось их перпендикулярна поверхности скорлупы. Последнее придает скорлупе прочность.

Прочность скорлупы зависит от ее структуры и толщины. Пористость скорлупы характеризуется количеством пор на 1 см<sup>2</sup> поверхности. Количество пор и их величины различны. Так, например, гусиные яйца крупнее куриных, но пор у них на 1 см<sup>2</sup> поверхности скорлупы меньше (до 5000), а у утиных яиц пор больше, чем у куриных. На тупом конце яйца пор больше, чем на остром конце его.

Толщина скорлупы зависит от обеспеченности рациона минеральными веществами и витаминами. При недостатке в рационе минеральных веществ, особенно кальция, птица может нести яйца с очень тонкой скорлупой или без нее; яйца с пятнистой, или «мраморной» скорлупой, которую можно определить при просвечивании яиц. Мраморность скорлупы можно обнаружить только при просвечивании яиц. На появление пятнистости скорлупы влияют срок и температура хранения яиц. Толщина скорлупы уменьшается от острого конца к тупому.

Окраска скорлупы яиц птицы разных видов и пород неодинакова. У яичных кур она белая, у мясных – от светло-кремовой до темно-коричневой, у уток – белая с зеленоватым оттенком и восковым налетом, у цесарок – крапчатая, у перепелов – пестрая.

*Подскорлупная оболочка.* Представляет собой плотное эластичное образование, пронизанное для газов, воды и растворимых минеральных соединений. Она состоит из двух слоев - наружного и внутреннего. Наружный слой плотно прилегает к скорлупе, а внутренний – к белку и между ними на тупом конце яйца образуется воздушная камера (пуга). Величина и место её нахождения обуславливают качество яиц. Как правило, она находится в тупом конце яйца.

У свежего яйца диаметр воздушной камеры примерно равен 1 см. При хранении яйца величина воздушной камеры увеличивается (табл.32).

Таблица 32 Изменение размеров воздушной камеры в зависимости от продолжительности хранения яиц

Показатель	Размер пуги, мм	
	высота	диаметр
Свежее яйцо	2,1-2,7	8-14
Хранившееся яйцо, сутки:		
1	2,4-3,0	10-12
5	3,8-4,3	12-13
10	4,2-4,9	13-15
15	5,1-5,6	14-16
20	5,8-6,3	17-20
25	6,4-7,1	19-21
30	6,7-7,5	22-24

*Белок* составляет около 60% общей массы куриного яйца. В нем различают следующие слои: наружный жидкий (23% массы белка), прилегающий к подскорлупным оболочкам; наружный плотный (37% массы белка), состоящий из более густой массы; внутренний жидкий слой (17% массы белка); внутренний слой плотного белка (3% массы белка), связанный с градинками, прилегает непосредственно к желточной оболочке, покрывая ее тонким слоем. При помощи градинок желток удерживается в центре. Содержание плотного белка принято считать одним из основных показателей качества яйца, так как по мере хранения яиц количество его уменьшается.

Белок яиц содержит достаточный запас воды (87%) для развивающегося эмбриона, а также необходимые аминокислоты, витамины и микроэлементы. Многие физические показатели белка зависят от содержания в нем воды.

Желток представляет собой яйцеклетку, расположен в центральной части яйца и составляет 32 -35% его массы. Он состоит из 5-6 чередующихся темных и светлых слоев. В центре желтка находится латebra, которая соединяется с зародышевым диском, по внешнему виду представляющий собой небольшое белковое пятнышко диаметром около 3 мм. Желток удерживается градинками (халадзи). Если халадзи оторваны, то желток болтается. Такое яйцо не пригодно для инкубации.

Для определения качества яиц в производственных лабораториях птицефабрик используют следующие приемы: внешний осмотр, взвешивание,

измерение, просвечивание на овоскопе, вскрытие, определение каротиноидов, витаминов А, В<sub>2</sub>, плотности белка и желтка. На основе проведенных исследований выявляются следующие дефекты яиц.

Таблица 33 Классификация дефектов яиц

Показатель	Дефект
Размер яйца	мелкое, крупное
Форма яйца	круглая, округлая, удлинённая, сдавленная, уродливая т.д.;
Скорлупа: цвет внешний вид структура химический состав	депигментированный, блестящий, отличный от нормального; с трещинами, с наростами, измятая, грязная; утолщённая, утончённая, мраморная, с насечкой, бесскорлупная; отсутствие, недостаток макро- и микроэлементов;
Желток: положение в яйце и внешний вид  цвет состояние зародышевого диска химический состав	подвижный, свободно перемещающийся, прикрепленный к подскорлупным оболочкам, двух- и трехжелтковые, желток отсутствует, с нарушенной оболочкой;  бледно-желтый, темно-желтый, наличие кровяных пятен, пятнистый; неоплодотворенный, два и более зародышевых диска; недостаток витаминов, аминокислот, микроэлементов, избыток витаминов, микроэлементов
Белок: внешний вид  цвет химический состав	разжиженный, пятнистый, помутневший, отсутствие градинок, кровяные и другие инородные включения, «красюк» (белок и желток, окрашенные кровью), «тумак» (пораженный плесенью);  зеленый, кровянистый; недостаток витамина В <sub>2</sub> , избыток токсических веществ, наличие посторонних химических веществ, наличие вирусов, бактерий, грибков и их токсинов
Положение и внешний вид воздушной камеры:	увеличенная, неправильно расположенная, с наличием плесени, подвижная, блуждающая

Составные части яйца: белок, желток и скорлупа выполняют ряд важнейших функций в развитии эмбриона и характеризуются различным химическим составом и содержанием основных питательных веществ. Поэтому качество яйца зависит от соотношения массы составных частей яйца и массы целого яйца.

Скорлупу и желток взвешивают отдельно, а массу белка определяют по разности массы яйца и массы скорлупы и желтка.

Масса яиц является видовым признаком, на который влияют различные факторы (порода, кормление, сезон года, возраст птицы, интенсивность и

продолжительность яйценоскости и др.). Средние данные массы яиц различных видов сельскохозяйственной птицы представлены в таблице 34.

Таблица 34 Характеристика яиц птицы разных видов

Показатель	Вид птицы		
	куры	утки	гуси
Масса яйца, г	50-75	60-1-5	120-230
Индекс формы, %	70-80	67-75	60-70
Высота воздушной камеры, мм	2-3	3-4	3,5-4,5
Толщина скорлупы, мм	0,3-0,37	0,33-0,4	0,5-0,57
Пористость скорлупы, пор/см <sup>2</sup>	120-170	60-80	30-50
Состав яйца, % :	55-57	52-54	52-54
белок	30-32	34-36	34-36
желток	10-12	10-12	10-12
скорлупа			

**Задание 1** Нарисовать строение яйца.

**Задание 2** Определить массу отдельных составных частей яйца и их процентное соотношение.

### Контрольные вопросы

Какие показатели учитываются при внешнем осмотре яиц? Какую форму имеют яйца с.-х. птицы? Какой должна быть масса яиц птицы разного вида? С какой целью просвечиваются яйца? Как определяется свежесть яйца? Какие требования предъявляются к скорлупе яиц? Каким должен быть желток и какую часть яйца он занимает? Из каких слоев состоит белок яйца?

## Занятие 16

### Оценка инкубационных качеств яиц. Техника инкубации

**Цель занятия** - научиться отбирать яйца, пригодные к инкубации. Исследовать морфологические признаки яиц и ознакомиться с работой по контролю за качеством яиц.

**Материалы и оборудование:** Оплодотворенные и неоплодотворенные яйца, отраслевой стандарт ОСТ 10321-2003 «Яйца инкубационные», штангенциркуль, овоскоп, весы, пинцеты, ножницы, шпатель, чашки Петри, микрометр, высотомер, таблицы.

#### **Теоретический материал:**

Для инкубации пригодны яйца, полученные с благополучных по инфекционным заболеваниям хозяйств, от здоровой, физиологически зрелой птицы.

Для анализа качества берут среднюю пробу инкубационных яиц методом случайной выборки в количестве 50 шт., а химическому анализу подвергают 15 яиц.

*Внешний осмотр яиц.* При этом обращают внимание на их форму и состояние скорлупы. Инкубационные яйца должны иметь правильную овальную форму, крепкую, гладкую и однородную по цвету скорлупу.

Определяют форму яиц, характеризующейся индексом – отношением малого диаметра к большому, выраженным в процентах. Яйцо правильной формы имеет соотношение диаметров, близкое к 2, а индекс формы, близкий к 50%.

*Измерение яиц.* Для определения соотношения диаметров измеряют штангенциркулем большой (от верхней точки тупого конца до нижней точки острого конца) и малый (в средней части яйца) диаметры яйца и рассчитывают их соотношение. Можно пользоваться и индексометром.

*Взвешивание яиц.* Массу яиц определяют на лабораторных весах с точностью до 0,1 г. Для инкубации отбирают яйца с массой, характерной для данного вида, породы, кросса, технологического назначения птицы.

*Просвечивание на овоскопе.* Овоскопирование яиц осуществляют в затемненном помещении или при рассеянном дневном свете с использованием овоскопа с сильным сфокусированным источником света. Применяются настольные овоскопы (И – 11) или же используются столы с овоскопом СМУ (для просвечивания яиц в лотках).

Просвечивание на овоскопе проводится для выявления дефектов яиц, которые трудно определить при внешнем осмотре. Яйцо берут ближе к острому концу, держат тупым концом вверх и подносят к сильному источнику света. При этом обращают внимание на целостность скорлупы, равномерность ее окраски, величину и расположение пуги, расположение и интенсивность окраски желтка, и состояние содержимого яйца. При овоскопировании следует карандашом очертить границы пуги, а затем штангенциркулем измерить высоту и диаметр. У свежего яйца высота пуги не превышает 3 мм, а диаметр – 17 мм. Через 2 недели хранения они увеличиваются соответственно до 7 мм и 25-30 мм.

Скорлупа инкубационных яиц должна быть чистой, матовой. Среди прочих морфологических признаков яйца, влияющих на выводимость, существенными оказываются известковые наросты на поверхности яйца. Наличие отложений в виде наростов, поясов и перетяжек на скорлупе, изменение формы яйца указывают на то, что куры, от которых получены яйца, больны инфекционным бронхитом или у них нарушен обмен веществ. При просвечивании яиц удается обнаружить насечку (мелкие трещины), которая может вызвать нарушение водного обмена при инкубации. Признаками непригодности яиц к инкубации служат также сильная мраморность скорлупы, увеличение в объеме пор, неравномерное отложение солей при формировании скорлупы.

Желток заметен при просвечивании в виде темного пятна с расплывчатым очертанием, расположенного в центре яйца. При резком повороте яйца на 180° и обратно, желток восстанавливается в центре яйца, что свидетельствует о целостности и эластичности градинок. Большая подвижность

желтка говорит о низкой плотности белка и плохом качестве яйца.

При обрыве градинки желток свободно перемещается в белке, в спокойном состоянии всплывает к верхней части скорлупы. При хранении яиц, при температуре ниже 0°C происходит замораживание содержимого, разрыв или ослабление желточной оболочки, в результате чего шарообразная форма желтка изменяется, после оттаивания желток смешивается с белком.

При овоскопировании яиц можно обнаружить в них кровяные включения и воспалительный экссудат. Непригодны к инкубации яйца без желтка, двухжелтковые. Развитие микробов и плесени в воздушной камере и содержимом яйца заметно на овоскопе в виде темных пятен. Такие яйца также нельзя использовать для инкубации.

Свежесть яйца является самым важным качеством яиц, о которой судят по величине пуги. При хранении пуга увеличивается из-за усыхания.

Хранение яиц с момента снесения до закладки в инкубатор не должно превышать:

- куриных, утиных – 5-6 дней;
- индюшиных – 7-8 дней;
- гусиных, цесариных – 8-10 дней.

Температура воздуха в яйцескладе должна быть в пределах 8-12°C, влажность на уровне 75-80%. В ряде случаев при высокой температуре в помещении, где хранились яйца, происходит разжижение содержимого яйца, поэтому они получили название «водянистые». Высокое содержание аммиака в воздухе помещений, где они хранятся, также приводит к разжижению содержимого яиц. Около 50% яиц разжижаются при длительной транспортировке яиц в вертикальном положении воздушной камерой вверх.

*Вскрытие яиц.* Перед вскрытием яйцо следует положить горизонтально на несколько минут с тем, чтобы зародышевый диск всплыл на поверхность яйца. Прodelывают отверстие диаметром 15-20 мм и находят на поверхности желтка зародышевый диск. Зародышевый диск у оплодотворенного яйца – 2-3 мм и не имеет концентрических кругов, как у оплодотворенного.

Содержимое яйца выливают на горизонтальную поверхность чашки Петри. По состоянию содержимого яйца судят о его полноценности. Полноценное яйцо, вылитое на ровную поверхность, сохраняет шарообразную форму. Желток расположен в центре, имеет круглую форму и яркую окраску. Белок прозрачный, зеленовато-желтого цвета с хорошо выраженной слоистостью.

Толщина скорлупы является важным показателем качества инкубационных яиц. Определяется она микрометром. Замеры нужно проводить в трех участках яйца (на острой, тупой и в средней его части), поскольку толщина скорлупы уменьшается по направлению от острого конца к тупому. Толщина зависит от вида и возраста птицы. У куриных яиц на остром конце яйца она соответствует 0,29-0,34 мм, на тупом – 0,28-0,31 мм.

Желток оценивают на содержание каротиноидов, используя специальную цветную шкалу или путем химического анализа. Шкала состоит из 6 цветов различной тональности (от светло-желтого до темно-желтого). Цвета пронумерованы от 1 (светлый) до 6 (темный). Каждому цвету соответствует количество каротиноидов, содержащихся в 1 г желтка.

Желток помещают на белую бумагу и, поднося к нему цветную шкалу, подбирают сегмент цвета шкалы. Если желток имеет промежуточную окраску, берут среднее значение из двух показателей смешанных сегментов.

При этом следует учесть, что некоторые токсины, попавшие в корм, а также инфекционные и инвазионные болезни изменяют окраску желтка яиц. Например, зеленая «травяная» окраска желтка возникает от включения в рацион госсипола, флуоресцирующих бактерий. Коричневая окраска желтка наблюдается при скармливании кормов, богатых красящими пигментами (крилевая мука).

«Платиновый цвет» появляется при нарушении усвоения каротина, отсутствии витамина А. Корма, пораженные грибами и их токсинами, способствуют появлению коричнево-черной окраски содержимого желтка. Пятнистый желток свидетельствует о кормлении прокисшими кормами.



К инкубационным яйцам предъявляются следующие требования (табл.35).

Таблица 35 Требование к качеству инкубационных яиц

Показатель	Куры		Утки		Гуси	
	яичные	мясные	легкие	тяжелые	легкие	тяжелые
Масса яйца для воспроизводства племенного стада, г	52-67	52-70	70-90	75-95	130-180	150-220
Масса яйца для воспроизводства промышленного стада, г	52-67	52-70	68-95	75-100	120-190	150-220
Плотность яйца, не менее г/см <sup>3</sup> ,	1,078	1,78	1,075	1,080	1,090	1,095
Индекс формы (соотношение малого диаметра яйца к большому), %	70-80	71-81	63-70	65-76	63-70	63-70
Отношение массы белка к массе желтка	1,9-2,5	1,9-2,3	1,8	2,1	1,8	2,0
Толщина скорлупы, не менее, мм.	0,33	0,33	0,36	0,38	0,55	0,50
Высота воздушной камеры, не более мм.	2,0	2,5	3,0	3,5	3,0	4,0
Оплодотворенность, не менее, %	90	90	90	88	90	85
Вывод молодняка, не менее, %	80	75	75	70	70	65

При инкубации яиц необходимо соблюдать режим инкубации.

Под режимом инкубации следует понимать сумму физических факторов, обеспечивающих нормальное развитие эмбриона и вывод жизнеспособного молодняка. Наиболее точное представление дает характеристика режима непосредственно в зоне расположения яиц.

На развитие эмбриона птицы оказывает значительное влияние целый ряд факторов внешней среды. К ним относятся: температура, состав и влажность воздуха в инкубаторе, скорость его движения и т.д.

Эмбрионы не только испытывают на себе действие физических факторов, но и сами оказывают некоторое влияние на режим (вначале поглощение, а затем и выделение тепла развивающимся эмбрионом, испарение воды и газообмен). Причем, в разные периоды инкубации яйца требуют

неодинаковое количество тепла. В первые три дня инкубации в яйцах происходят преимущественно эндотермические реакции, поэтому эмбрионы нуждаются в большем обогреве. В последние дни инкубации яйца выделяют тепло, которое образуется в результате диссимиляторных процессов, протекающих в организме эмбриона. Но это не значит, что на данном этапе развития на яйца не влияет внешняя температура. При очень низкой температуре воздуха яйца теряют слишком много тепла, в результате чего вывод задержится, число задохликов увеличивается, а выведенные цыплята бывают слабыми.

Влажность воздуха имеет большое значение для нормального развития эмбриона, так как влияет на испарение воды из яиц, их обогрев и теплоотдачу. Как избыточная, так и недостаточная влажность воздуха при инкубации приводит к различным нарушениям эмбрионального развития.

Оптимальная влажность в инкубаторах составляет 60%, допустимые отклонения 5-10%. Влажность воздуха в инкубаторе считается нормальной, если яйца в течение первых 5-6 дней ежедневно теряют 0,5-0,6% своей массы. В период вывода влажность воздуха поддерживают на уровне 65-70%.

Во время инкубации необходимо обеспечить регулярное поступление свежего воздуха. Несоблюдение этого требования может привести к появлению большого числа задохликов.

Большое значение имеет скорость движения воздуха. Вентиляция оказывает действие на равномерное распределение тепла и влажности воздуха в инкубаторе и способствует нормальному обогреву яиц и теплоотдаче, существенно влияя также на водный обмен в организме эмбрионов.

При отсутствии или малом числе поворачиваний яиц эмбрионы прилипают к подскорлупным оболочкам. Поворачивание яиц выравнивает общий обогрев их, не допускает прилипания эмбрионов и его оболочек к скорлупе и уменьшает число случаев неправильных положений эмбрионов в яйцах. Лотки с яйцами обычно поворачивают на 45° в ту и другую сторону 12-24 раза в сутки через равные промежутки времени (1-2 ч).

Яйца кур, цесарок, фазанов устанавливают в лотки вертикально тупым концом вверх, а крупные яйца (уток и гусей) - горизонтально.

Для инкубации яиц применяют инкубаторы «Универсал», ИКП-90, ИУП-Ф-45 (инкубационный шкаф), ИУФ-Ф-15 (выводной шкаф).

Таблица 36 Режим работы инкубаторов ИУП-Ф-45, ИУВ-Ф-15 при инкубации куриных яиц

Параметры режима и технологическая операция	Инкубационный шкаф	Выводной шкаф
Показания психрометра, °С:		37,2
На сухом термометре	37,6	До 30,0 (до наклева)
На увлажненном термометре	29	35,0 (в период вывода)
Открытие вентиляционных заслонок, мм	10-15	10-15
Кратность поворота лотков, раз в сутки	24	-
Содержание CO <sub>2</sub> , %	До 1,0	До 2,0

В ходе инкубации осуществляют биологический контроль - просмотры яиц. Яйца взвешиваются (для определения потери массы яйцами), овоскопируются (для определения развития эмбрионов), проводят выборочное вскрытие (для контроля за отклонениями в эмбриональном развитии в связи с неполноценностью яиц). Просматривают инкубируемые яйца в определенные дни (табл.37).

Таблица 37 Сроки контрольных просмотров яиц в процессе инкубации

Вид птицы	Кросс, порода	Просмотры, сутки инкубации		
		первый	второй	третий
Куры	яичные	6	11	18
	мясные	6,5	11,5	18,5
Гуси	яичные	8,5	14,5	28
	мясные	9,5	15	29
Утки, индейки	яичные	8	13	24,5
	мясные	8,5	13,5	25

**Задание 1** Провести овоскопию и морфологический обмер и взвешивание отдельных частей яйца. Вывести соотношение между скорлупой, белком и желтком. Определить сумму каротиноидов с помощью цветной шкалы. Оценить яйца на пригодность к инкубации, написать выводы, а полученные

данные записать в табл. 38:

Таблица 38 Результаты овоскопирования яиц и измерения яиц

Показатель	Номер яйца		
	1	2	...
Масса яйца, г			
Малый диаметр, см			
Большой диаметр, см			
Индекс формы, %			
Форма яйца			
Диаметр воздушной камеры, мм			
Ориентировочный срок хранения, дни			
Качество скорлупы (насечки, трещины и т.д.)			
Оплодотворенность яиц (диаметр зародышевого диска, мм)			
Толщина скорлупы, мм:			
острого конца			
средней части			
тупого конца			
Состояние желтка (подвижность)			
Окраска желтка			

### Контрольные вопросы

Какие показатели учитываются при внешнем осмотре яиц? Назовите точки измерения большого и малого диаметра яйца. Какой должна быть масса инкубируемых яиц птицы разного вида? С какой целью просвечиваются яйца? Какие требования предъявляются к скорлупе инкубационных яиц? При каких условиях и сколько должны храниться инкубационные яйца? Назовите основные факторы режима инкубации. Чем отличается режим инкубации в инкубационном и выводном шкафах?

## Занятие 17

### Технологические расчеты по производству мяса бройлеров

**Цель занятия** - ознакомиться с основными производственными показателями и технологическими расчетами на бройлерной птицефабрике. Освоить практические навыки по определению мясной продуктивности птицы.

**Материалы и оборудование:** первичные данные по выращиванию бройлеров, таблицы, вычислительные устройства.

#### **Теоретический материал:**

Промышленное производство бройлеров базируется на следующих основных технологических принципах:

- использование высокопродуктивной птицы;
- выращивание птицы в птичниках с регулируемым микроклиматом, обеспечивающих полную механизацию и автоматизацию производственных процессов, и высокую производительность труда;
- выполнение производственного процесса по технологическому графику, обуславливающему ритмичное, круглогодичное выращивание бройлеров;
- применение полнорационных сухих комбикормов, отвечающих биологическим потребностям организма птицы и позволяющим получать высококачественную продукцию при низких затратах корма на 1 кг прироста;
- строгое выполнение ветеринарно-санитарных правил, повышающих сохранность птицы.

Промышленная технология, основанная на указанных принципах, позволяет получать с 1 м<sup>2</sup> площади помещений при выращивании на глубокой подстилке 100-140 кг мяса, на сетчатых полах – 190-200 кг, в клеточных батареях – 220-260 кг.

Наиболее распространенная технология - выращивание бройлеров на глубокой подстилке.

Бройлеров выращивают в птичниках, которые имеют размеры: 18\*96; 12\*102; 12\*84 м. Для напольного выращивания бройлеров с суточного возраста до убоя применяют комплекты оборудования Big Dutchman.

Выращивание бройлеров осуществляется крупными одновозрастными партиями.

Для определения количества мяса бройлеров, получаемого с 1 м<sup>2</sup> площади помещения, необходимо валовое производство мяса бройлеров разделить на общую площадь производственных помещений в цехе выращивания.

Валовое производство мяса бройлеров находят умножением средней предубойной массы бройлеров на число бройлеров, выращенных за год, т.е. производственную мощность предприятия.

Общую площадь помещений в цехе выращивания бройлеров определяют суммированием каждого помещения. Если размеры помещений одинаковые, то площадь одного помещения умножают на общее количество залов или птичников.

Площадь одного помещения определяют делением его проектной вместимости на число бройлеров, приходящихся на 1 м<sup>2</sup> площади помещения.

Для расчета необходимого количества птичников (залов) в цехе выращивания нужно общее поголовье бройлеров, в соответствии с заданием, разделить на поголовье бройлеров, которое можно вырастить в одном помещении за год. При этом учитывается оборот поголовья в одном помещении за год.

Одним из важнейших показателей, связанных с эффективностью производства мяса бройлеров, является срок их выращивания. С уменьшением возраста убоя бройлеров снижается их предубойная масса. При этом следует также помнить, что с возрастом скорость роста бройлеров падает, ухудшается и оплата корма приростом живой массы.

Ведущим показателем, характеризующим сроки выращивания бройлеров, является производство мяса с единицы площади.

Производство мяса бройлеров при сроках их выращивания можно определить, взяв за единицу производства площади один птичник или зал.

Сохранность бройлеров рассчитывают по соотношению выращенного поголовья к количеству цыплят, принятых на выращивание, по следующей пропорции:

$$x = \frac{\text{поголовье к убою}}{\text{поголовье, посаженное в птичник}} \quad (29)$$

Промышленное производство мяса бройлеров осуществляется по технологическому графику. Цех родительского стада должен обеспечить цех инкубационными яйцами в таком количестве, чтобы была возможность укомплектовать каждый птичник, зал или корпус птицей одной партии. В инкубатории предусматривается соответствующее число инкубаторов. Цех убоя и переработки должен обеспечить убой и переработку птицы сразу из всего помещения.

Таблица 39 Технологические нормативы выращивания бройлеров разными способами

Показатель	Способ выращивания	
	на полу	в клетках
Плотность посадки, голов на 1 м <sup>2</sup> клетки на 1 м <sup>2</sup> помещения	- 16-18	34-40 -
Срок выращивания, дней	42	39
Живая масса бройлеров в конце выращивания, кг	2,5-2,6	2,4-2,6
Расход корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,7-1,9	1,6-1,8
Вместимость одного помещения (зал, птичник), тыс. гол.	10-25	10-50
Сохранность бройлеров, %	95-97	95-98
Профилактический перерыв, недель	2	2

**Задание 1.** Согласно варианта индивидуального задания (Приложение 5), рассчитать валовое производство мяса бройлеров на предприятии мощностью \_\_\_ млн. бройлеров за год при напольном выращивании.

Определить необходимое число помещений и их общую площадь, а также потребное количество корма для выращивания заданного поголовья бройлеров.

Определить производство мяса бройлеров в расчете на 1 м<sup>2</sup> площади помещений при напольном выращивании.

### Порядок расчета

1. Определяем площадь птичника, где будут посажены бройлеры

( $S = 1728 \text{ м}^2$ , полезная  $S = 95\%$ ):

$$1728 - 100$$

$$x - 95$$

$$x = (1728 \cdot 95) : 100 = 1642 \text{ м}^2$$

2. Рассчитываем количество суточных цыплят, необходимых для посадки в один птичник (плотность посадки 18 гол/м<sup>2</sup>):

$$1642 \text{ м}^2 \cdot 18 \text{ гол/м}^2 = 29556 \text{ цыплят}$$

3. Определяем количество выращиваемых бройлеров с учетом их сохранности (95%):

$$29556 - 100$$

$$x - 95$$

$$x = (29556 \cdot 95) : 100 = 28078 \text{ гол.}$$

4. Рассчитываем оборот поголовья. Для этого количество дней в году делим на количество дней, необходимого для выращивания 1 партии цыплят:

а) 6 недель выращивания + 2 недели профилактического перерыва = 8 недель

б) 8 недель · 7 дней = 56 дней

в) 365 дней : 56 дней = 6,5 оборота

5. Определяем количество бройлеров, выращиваемых в течение года в одном помещении:

$$28078 \text{ гол} \cdot 6,5 \text{ оборота} = 182507 \text{ гол}$$

6. Находимая потребность в птичниках:

$$4 \text{ млн} : 182507 \text{ гол} = 22 \text{ птичник}$$

7. Определяем количество партий бройлеров, отправляемых на убой:

$$6,5 \text{ оборота} \cdot 22 \text{ птичник} = 143 \text{ партий}$$



8. Определяем количество комплектований птичников делением количества дней в году на количество комплектований):

$$365 : 143 = 2,6$$

т.е. комплектование птичников будет производиться через день

9. Определяем количество закладываемых в инкубатор яиц. Если вывод цыплят составит 70%, то:

$$29556 - 70$$

$$x - 100$$

$$x = (29556 \cdot 100) : 70 = 42223 \text{ шт.}$$

10. Определяем потребность в инкубационных яйцах. При этом следует учесть, что все снесенные родительским стадом яйца не пригодны для инкубации. Например, из 100 снесенных яиц 75 пригодны для инкубации:

$$42223 - 75$$

$$x - 100$$

$$x = (42223 \cdot 100) : 75 = 56297 \text{ шт.} = 56 \text{ тыс.}$$

11. В связи с тем, что комплектование будет идти через день, ежедневный сбор яиц от кур родительского стада должен составлять не менее:

$$56 \text{ тыс.} : 2 = 28 \text{ тыс. яиц}$$

12. Определяем годовую потребность в инкубационных яйцах, учитывая количество комплектований:

$$56000 \cdot 146 = 8176000 \text{ яиц}$$

13. Находим количество кур-несушек родительского стада (яйценоскость 1 курицы 180 яиц):

$$8176000 : 180 = 45422 \text{ кур} \approx 46 \text{ тыс.}$$

14. В родительском стаде имеются и петухи (нагрузка на 1 петуха – 8 кур). Исходя из этого рассчитываем потребность в петухах:

$$45422 : 8 = 5677 \text{ петухов}$$

15. Находим общее поголовье родительского стада:

$$45422 \text{ кур} + 5677 \text{ петухов} = 51099 \approx 51000 \text{ гол}$$

16. Вначале находим начальное поголовье стада с учетом коэффициента оборота стада (1,45):

$$51000 \cdot 1,45 = 73950 \text{ гол, из них (из соотношения 1:8):}$$

$$73950 : 9 = 8217 \text{ петухов}$$

$$73950 - 8217 = 65733 \text{ кур}$$

17. Для комплектования родительского стада выращивается ремонтный молодняк. На одну начальную курицу несушку требуется 4 суточных цыпленка, а на одного петуха – 7 без разделения по полу.

$$8217 * 7 = 57519 \text{ петушков}$$

$65733 * 4 = 262932$  курочек, т.е. 320451 суточных цыплят ремонтной группы.

Таким образом, для выращивания 4 млн. бройлеров требуется 31 птичник общей площадью ( $31 * 1728$ ) 53568 м<sup>2</sup>. Всего будет произведено 6000 т мяса бройлеров ( $4000000 \cdot 1,5$  кг). На каждый м<sup>2</sup> помещения приходится 112 кг мяса ( $6000 \text{ т} : 53568$ ). Для производства такого количества мяса будет затрачено 17400 т полнорационного комбикорма ( $6000 \text{ т} \cdot 2,9$ ).

### **Контрольные вопросы**

Какие цеха предусмотрены в технологии производства мяса бройлеров. Как рассчитывается количество мяса бройлеров, производимого с 1м<sup>2</sup> площади птичника? Как определяется валовое производство мяса бройлеров? Каковы сроки выращивания бройлеров? Какой должна быть живая масса бройлеров при убое? Какова длительность профилактического перерыва? Сколько корма затрачивают бройлеры на 1 кг прироста живой массы? Какие кроссы птицы - бройлеров разводят в РБ? Как определяется сохранность цыплят?

## Занятие 18

### Генеалогия сельскохозяйственных животных.

#### Формы и принципы их составления

**Цель занятия** - приобрести практические навыки в оформлении различных форм родословных, научиться читать и анализировать их. Освоить технику заполнения племенных карточек, свидетельств и работы с ГКПЖ.

**Материалы и оборудования:** родословные разных видов животных, ГКПЖ, племенные карточки, племенные свидетельства.

#### **Теоретический материал:**

Занятия по составлению родословных помогают в последующем разбираться в родственных связях животных, записанных в родословную и применявшихся формах подбора, а также оценивать племенные достоинства пробанда (животного, для которого составляется родословная) по качествам его предков.

Родословная – документ, удостоверяющий происхождение животного, в котором в определенном порядке представлены его предки и основные сведения о них.

Запись родословных животных дает возможность решать различные задачи племенной работы. Изучение родословных не только позволяет прогнозировать качественные особенности животных, но и помогает глубже разобраться в особенностях стада в целом, выявить эффективность подбора животных, проведенного в прошлые годы, определить результаты применявшегося родственного спаривания. При купле-продаже животных по данным родословного составляется племенное свидетельство.

Родословные записывают разными способами:

1) **цепная родословная.** Здесь каждый ряд предков представлен лишь двумя животными.

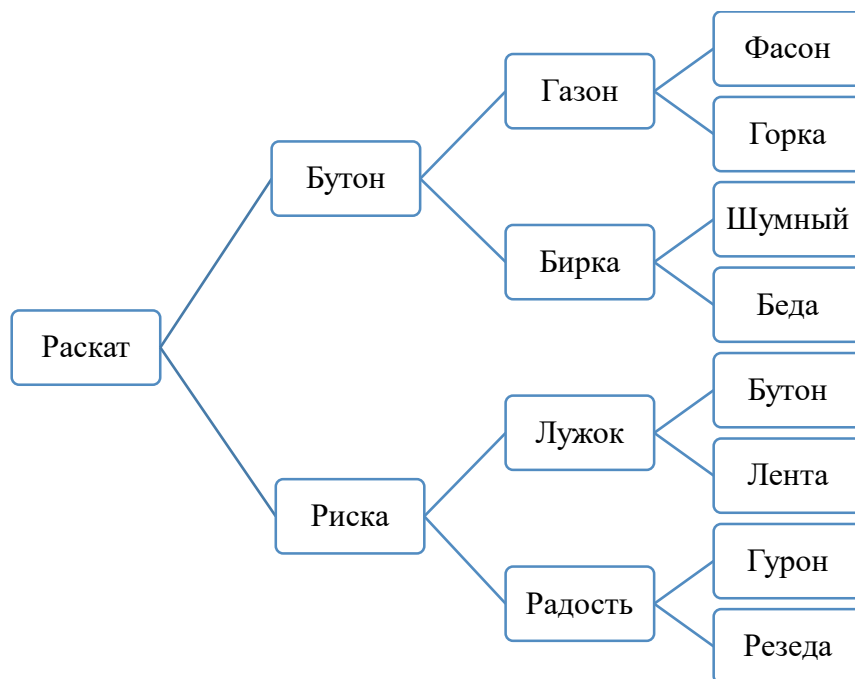
#### **Мак 5256**

Ром Дорогой    Вольный    Закат    Шалун

Маркида    Жвачка    Равнина    Доходка    Дина

Родословные такой формы являются упрощенными и удобны для определения принадлежности животных к определенным линиям или семействам.

## 2) структурные родословные



Эта форма удобна для анализа происхождения животного, а при многочисленных выборках для анализа генеалогической структуры стада (составление схем линий и семейств).

3) **буквенная форма**, в которой буквами определяют места расположения предков в родословной. Место каждого предка сокращенно обозначают буквами: М – мать, ОМ – отец матери, ММ – мать матери и т.д. Обычно такая форма родословной применяется в ГКПЖ

Мать Маркиза	О Ром
ММ	МО
ОМ	ОО

Приведенная форма трудна для заполнения, анализа и для сравнения с родословными других животных. Этой формой пользуются при публикации государственных книг племенных животных.

## 4) словесная форма

## *Аврора*

Отец: Барчук от Барина Молодого (Вармик – Милушка) и Молнии (Момент – Вилитка)

Мать: Акмолинка от Вармика (Варвар Железный – Волна) и Рябины (Вожак – Булатная)

Эта форма записи используется в основном в коневодстве, а записывать предков можно лишь на три ряда.

**5) родословная решетка.** Ее еще называют обычной родословной или классической. Эта форма является более ранней по сравнению с другими, очень удобной, наиболее распространенной и имеет вид:

### Пробанд

Ряд	Мать				Отец			
II ряд	Мать матери (ММ)		Отец матери (ОМ)		Мать отца (МО)		Отец отца (ОО)	
III ряд	МММ	ОММ	МОМ	ООМ	ММО	ОМО	МОО	ООО

Следовательно, в такой родословной в первом от пробанда ряду предков записывают родителей, во втором – дедов и бабок, в третьем – прадедов и прабабок и т.д., т.е. предков в родословной размещают сверху вниз, а не наоборот.

Во всем мире при построении родословных племенных с.-х. животных всех видов и всех пород принято одно правило: отцов располагают справа, а матерей – слева. Благодаря этому селекционер, даже не знающий, например, английского языка, легко разбирает родословную, напечатанную по-английски.

В производственных условиях родословные составляют обычно на 3-4 ряда предков. При более глубоком изучении происхождения животных их составляют и на большее количество рядов предков (на 5-6 рядов).

При составлении родословных одновременно с кличками выписывают следующие основные данные:

- кличка и инвентарный № животного;

- марка и номер ГКПЖ;
- порода и породность;
- масть;
- дата и место рождения;
- принадлежность хозяйству;
- номер лактации и ее длительность;
- удои за стандартную лактацию;
- средний процент жира в молоке;
- живая масса;
- баллы за экстерьер;
- комплексный класс;
- основные промеры (высота в холке, глубина груди, косая длина туловища, обхват груди и обхват пясти).

В процессе племенной работы используются материалы ГКПЖ, которые помогают специалистам правильно ориентироваться в особенностях породы в целом, более точно судить о ее племенных ресурсах, выявить и правильно использовать результаты предшествующего отбора и подбора животных, на основании чего можно применять лучшие сочетания при подборе пар и избегать неудачные.

ГКПЖ ведут по всем ценным породам крупного рогатого скота, овец, свиней и лошадей. В них записывают лучшую часть породных животных на основе зоотехнического учета. Отбор животных для записи в эти книги обычно осуществляют по данным бонитировки с оформлением особых индивидуальных карточек, по которым животных заносят под определенным номером в областной (краевой) реестр. По мере накопления таких записей оформляют и издают очередной том ГКПЖ.

Впервые племенная книга появилась в Англии для лошадей чистокровной верховой породы. Первый том ее вышел в 1793 году, который открывает генеалогический материал с 1680 г. Туда записано всего 50 чистокровных кобыл. В этой книге записывались: кличка кобылы, ее номер, родословная и

приплод по годам с указанием от какого жеребца он получен. О качестве животных никаких записей не было.

Эта форма ведения записей сохранилась в Англии и до настоящего времени почти в неизменном виде.

В 1522 году в Англии вышла племенная книга по крупному рогатому скоту шортгорнской породы.

В России такая книга впервые была издана в 1834 г. для чистокровной верховой породы лошадей, а в 1839 г. – для орловского рысака. В ней родословные прослеживаются до 1776 г.

Первая книга по крупному рогатому скоту появилась в 1885 году (книга общества балтийских скотоводов). В 1903 году появилась племенная книга в Курской, Харьковской, Ярославской и др. губерниях, но данные этих книг были случайными и для племенных целей были мало полезными. Только с 1934 г. они стали издаваться как единые племенные книги по всем видам и породам животных.

ГКПЖ ведутся республиканскими и краевыми сельскохозяйственными организациями и записываются лучшие племенные животные данной породы, отвечающие определенным требованиям.

Чистопородных животных и помесей нумеруют отдельно, а в пределах этих групп – отдельно производителей и маток. Перед номером ставят особые знаки. Например, в ГКПЖ крупного рогатого скота первые знаки обозначают название области или автономной республики (Т – Татария, УЛ – Ульяновская область, УП – Башкирия и т.п.). Второй знак обозначает название породы (С – симментальская, Б – бестужевская, А – шортгорнская и т.п.). При записи помесей ставят третий знак – М. Все эти знаки называются маркой ГКПЖ. Обычно слева от клички стоят марка и номер ГКПЖ по общепородному реестру, а справа (после инвентарного номера животного) – марка и номер ГКПЖ по областному реестру.

Номер, под которым животное записано в ГКПЖ, сохраняется за ним навсегда.

В родословную решетку лошадей записываются:

- номер ГПК и кличка;
- порода и породность;
- масть;
- год рождения;
- промеры (высота в холке, косая длина туловища, обхват груди, обхват пясти);
- наивысшая продуктивность (резвость для скаковых и рысистых лошадей, грузоподъемность для тяжеловозов).

Резвость записывается с указанием времени в минутах и секундах, без указания дистанции, если она стандартная (стандартные дистанции 1800, 2400, 3200, 4800, 6400 м).

В родословной решетке овец отмечаются следующие сведения:

- индивидуальный номер;
- порода и породность;
- дата и место рождения;
- принадлежность хозяйству;
- живая масса;
- максимальный настриг шерсти;
- данные бонитировки;
- продуктивность приплода и его бонитировочный класс.

У баранов записывают еще срок его племенного использования и характеристику приплода от него (количество в каждом году, подразделение по бонитировочным классам, средние показатели продуктивности).

Родословная решетка свиней. Кроме общих данных записывают:

- число сосков (матке и хряку. Например, 6/7);
- средняя плодовитость;
- крупноплодность (средняя масса одного поросенка при рождении);
- молочность (масса гнезда в 21-дневном возрасте);
- развитие поросят (средняя масса поросенка при отъеме);



- промеры (высота в холке, длина туловища, обхват туловища и глубина груди).

-

**Задание 1** Построить родословные (цепную; словесную; структурную, родословную решетку) на быка Бантика, имеющего следующих предков (индивидуальные номера для упрощения не приведены).

ОМО – Гудок	ОООО – Зорький
ОММ – Кречет	ММО – Рона
ОООМ – Силуэт	ООМ – Добрый
ОМ – Алый	ММММ – Быстрая
М – Берта	МО – Резеда
МОМ – Альма	ООМО – Статный
МОМО – Грация	ОО – Казбек

О – Резон	ОМММ – Дубок
МММ – Броня	МООО – Роза
ОМОМ – Снежок	МОММ – Краткая
ООО – Руслан	ММОО – Красная
МООМ – Дина	ООММ – Гром
ММ – Бирма	ММОМ – Астра
МОО – Красотка	ОММО – Мощный
ОМОО – Жемчуг	МММО – Равная

**Задание 2** Составить родословную решетку на жеребца Гиппогрифа чистокровной верховой породы, рожденного в конзаводе № 33.

Отец: Испыт от Сайклоника и Иохромы. Жеребец Сайклоник – от Херри-Она (Маркавил – Тут Сюит) и Вулканика (Коркир-Ла – Суффриер). Кобыла Иохрома от Хайклиффа (Спирминт – Снут) и Изер (Интригант – Сорнет).

Мать: Гипербола от Пресс-Ганга (Харри-Он – Фифинелла) и Гитары (Тагор – Глорвина). Херри-Он (Маркавил – Тут Сюит), Фифинелла – от Полимелеса и Сильвер-Фоул.

Отцом Тагора был Флориал, а матерью – Парагвай. Кобыла Глорвина родилась от Солтпитера и Глори

Задание 3 Составить родословную решетку на быка Аромата ЗС-0768 симментальской породы по следующим данным:

М Журналистка, ч/п № 369, ЗС-0989	О Виктор, ч/п № Р-1470, ЗС-0228; ж.м. в 6 лет 1042 кг
ММ Ялта, ч/п, Р-2107; 4-2246-3,4	ОМ Фауст, Р-140; ж.м. в 7 лет 6 мес. 913 кг
МО Луна, ч/п, ЗС-1119; 8-231-3486-3,5	ОО Виктор, Р-139; ж.м в 6 лет 824 кг
МММ Флора, ч/п, Р-1638	ОММ Виктор, Р-135
МОМ Кайзер, № 422	ОММ Виктор, 41 № 12477
ММО Кукла, ч/п Р-2026	ОМО Фауст, Р-140
МОО Финк, № 1141	ООО Франц, № 11525

### **Контрольные вопросы**

Что такое генеалогия? Какие формы записи генеалогии Вы знаете? Перечислите положительные и отрицательные стороны каждой формы записи? Какие данные записываются в родословную решетку? На сколько рядов предков составляют родословные? Что Вам известно о ГКПЖ? Как осуществляется запись животных в ГКПЖ? Каковы особенности записи разных видов животных?

## Занятие 19

### Генеалогические схемы, формы и принципы их составления

**Цель занятия** - Изучить принципы составления генеалогических схем, научиться составлять генеалогические схемы различных форм.

**Материалы и оборудования:** родословные разных видов животных, ГКПЖ, племенные карточки, племенные свидетельства.

#### **Теоретический материал:**

Схемы, где приводятся родственные связи на одно животное или на группу животных называются генеалогическими схемами.

В генеалогических схемах самки обозначаются кружочками, а самцы – квадратиками или прямоугольниками.

Схемы делятся на простые и сложные. В простых схемах родственные связи приводятся либо только по мужскому ряду предков (схема линии), либо только по женским предкам (схема семейства). В сложных же схемах родственные связи даются и по женскому и по мужскому рядам предков одновременно.

По принципу взаимосвязи предков и потомков генеалогические схемы делятся на перпендикулярные и перекрестные. В перпендикулярных схемах дети вычерчиваются на перпендикуляре к линии, соединяющую мать и отца.

В перекрестных схемах потомки вычерчиваются на перекрестке линий, идущих от родителей.

По принципу расположения потомков по отношению к предкам схемы делятся на входящие и нисходящие. В восходящих схемах потомки располагаются выше родителей, в нисходящих же – ниже родителей.

При вычерчивании генеалогических схем необходимо соблюдать следующие правила:

- 1) необходимо, чтобы линии выходили из одной точки и входили в одну точку;
- 2) в схемах каждое животное вычерчивается только один раз, независимо от того, сколько раз он встречается в родословной;

3) линии между собой не должны пересекаться.

В работе со стадом для облегчения племенной работы составляется генеалогическая структура стада. Составляется она по принципу перекрестной схемы. При её составлении в левой стороне по вертикали (снизу вверх в хронологическом порядке за ряд лет их использования в хозяйстве) записывают клички и номера всех производителей. В нижней стороне по горизонтали записывают родоначальниц семейств. Потомков родоначальницы (дочерей, внуков, правнучек и т.д.) записывают в виде кружочков на месте пересечения линии с производителем, с которым она была случена. На линии отца записывают всех его дочерей от разных самок. Причем, записываются не только клички потомков, но и показатели их продуктивности.

Из этой схемы легко найти родителей и более отдаленных предков каждого животного, а также его потомков, проследить удачные и неудачные сочетания пар предков по данным изменения их продуктивности. Кроме того, по схеме можно найти ценные семейства в стаде (или малопродуктивные); какие производители с какими семействами дали более ценное потомство; как был осуществлен отбор и подбор в стаде и какие результаты они дали. Таким образом, учет происхождения животных в виде структуры стада позволяет производить обоснованный подбор производителей в стаде.

**Задание 1** Составить сложную перпендикулярную восходящую и нисходящую генеалогическую схему на корову Красуля 15 по её родословной:

Жданка				Амур			
Фрукта		Буян		Онега		Бурный	
Зорька	Марс	Дочка	Красавчик▲	Ветка	Озон	Милка	Красавчик▲

**Задание 2** Составить сложную перекрестную восходящую генеалогическую схему на жеребца Рисдикса:

Кентмер								Абдалла							
Уон-ай				Бельфаун				Амазониа				Мембрино			
Сильвер	Бишофель	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Мес-сен-жер▲	Заур	Мессенжер▲	-	-
-	Мес-сенжер▲	-	Мес-сенжер▲	-	-	-	-	-	-	-	Мес-сен-жер▲	Мес-сен-жер▲	-	-	-

**Задание 3** Составить сложную перпендикулярную восходящую генеалогическую схему на корову Жидкая Т-3113 (ГКПЖ тагильской породы, т. 4, стр. 180) по следующим данным:

М	Желавка	О	Орел
ОМ	Ворон	ОО	Славко
ММ	Манежка	МО	Милка
ООМ	Барин	ООО	Барин
МОМ	Морковка	МОО	Маруська
ОММ	Барин	ММО	Манька
МММ	Былина	ОМО	Оскар

**Задание 4** Составить сложную перекрестную нисходящую схему для коровы Золовка Т-3116 (ГКПЖ тагильской породы, т. 4, стр. 181) по следующим данным:

М	Фаворитка	О	Донбасс
ОМ	Соловей	ОО	Соловей
ММ	Фантазия	МО	Ядка
ООМ	Красавчик	ООО	Красавчик
МОМ	Калинка	МОО	Калинка
ОММ	Красавчик	ОМО	Красавчик
МММ	Римка	ММО	Маруська

**Задание 5** Составить сложную перекрестную нисходящую и восходящую генеалогическую схему на кобылу Гвоздика по её родословной:

Гарная				Альт			
Грация		Альбрум▲		Ария		Альбрум▲	
Грана	Шах♦	Альфа■	Ратмир♥	Альзель	Шах♦	Альфа■	Ратмир♥

**Задание 6** Составить генеалогическую схему на быка Комет по данным его родословной

Юнгфеникс						Фаворит♥									
Феникс♫			Фаворит♥			Феникс♫			Болинброк♣						
Леди Мейnard♫		Фольжамб☀		Феникс♫		Болинброк♣		Леди Мейnard♫		Фольжамб☀		Строберри●		Фольжамб☀	
-	-	Хотон Коу	Беркес Буль	Леди Мейnard♫	Фольжамб☀	Строберри●	Фольжамб☀	-	-	Хотон Коу	Беркес Буль	Леди Мейnard♫	Д. Дьюк	Хотон Коу	Беркес Буль

**Задание 7** Составить генеалогическую схему на хряка Леопарда 155, МКБ 1311 по данным его родословной

Тайга 8894, МКБ 6770				Леопард 681 ♦, МКБ 951			
Тайга 5204		Леопард 681 ♦		Тайга 5684		Леопард 1459	
Тайга 6388		Лафет 2165		Тайга 5684		Леопард 1459	
Тайга 3154		Самсон 8077		Тайга 4670		Секрет 2907	
Ясочка 3724		Лафет 465 ☺		Волшебница 2760		Леопард 641	
Тайга 9548		Лафет 465 ☺		Волшебница 528 ▲		Секрет 2647	
Волшебница 528 ▲		Секрет 2647		Волшебница 528 ▲		Лафет 6785	
Черная Птичка 5560		Леопард 641		Волшебница 528 ▲		Лафет 6785	

**Задание 8** Составить сложную перекрестную генеалогическую схему на барана № 2160

9148								33 ♦							
692				33 ♦				262 ☺				2675 ☼			
820 ■		463 ▲		262 ☺		2675 ☼		788 ♪		265 ♪		788 ♪		265 ♪	
-	-	-	-	788 ♪	265 ♪	788 ♪	265 ♪	820 ■	62 ☺	880 ♣	463 ▲	820 ■	62 ☺	880 ♣	463 ▲

**Задание 9** Составить сложную перекрестную генеалогическую схему на петуха № 5425

3110				7615			
4508		5855 ■		5358		5855 ■	
2420 ▲		9089 ♣		1226		9089 ♣	

**Задание 10** Составить сложную перекрестную генеалогическую схему на петуха № 15

25				18			
44		68 ♣		19		51	
32		11		10 ■		86 ▲	

### Контрольные вопросы

Дайте определение понятию генеалогические схемы. Какие генеалогические схемы называются сложными, и какие простыми? На какие группы делятся схемы по принципу взаимосвязи предков и потомков? Какие бывают схемы по принципу расположения потомков по отношению к предкам? Какие правила должны соблюдаться при вычерчивании генеалогических схем?

## Занятие 20

### Оценка и отбор по происхождению

**Цель занятия** - приобрести практические навыки в оценке животных по происхождению на основании их родословной.

**Материалы и оборудование:** родословные животных, инструкции по бонитировке животных, вычислительные устройства.

#### **Теоретический материал:**

Оценку животных по происхождению осуществляют в раннем возрасте и даже до их рождения. Используют ее для определения назначения животных, выявления потенциально лучших из них по племенным и продуктивным качествам.

Оценка животных по происхождению необходима не только для отбора, но и для подбора животных по генотипу. Анализ родословных требует улучшения разбираться в родственных связях отдельных животных, т.к. использование тех или иных форм подбора (родственного и неродственного) имеет весьма существенное значение при разведении сельскохозяйственных животных.

Изучение родословных животных позволяет определить потенциальную наследственную способность и предсказать будущие племенные качества. Однако обоснованная и объективная оценка по происхождению возможна лишь в том случае, если она опирается на знание истории создания и особенностей породы, современного ее состояния, выдающихся животных в породе, полученных в результате сочетаемости животных различных генеалогических групп.

Анализировать родословные входит в обязанности всех зоотехников. Так, например, из станции искусственного осеменения присылают сперму быков с известным происхождением (с его родословной). Поэтому при составлении плана подбора селекционеру хозяйства придется анализировать родословные используемых производителей.

Принципы оценки и отбора животных по происхождению таковы:

1) Определяют метод разведения, при использовании которого получено данное животное. Устанавливают количество чистопородных предков, т.е. выясняют, получено оно в результате чистопородного разведения или скрещивания. Если использовалось скрещивание, с какой целью оно проводилось и каков его результат. По породности животных подразделяют на чистопородных и помесей. К чистопородным относят животных, происходящих от родителей одной и той же породы, чистопородность которых подтверждается соответствующими документами. К помесям относят животных, полученных в результате скрещивания.

2) Если пробанд помесное животное, то следует осмыслить, как его использовать. А породность ему дают на одно поколение выше, чем низшая кровность у родителей. Например :

♀ II пок.	x	♂ IV пок.	→ III пок.
♀ I пок.	x	♂ ч/п	→ II пок.
♀ ч/п	x	♂ III пок.	→ IV пок.
♀ I пок.	x	♂ III пок.	→ II пок.

I, II, III, IV пок., ч/п – это общепринятые сокращения породности животных.

Однако породность животных должна подтверждаться документально. Если в родословной нет данных одного из родителей, то потомку устанавливают помесь II поколения.

3) В процессе анализа родословной изучают племенные и продуктивные качества всех предков. Это связано с тем, что ценные по генотипу особи чаще встречаются среди животных с хорошим фенотипом. Определяют темп и направление изменения качества предков в каждом последующем ряду родословной по сравнению с предыдущим. Выявляют, в чем конкретно выражаются сходство и различие между предками смежных рядов родословной. Определяют степень передачи основных признаков отбора по наследству – повышается ли, например, продуктивность или из-за



неправильной работы со стадом качество животных в последующих поколениях ухудшается. В этой связи важно установить, насколько устойчиво передают предки свои ценные свойства потомкам. Поскольку потомок получает по половине генетической информации от каждого из родителей, то следует помнить, что степень наследственного влияния предков на потомков уменьшается вдвое с удалением их в родословной на каждое поколение. Особое внимание уделяют ближайшим предкам, в первую очередь родителям. Кроме того, сравнивают между собой качество предков с отцовской и материнской сторон родословной. При этом большее значение придают отцовской стороне родословной, что может быть объяснено более высоким уровнем отбора производителей, чем маток. Наследование будет более надежным в том случае, когда желательные качества есть у предков и с материнской и с отцовской стороны.

4) Выявляют наличие выдающихся предков, сколько их и в каких рядах родословной они находятся. Чем больше высокопродуктивных предков, тем лучше, поскольку это увеличивает шансы на получение таких же потомков. Отмечают также, есть ли в родословной предки с невысокой продуктивностью, слабой наследственностью и другими нежелательными свойствами.

5) Обращают внимание на предков, оцененных по качеству потомства. Животные, которые имеют в родословной предков, оцененных по качеству потомства и оказавших положительное влияние на потомков (особенно мужское) будут более ценными. А при решении вопроса, что важнее – иметь ли проверенного по потомству отца или выдающуюся по продуктивности мать, необходимо учитывать, что проверенный по потомству отец играет более важную роль. Отмечают также, есть ли в родословной предки с невысокой продуктивностью, слабой наследственностью и другими нежелательными свойствами.

6) Выявляют наличие повторяющихся предков в материнской и отцовской сторонах родословной. Если таковые есть, то животное получено в результате родственного спаривания, т.е. инбридинга. Тогда устанавливают

степень родства, на каких предков, и с какой целью он проводился, и каковы его результаты; не привел ли инбридинг к нежелательным последствиям.

7) Обращают внимание на тип подбора, в результате которого получено оцениваемое животное.

Подбор бывает разнородным (гетерогенным) и однородным (гомогенным). Если отец и мать подобраны с одинаковыми (схожими) значениями показателей – это гомогенный подбор. Его используют при необходимости закрепления какого-либо показателя (признака). Если же родители подобраны с заведомо разными показателями продуктивности – подбор гетерогенный.

Большое значение имеет тщательный анализ данных каждого спаривания путем установления сходства и различия между спариваемыми животными, определение цели спаривания тех или иных животных и оценка качества получаемого потомства. Все это позволяет сделать вывод о сочетаемости отдельных животных, линий, семейств, выявить удачные и неудачные сочетания, первые из которых можно повторить, а вторых следует избегать.

8) Знакомятся с возрастным подбором. Установлено, что от молодых и старых животных получают неполноценное потомство. Так, например, при спаривании молодой ярочки со старым бараном у потомства смушки плохого качества, т.к. у старого организма снижается биологическая полноценность. Поэтому необходимо, чтобы хотя бы один из родителей был в возрасте расцвета функциональной деятельности.

В орловской породе лошадей, например, при спаривании Кокетки с Громадным получили Крепыша (2.08). Через определенное время их снова спарили, но уже другого Крепыша не получили.

Рекомендуется к молодым и старым маткам подбирать производителей «цветущего», а к маткам среднего возраста («цветущего») подобрать любых по возрасту производителей. «Цветущий» возраст для овец – 2-4 года, для свиней 3-6 лет, для крупного рогатого скота 4-8 лет и для лошадей 6-8-14 лет.

9) Устанавливают принадлежность к линии (семейству), к известным своими высокими качествами генеалогическим группам. При отборе по происхождению целесообразно, кроме оценки по родословной, использовать данные о боковых родственниках животного – сестрах, полусестрах, братьях, полубратях, т.е. проводить оценку по сибсам и полусибсам. Такая оценка основывается на генеалогическом сходстве между животными, поскольку они имеют часть сходной генеалогической информации. Оценка по боковым родственникам нужна в тех случаях, когда признаки животных ограничены полом (молочность, яйценоскость и др.) и их прямым путем выявить нельзя (например, при отборе бычков и петушков на племя).

Обоснованная и объективная оценка скота по происхождению возможна лишь в том случае, если она опирается на знание истории создания и особенностей своего стада, да и породы в целом, а также результатов сочетаемости животных различных генеалогических групп.

В итоге анализа родословной животных делают предварительный вывод о возможной потенциальной наследственной способности животного, о будущих его племенных качествах и разрабатывают пути наиболее эффективного его дальнейшего использования.

**Задание 1** Составить табличные родословные трех быков-производителей. Оценить производителей по происхождению и сделать выбор лучших. Показатели молочной продуктивности женских предков записать в таблицу 40.

Таблица 40 Показатели молочной продуктивности женских предков быков-производителей

Кличка и номер быка	Предки	Удой, кг	Содержание жира, %	Количество молочного жира в кг	Содержание белка в %	Количество молочного белка, кг
	М					
	ММ					
	МО					
	МММ					
	МОМ					
	ММО					
	МОО					

**Задание 2** Рассчитать индекс родословной коров по данным племенных карточек. Выбрать лучших коров из стада. Рассчитать индекс родословной по формуле 31 (Д.Т. Винничук):

$$\text{ИР} = 2\text{М} + \text{ММ} + \text{МО} + \text{МММ} + \text{МOM} + \text{ММО} + \text{МОО} \quad (30)$$

где ИР - индекс родословной;

М, ММ, МО и т. д. - продуктивность женских предков пробанда.

Если имеется два ряда предков, то расчет индекса родословной производится по формуле:

$$\text{ИР} = 2\text{М} + \text{ММ} + \text{МО} \quad (31)$$

### **Контрольные вопросы**

С какой целью проводят оценку животных по происхождению? Как определяют породность пробанда? Что обозначает РИБ и как его вычисляют? Как провести оценку племенных и продуктивных качеств предков? Какое значение имеет наличие в родословной предков, оцененных по качеству потомства? Что Вам известно об инбридинге? В чем заключаются особенности разнородного и однородного подборов? Расскажите о возрастном подборе? Как можно определить принадлежность животного к линии и семейству?

## Занятие 21

### Оценка производителей сельскохозяйственных животных по качеству потомства

**Цель занятия** - изучить методику оценки производителей с.-х. животных по качеству потомства, овладеть методами выявления лучших в племенном отношении животных и определения их назначения, использовать полученные результаты оценки в проведении подбора.

**Материалы и оборудование:** Племенные карточки быков и коров (Ф1–МОЛ, Ф2 – МОЛ), вычислительные устройства.

#### **Теоретический материал:**

Оценка производителей по качеству потомства является одним из высших зоотехнических приемов выявления качеств, связанных с полом (например: молочность коров, кобыл, свиноматок и яйценоскость птиц) и поэтому только этим методом можно оценить производителей.

При этом следует оценивать, как производителей, так и маток. Однако оценка производителей приобретают особое значение, поскольку их требуется намного меньше, чем самок и среди них ведется более интенсивный отбор. Несмотря на разнообразие требований к различным видам животных, в зависимости от направления их продуктивности и специализации, существует общее требование к производителям. Производитель всегда должен отличаться большей племенной ценностью, чем самка, племенные же качества производителя можно выявить только оценкой его потомства.

Оценка животных по качеству потомства дает возможность выявить лучших в племенном отношении производителей, то есть таких, которые при подборе к ним определенных маток способны давать высококачественное потомство, лучшее, чем потомство других производителей, находящихся в том же стаде. Таких производителей называют улучшателями. Чем раньше удастся выявить улучшателей, тем шире их можно использовать, что положительно отразится на темпах совершенствования породы.

Для достоверной оценки производителей имеют значение количество потомков. Считается, что чем по большему числу потомков оценивается производитель, тем точнее оценка его племенных качеств. Например, в молочном скотоводстве вполне надежную оценку производителя можно сделать по 30-40 дочерям. Однако достаточно убедительной может быть и оценка по 10 дочерям.

Существуют два варианта оценки производителей по качеству потомства:

- оценка производителя по данным зоотехнического учета (в каждом хозяйстве);

- испытание молодых производителей по качеству потомства в самом начале их использования.

В зависимости от условий и конкретной хозяйственной обстановки оценку потомства производителей можно проводить несколькими методами:

- сравнением дочерей с их матерями;

- сравнением дочерей производителя с их сверстницами;

- сравнением дочерей производителя с дочерями другого или других производителей;

- сравнением дочерей производителя со средними показателями по стаду;

- сравнением дочерей производителя со стандартом породы;

- методом диаллельного и полиаллельного спаривания;

- по типу телосложения дочерей производителя.

Если по качеству потомства оценивают быка-производителя, то эта оценка сводится к определению среднего удоя всех его дочерей с нормальными лактациями, средних показателей жира и белка в молоке, живой массы, экстерьера, свойств молокоотдачи.

### **21.1 Сравнение продуктивности дочерей с продуктивностью матерей**

Достоинство метода заключается в одинаковой мере учета влияния на формирование наследственности дочери отца и матери. Но он имеет и свои недостатки. Во-первых, условия, в которых выращивались матери и дочери и

формировалась их продуктивность, не одинакова. Во-вторых, в стаде матерей в той или иной степени произведен отбор, и животные с низкими параметрами не попали в число отобранных, тогда как коров-дочерей отбор по продуктивности ещё не коснулся, что может способствовать занижению оценки производителя. В-третьих, разница между показателями продуктивности дочерей и их матерей зависит не только от племенных качеств маток, с которыми его спаривали.

При оценке производителей этим методом пользуются корреляционной решеткой. В ней по горизонтали в определенном масштабе располагают показатели матерей, а по вертикали в том же масштабе – показатели потомков. Данные каждой пары «мать-дочь» наносят на решетку одной точкой, которая расположена в месте пересечения перпендикуляров, восстановленных от показателей продуктивности матери и её дочери. С левого нижнего угла решетки проводят диагональ. Если большинство точек окажется выше диагонали, производитель оценивается как «улучшатель», в случае размещения их под диагональю – как «ухудшатель», а на самой диагонали или очень близко к ней производитель считается «нейтральным».

К этой же группе методов оценки относится и метод индекса производителя, предложенный Хансеном, который основан на признании промежуточного наследования количественных признаков:

$$\text{ИП} = 2\text{Д} - \text{М} \quad (32)$$

где Д – средняя продуктивность дочерей;

М – средняя продуктивность матерей.

Таким образом, наследственная ценность производителя по данному признаку равна удвоенному среднему показателю признака потомков минус средний показатель того же признака матерей этих потомков. Индекс показывает тот максимальный уровень продуктивности маток, с которыми данного производителя можно спаривать, обеспечивая улучшающее влияние.

## **21.2 Сравнение продуктивности дочерей производителя с продуктивностью их сверстниц**

Это основной метод оценки производителей, главное преимущество которого заключается в том, что потомки оцениваемых производителей находятся в одинаковых условиях кормления и содержания. Однако при такой оценке не учитывается качество матерей и их влияние на потомство. Этот метод наиболее распространен как в отечественной, так и зарубежной практике и в настоящее время является основным методом оценки производителей в нашей стране.

### *21.2.1. Получение племенных бычков*

Бычки поступают в племенные предприятия из племенных заводов и хозяйств.

Их получают путем заказных спариваний. Причем, коровы – матери будущих бычков-производителей должны удовлетворять следующим минимальным требованиям: породность – не ниже IV поколения, удой за 305 дней лактации – 150% от стандарта породы, содержание жира в молоке – на 0,2% выше стандарта породы, хорошо развитое вымя чашевидной или округлой формы с оценкой не ниже 4 баллов, живая масса – выше стандарта породы, индекс вымени – выше 43%, скорость молокоотдачи – 10 баллов. В качестве отцов ремонтных бычков используют выдающихся производителей-улучшателей. Они должны иметь племенные категории по удою дочерей А1 и любую категорию по жирности молока дочерей, обладать крепкой конституцией и экстерьером, оцененным не ниже 9 баллов.

Если бык не оценен по качеству потомства, то требования предъявляются к продуктивности его матери. Матери отца должны иметь удой не менее 200% от стандарта породы, а жирность молока – на 0,2% выше стандарта породы.

После отбора матерей и отцов будущих ремонтных бычков составляют план индивидуального подбора (заказное спаривание).

Полученных бычков от такого спаривания выращивают интенсивно с тем, чтобы к двенадцатимесячному возрасту их живая масса превысила стандарт породы на 20%. В этом возрасте проводят оценку экстерьера и



конституции. Для племенного использования оставляют бычков, имеющих оценку не ниже 4,5 баллов. С десятимесячного возраста ремонтных бычков оценивают по половой активности и качеству спермы. С 12-месячного возраста бычков ставят на проверку.

#### *21.2.2. Испытание быков-производителей*

Проверяют быков-производителей молочных и молочно-мясных пород в одном или нескольких хозяйствах, благополучных по инфекционным заболеваниям, обеспеченных хорошим зоотехническим учетом, где надои должны быть не ниже 3000 кг за календарный год. Одновременно в каждом хозяйстве проверяются не менее трех быков-производителей. В племенных хозяйствах спермой каждого производителя осеменяют в течение шести месяцев не менее 60, неплеменных – не менее 100 коров.

В период проверки быков по качеству потомства получаемую от них сперму регулярно замораживают. По завершении оценки решается вопрос об использовании этой спермы. От каждого быка замораживают 20-30 тысяч и более доз спермы.

После рождения телочек-дочерей по группам крови устанавливается истинность происхождения. От каждого оцениваемого быка на выращивание ставят не менее 30 дочерей. Выращивают таким образом, чтобы к 15-17-месячному возрасту они достигли живой массы, превышающей стандарт породы на 15%. В этом возрасте их осеменяют, а после отела ставят на раздой.

Дочерей оценивают по экстерьеру и конституции в 12- и 18-месячном возрасте по пятибалльной шкале, а после отела – по 10-ти балльной шкале. Учет молочной продуктивности ведется общепринятыми методами. На коров-дочерей, их сверстниц и матерей ведут карточки по форме 2-МОЛ.

#### *21.2.3 Определение племенной ценности быков*

На основании результатов проверки по качеству потомства быкам присваиваются категории, если количество их дочерей составляют не менее 15 голов. Племенную ценность проверяемых быков определяют на основании разницы между продуктивностью дочерей и сверстниц.

Сверстницами дочерей оцениваемого быка являются дочери других быков. Присвоение племенных категорий быкам-производителям производят одновременно по двум признакам – удою и жирности молока дочерей.

Категории не присваивают быкам, дочери которых имеют: в среднем показатель скорости молокоотдачи ниже 8 баллов, индекс вымени – ниже 40%, количество молочного жира ниже, чем у сверстниц.

Присвоение племенных категорий быкам-производителям осуществляют на основании поправочного коэффициента на число дочерей (табл. 41), группы породы, к которой относится проверяемые быки (табл. 42) и специальных шкал (табл. 43,44).

Таблица 41 Поправочный коэффициент для оценки быков по удою при различном числе дочерей (В)

Число дочерей	Значение коэффициента	Число дочерей	Значение коэффициента
15-19	0,58	60-69	0,83
20-24	0,64	70-79	0,85
25-29	0,70	80-89	0,87
30-34	0,73	90-99	0,88
35-39	0,75	100-199	0,90
40-44	0,77	200-299	0,95
45-49	0,79	300 и более	0,99
50-59	0,81		

Таблица 42 Группы пород для присвоения быкам племенных категорий

Группы по удою		Группы по жирности молока	
I	II	I	II
Айрширская	Бестужевская	Айрширская	Бестужевская
Англеская	Джерсейская	Англеская	Голштинская
Голландская	Лебединская	Голландская	Костромская
Голштинская	Симментальская	Джерсейская	Лебединская
Холмогорская	Сычевская		Симментальская
Черно-пестрая	Швицкая		Сычевская
Костромская	Ярославская		Холмогорская
			Черно-пестрая
			Швицкая
			Ярославская

Таблица 43 Шкала для оценки быков по удою дочерей

Группы по уровню удою сверстниц	Продуктивность сверстниц, кг		Категории быков-производителей			
	группы пород		А <sub>1</sub>	А <sub>2</sub>	А <sub>3</sub>	нейтральные
	I	II				
I	4501 и более	4001 и более	3 и более	2,9-2,0	1,9-1,0	0,9-(-3,5)
II	4001-4500	3501-4000	4 и более	3,9-3,0	2,9-2,0	1,9-(-3,0)
III	3401-4000	3001-3500	6 и более	5,9-4,0	3,9-2,5	2,4-(-2,5)
IV	2800-3400	2500-3000	-	9 и более	8,9-3,0	2,9-(-2,0)

Таблица 44 Шкала для оценки быков по жирности молока дочерей

Группы по содержанию жира в молоке	Жирность молока коров-сверстниц, %		Категории быков-производителей			
	группы пород		Б <sub>1</sub>	Б <sub>2</sub>	Б <sub>3</sub>	нейтральные
	I	II				
I	4,4 и более	4,0 и более	0,05 и более	0,06-0,03	0,02-0,01	0,0-(-0,1)
II	4,2-4,39	3,8-3,99	0,1 и более	0,09-0,07	0,05-0,03	0,01-(-0,09)
III	4,0-4,19	3,6-3,79	0,15 и более	0,14-0,10	0,09-0,06	0,05-(-0,02)
IV	3,8-3,99	3,4-3,59	0,2 и более	0,19-0,15	0,14-0,08	0,07-(-0,05)

При присвоении категории по удою пользуются формулой:

$$П = \frac{(Д - С) \cdot В}{С} \times 100, \quad (33)$$

где Д – средняя продуктивность дочерей,

С – средняя продуктивность сверстниц,

В – поправочный коэффициент на число дочерей.

Например, бык Заказ №580 черно-пестрой породы оценен по 59 дочерям, продуктивность которых составила 4350 кг молока при 3,68% жира. Удой сверстниц – 4240 кг при жирности 3,75%. Согласно таблице 41, поправочный коэффициент при 59 дочерях: В=0,81. Тогда:

$$П = \frac{(4350 - 4240) \cdot 0,81}{4240} \times 100 = 2,10\%,$$

т. е. превышение удою дочерей быка по сравнению со сверстницами составляет 2,1%. Согласно табл. 42 черно-пестрая порода по удою относится ко II группе пород и по таблице 43 быку присваивается категории А<sub>3</sub>.

Племенная категория по жирномолочности присваивается по абсолютной разнице % жира в молоке дочерей и сверстниц с учетом группы пород: П = Д-С

= 3,75-3,68 = 0,07%. Черно-пестрая порода по содержанию жира в молоке (табл. 42) относится ко II группе. Согласно табл. 44 быку Заказ №580 по жирномолочности дочерей присваивается категория БЗ.

Быков, оцененных по качеству потомства и получивших племенные категории, используют интенсивно. В племенных заводах и племенных хозяйствах используют сперму быков, имеющих категории А1Б1, А1Б2, на племенных репродукторах – А2Б1, А2Б2, в прочих хозяйствах – сперму быков остальных категорий.

### **21.3 Особенности оценки производителей в мясном скотоводстве**

В мясном скотоводстве система оценки быков проводится в два этапа: первый включает контрольные выращивания бычков. При этом проводится оценка бычков по собственной продуктивности. Основой этой оценки является положительная коррелятивная зависимость между скоростью роста быков-производителей и интенсивностью роста его сыновей ( $r = 0,7-0,9$ ).

На оценку отбираются 7-8-месячные бычки по живой массе удовлетворяющие требованиям не ниже I класса. При этом за период с 8 до 15 мес. учитывается интенсивность роста, проводится оценка по оплате корма приростом живой массы, выраженности мясных форм, крепости конституции, половой активности и качеству спермы.

На втором этапе проводится контрольное выращивание сыновей проверяемого быка. На оценку ставятся не менее 10 сыновей, проводится она по той же схеме, что и на первом этапе.

Для определения убойных качеств потомства отдельных быков-производителей проводят контрольный убой трех 15-месячных бычков каждого оцениваемого производителя.

На испытательных станциях оценка проводится в соответствии с методическими указаниями по «Оценке быков мясных пород по качеству потомства и испытанию бычков по интенсивности роста, оплате корма, мясным формам».

По мясным качествам потомства могут быть оценены производители и мясо-молочных пород. Для определения улучшающего или ухудшающего влияния на мясные качества потомства используют в основном метод сравнения потомков со сверстницами.

#### **21.4 Особенности оценки хряков-производителей по качеству потомства**

Хряков оценивают по откормочным и мясным качествам потомства методом контрольного откорма. Такой оценке подлежат, в первую очередь, проверяемые хряки, предназначенные к переводу в основное стадо, у которых отмечены лучшие результаты при их оценке по собственной продуктивности. К ним подбирают маток с 2-3 опоросами.

Контрольный откорм – оценка потомков испытываемых хряков по скорости роста, затратам корма на единицу прироста и мясным качествам на контрольно-испытательных станциях по свиноводству или на пунктах контрольного откорма.

Сущность метода контрольного откорма состоит в следующем: от каждого оцениваемого хряка ставят на откорм не менее 12 его потомков, полученных от трех и более маток. Рекомендуется откармливать по 4 поросенка из трех разных гнезд, или по 3 поросенка из четырех гнезд, или по 2 поросенка из шести разных гнезд. В последнем случае оценка племенных качеств хряка более точная. Соотношение потомков по полу в пределах каждого гнезда должно быть близким 1:1. Хрячков кастрируют в 6-7-недельном возрасте.

Поросят отбирают в возрасте 56-60 дней по достижении ими живой массы, близкой к средней по гнезду, но не менее 16 кг. Учетный период при оценке откормочных качеств начинают по достижении ими массы 30 кг и заканчивают контрольный откорм при достижении каждым подсвинком живой массы 100 кг.

Откорм проводят на стандартных комбикормах. По количеству съеденного корма (ежедневный индивидуальный учет) определяют расход его на 1 кг прироста за период откорма.

Контрольный убой свиней проводят без съема шкуры и определяют мясные качества свиней: убойную массу, длину охлажденной туши, толщину шпика на 6-7-м грудными позвонками, площадь мышечного глазка, массу задней трети полутуши.

Воспроизводительную способность хряков оценивают по продуктивности всех, но не менее пяти учтенных дочерей. При этом учитывают многоплодие, крупноплодность, выровненность приплода, молочность, развитие и сохранность поросят дочерей каждого хряка.

### **21.5 Особенности оценки производителей по качеству потомства в овцеводстве**

Для проверки по качеству потомства отбирают лучших баранчиков по фенотипу и происхождению в возрасте 1,5 лет. Число их должно быть в 2 раза больше, чем требуется для пополнения стада основных производителей.

Для каждого из них подбирают не менее 100 маток одного класса (сходных между собой по типу, продуктивности и происхождению), на которых предполагается в дальнейшем их использование. От каждого барана необходимо получить и вырастить до отбивки не менее 50 и до основной бонитировки (до годовалого возраста) – не менее 30 потомков одного пола. В этом случае можно достоверно оценить племенные качества проверяемых баранов. Полученное потомство оценивают отдельно по ярочкам и баранчикам, поскольку среди потомков одних производителей качество может быть выше у ярок, а среди потомков других производителей – у баранчиков.

В овцеводстве для оценки баранов по качеству потомства основным способом являются «дочери-сверстницы», когда среднюю продуктивность дочерей оцениваемого производителя сравнивают со средней продуктивностью сверстниц других проверяемых баранов. Модификацией этого метода является упрощенный метод сверстников. Он заключается в том, что показатели потомства каждого производителя сопоставляются с показателями одновозрастных потомков всех проверяемых баранов, включая и оцениваемого производителя. Это связано с необходимостью учета поправочных

коэффициентов на возраст или на разницу в условиях кормления и содержания дочерей и матерей.

Баранов тонкорунных и полутонкорунных пород оценивают с учетом следующих показателей потомства: удельного веса элитных животных и I класса, настрига и длины шерсти при бонитировке, доли животных с желательным типом шерсти, живой массы ягнят при отъеме на одну слученную матку и при бонитировке.

Шерстную продуктивность определяют в оригинале и мытом волокне. Отбор и промывку образцов на выход чистой шерсти производят по общепринятой методике не менее чем у 10 потомков каждого барана, отобранных методом случайной выборки. При этом оценивают структуру и плотность руна, длину и толщину волокон, уравнивание их в штапеле и по руно, наличие и качество жиропота.

Живую массу ягнят при отъеме от маток устанавливают по средней величине этого показателя у одного потомка в расчете на одну слученную матку. Если многоплодие разное, то делают поправку для усреднения этого показателя. Поправку получают делением средней живой массы ярок-единцов и баранчиков-единцов на живую массу ярок-двоен и баранчиков-двоен. Например, средняя живая масса ярок-единцов от барана №1 при отъеме от маток составила 28 кг, а ярок-двоен – 25 кг. Поправочный коэффициент тогда равен:  $28:25=1,12$ . Показатель живой массы ярок-двоен, умноженный на этот коэффициент, будет соответствовать живой массе ярок-единцов. Так же можно установить поправочные коэффициенты и по другим признакам двойневых ягнят.

Для оценки мясной продуктивности проводят контрольный откорм и убой ягнят. На откорм ставят ягнят после отъема их от маток не менее 5 голов от каждого проверяемого барана. Продолжительность откорма – не менее 60 дней. По данным откорма определяют энергию роста и оплату корма.

Воспроизводительная ценность барана может быть определена косвенно – по показателям плодовитости полусестер, а окончательно – по плодовитости дочерей.

При оценке баранов по качеству потомства наряду с плодовитостью и основными показателями продуктивности следует учитывать оплодотворяемость спариваемых с бараном маток, выживаемость их потомства от рождения до отъема и бонитировки.

Каракульских баранов оценивают по результатам индивидуальной бонитировки ягнят при рождении и сортировки шкурок на каракулевом заводе.

Племенные достоинства баранов романовской породы определяют на основе оценки их ягнят при рождении, отбивке в 5-6-месячном возрасте и во время основной бонитировки – в 7-9 мес.

#### **21.6 Особенности оценки производителей по качеству потомства в коневодстве**

Главные задачи в племенной работе в коневодстве – повышение резвости лошадей верховых и рысистых пород, улучшение спортивных, продуктивных качеств соответствующих пород. Работа с тяжелоупряжными лошадьми направлен на повышение грузоподъемности и выносливости. В этой связи племенная работа должна быть направлена на воспроизводство лошадей, соответствующих требованиям с.-х. производства, запросам международного рынка, различных видов соревнований и ипподромных испытаний. Решение этих задач возможно лишь при углубленной племенной работе.

Важное место в этой работе отведено оценке жеребцов-производителей по качеству потомства. Для этого применяют разные способы и методы, разработанные Всесоюзным научно-исследовательским институтом коневодства. Все они направлены на выявление генотипических качеств производителя для наиболее целесообразного его использования в племенной работе.

Оценку производителей по качеству потомства в конных заводах производят ежегодно. В коннозаводстве при оценке жеребцов рысистых пород



основным критерием является число их сыновей и дочерей, показавших на ипподроме высшую резвость. Лучшую оценку получают те жеребцы, у сыновей и дочерей которых выше показатели публичных испытаний на ипподроме на 1600 м. При этом наиболее важным показателем является индекс работоспособности потомства (резвость, число призовых мест, сумма выигрыша). Для вычисления этого показателя средний выигрыш одной лошади (потомка) умножают на частоту появления в приплоде производителя класса 2.10 и резвее. Производителей с индексом 20.0 и выше относят к хорошим, от 10.0 до 19.9 – к посредственным, а ниже 10 – к неудовлетворительным.

При оценке верховых лошадей критерием служат места, завоеванные в скачках на большие призы на ипподроме.

Жеребцов-производителей оценивают по индексу успеха, который определяют делением суммы выигрыша приплода на число скакавших потомков и на средний выигрыш в расчете на одну лошадь. Индекс успеха может быть вычислен для производителя по отдельным ставкам и всему приплоду. Особенно важна ранняя апробация молодых жеребцов (по первым двум-трем ставкам), так как это позволяет наиболее целесообразно использовать молодых производителей. Лучших жеребцов необходимо назначать в случку с поголовьем маток. При естественной случке за одним производителем закрепляют не менее 35-40 кобыл. Если в заводах, где находятся лучшие жеребцы, не имеется достаточного количества кобыл, следует практиковать прием на случку из других конных заводов.

Жеребцов-производителей, средних по индексу работоспособности потомства, используют в оправдавших себя генеалогических сочетаниях. Жеребцы, качество потомства которых оказалось неудовлетворительным, из племенной работы должны быть исключены.

Для ускорения отбора производителей рысистых пород по потомству рекомендуется:

- замораживать сперму ценных по фенотипу и происхождению четырехлетних жеребцов, полученную в период их испытания на ипподромах, и осеменять ею кобыл в разных конных заводах по индивидуальному подбору;

- оценивать по результатам ипподромных испытаний приплода в трехлетнем возрасте.

Жеребцов верховых и рысистых пород можно оценивать не менее чем по 20 испытанным потомкам, лучше всего – первых двух ставок.

### **21.7 Особенности оценки производителей по качеству потомства в птицеводстве**

Петухов испытывают на курах со сходной продуктивностью и чем больше потомков берется для оценки, тем точнее оценка племенных качеств производителей. Потомство, поставленное на испытание, не подвергают зоотехнической выбраковке и не снимают с учета до конца испытания. От каждого петуха методом случайной выборки отбирают 70-100 дочерей и примерно 30 лучших по развитию сыновей.

Весь молодняк в 7-8-недельном возрасте взвешивают. Живая масса петушков должна быть на 10-15% выше среднего показателя, а живая масса курочек – в пределах среднего и выше среднего показателя. Молодняк должен иметь широкую грудь, хорошо развитые мышцы груди и бедер. В 20-недельном возрасте курочек ставят на индивидуальный учет продуктивности и в 34-недельном возрасте делают первую предварительную оценку семей по яйценоскости.

На основании данных по оплодотворенности и выводимости яиц, жизнеспособности и живой массе молодняка в 7-8-недельном возрасте, яйценоскости дочерей за 34 недели жизни выбирают лучшие семьи, из которых затем отбирают петухов и кур для селекционных гнезд.

Продолжительность жизни и племенного использования петухов относительно небольшая. В связи с этим кафедрой птицеводства ТСХА разработан метод ускоренной оценки петухов. Для этого подбирают в гнезда кур с разным уровнем годовой яйценоскости: например, 250 и 190 яиц за год и

соответственно 84 и 65 за первые четыре месяца яйценоскости. Для проверки за племенной сезон большого поголовья птицы применяют спаривание кур со сменными петухами. Петуха содержат с группой кур около двух недель, а затем заменяют другим. При этом, выявляя качество потомства, одновременно испытывают производителя на двух курах разного уровня продуктивности. Производителей испытывают по продуктивности дочерей за первые четыре месяца яйценоскости, по массе и качеству яиц в 30-40-недельном возрасте. За эти же отрезки времени проводят оценку производителей по жизнеспособности потомства, по их оплодотворяющей способности, выводу цыплят и жизнеспособности потомства.

Петухов оценивают теми же методами, что и производителей других видов животных. Поскольку при смене петухов в гнезде потомство происходит от одного и того же маточного состава кур и петухов, одновременно с другими методами, можно использовать метод диаллельного и полиаллельного спаривания.

### **21.8 Метод диаллельного и полиаллельного спаривания**

Этот метод еще называют испытанием производителя на одной и той же группе маток. Он в основном применяется в птицеводстве и свиноводстве.

Метод диаллельного спаривания состоит в том, что производителей сравнивают по качеству потомства, полученного от одних и тех же маток. Подбирают две (при полиаллельном - три) группы маток (В и Г). В первый случной сезон маток группы В спаривают с первым производителем (А), а маток группы Г – со вторым производителем (В). Во второй же случной сезон маток В спаривают с производителем Б, а маток группы Г – с производителем А.

### **21.9 Сравнение продуктивности дочерей производителя со стандартом породы**

Когда оценивают производителя, которого предполагается использовать в стадах племенных хозяйств, надо иметь ввиду, что его дочери и сыновья, братья, полубратья будут оказывать существенное влияние на

совершенствование породы в целом. Поэтому важно не просто оценить производителя как улучшателя, но и установить, в какой мере он будет оказывать улучшающее или ухудшающее влияние на породу сопоставлением средней продуктивности его дочерей со стандартом породы.

#### **21.10 Сравнение продуктивности дочерей производителя со средними показателями по стаду**

В зависимости от качества подобранных к производителю маток, а также количества сверстниц дочери оцениваемого производителя могут быть лучше своих матерей и сверстниц, не превосходя по продуктивности средние показатели по стаду. В таком случае производитель, оцененный предыдущими методами как улучшатель, не будет иметь значения для дальнейшего совершенствования стада.

При использовании этого метода можно установить, насколько производитель является лучшим или худшим по отношению в стаду.

#### **20.11 Оценка производителей по типу телосложения дочерей**

В странах с развитым молочным скотоводством основным способом определения племенной ценности производителей является оценка по типу телосложения дочерей.

Этой методикой стали пользоваться в последние годы и в нашей стране, по которой оценка экстерьера коров – дочерей проводится по двум системам:

-А- линейная система оценки типа телосложения – изображения статей, основанное на описании отдельных наиболее важных экстерьерных признаков, имеющих функциональное значение и поддающихся учету;

-Б- визуальная оценка коров по комплексу признаков по 100-балльной системе.

Оценку быков по типу телосложения дочерей по системам А и Б проводят по дочерям численностью не менее 30 голов. По полученным данным строят линейный профиль быка-производителя.

При построении профиля осевая линия, являющаяся нулевой отметкой, соответствует оценке признака на уровне среднего балла по породе.

Отклонение признака влево или вправо от осевой линии свидетельствует об усилении той или иной биологической крайности у потомков быка по сравнению со средней коровой данной популяции (например, узкотелость-широкотелость и т. д.).

Отклонение выражается в долях сигмы ( ) и называется «стандартная передающая способность» быка (ПСТ), которая изображается на графике в виде линии.

При отборе быков по результатам линейной оценки обращается внимание на направление и величину отклонения интересующего признака у дочерей быка от уровня сверстниц. В случае, если отклонение признака у дочерей быка изображено на диаграмме в левой стороне поля, это говорит о снижении у потомков быка величины этого признака; в правой стороне – об их увеличении. Большое отклонение в ту или другую сторону является нежелательным.

В заключительной информации о быке приводятся сведения о том, какие признаки дочерей улучшает данный производитель, а какие ухудшает.

В случае, если в группе дочерей быка какой-либо недостаток установлен у 10 и более процентов коров, то его нельзя признать улучшателем этого признака. Это положение учитывается при составлении плана подбора, т. е. такой бык не может быть использован в стадах для улучшения данного признака.

**Задание 1.** Оценить быков-производителей по качеству потомства методом «Д - С» и присвоить им категории.

Показатель	Кличка быка				Сверстницы
	Шустрый	Ирис	Анчар	Маяк	
Число дочерей	15	17	20	19	
Удой, кг	3859	2896	2840	2849	2985
Жирность молока, %	4,28	4,20	4,15	4,09	4,14
Молочный жир, кг	165,2	121,6	117,0	116,0	122,2
Живая масса, кг	550	534	502	481	517
Балл за экстерьер	92	90	84	86	88

**Задание 2** Сравнить хряков Снежка 8177 и Сталактита УКБ-487 крупной белой породы по продуктивности их дочерей.

Дочери Снежжа				Дочери Сталактита			
много-плодие, гол.	крупноплодность, кг	молочность, кг	развитие поросят, кг	много-плодие, гол.	крупноплодность, кг	молочность, кг	развитие поросят, кг
11,4	1,2	66,4	13,4	11,5	1,6	85,0	16,3
12,0	1,2	62,0	13,7	11,3	1,5	71,4	15,3
12,2	1,1	71,2	13,3	12,3	1,5	71,0	15,9
12,8	1,1	70,0	14,5	11,0	1,5	68,0	16,0
12,2	1,1	70,0	14,9	11,3	1,4	76,0	16,6
11,0	1,1	70,0	9,6	13,0	1,5	87,0	17,6
14,0	1,1	62,6	18,4	11,0	1,4	70,0	15,6
10,7	1,1	57,0	13,2	11,0	1,5	66,0	15,8
11,0	1,1	69,0	8,7	12,7	1,7	80,5	18,0
11,8	1,1	72,0	12,7	12,5	1,3	74,0	15,0

**Задание 3** Проанализировать данные таблицы и выделить лучших баранов производителей. Установить влияние условий кормления на объективность оценки по потомству, а также влияние условий кормления на реализацию генотипа отдельных производителей. Выяснить разницу между показателями потомства лучших и худших баранов при разных условиях кормления этого потомства.

№ барана производителя	Обильное кормление		Улучшенное корм.		Хозяйственное корм.	
	п, гол.	настриг шерсти, кг	п., гол.	настриг шерсти, кг	п,гол.	настриг шерсти, кг
1	2	3	4	5	6	7
257	30	10,47	35	7,83	51	6,83
148	25	10,44	19	7,66	24	6,88
21	33	10,30	42	7,36	64	6,48
180	7	10,29	6	7,67	25	6,88
109	13	10,08	24	7,50	22	6,18
1	2	3	4	5	6	7
173	8	10,00	20	7,35	14	6,29
97	12	9,92	16	7,66	28	6,57
107	12	9,83	6	7,17	20	6,65
347	37	9,82	21	7,31	47	6,71
147	15	9,77	20	7,48	26	6,65
193	9	9,33	8	7,06	20	6,28

**Задание 4** Построить решетку наследственности и оценить жеребца Эльбруса 931 орловской рысистой породы по резвости его потомков:

№ по ГКПЖ	Мать		Потомок	
	кличка	рекорд	кличка	рекорд
1	2	3	4	5
996	Тамара	2.22,3	Эльба	2.30,1

425	Картинка	2.22,7	Казбек	2.11,6
425	Картинка	2.22,7	Эскадра	2.29,1
565	Лиса	2.28,0	Ларчик	2.25,4
633	Месть	2.30,6	Эмир	2.12,2
1034	Фирма	2.26,4	Эфир	2.21,7
1026	Ух-какая	2.17,7	Эх-какая	2.27,3
67	Безнадежная	2.19,6	Берег	2.20,2
295	Жар-птица	2.24,7	Желанный	2.21,0
441	Клевета	2.17,0	Крестник	2.12,4
705	Нежата	2.27,4	Натуга	2.32,4
1020	Услада	2.46,2	Украина	2.19,4
897	Приятельница	2.15,4	Подснежник	2.40,4
158	Ветрогонка	2.37,2	Восток	2.25,0
441	Клевета	2.17,0	Ковер	2.31,4
705	Нежата	2.27,4	Нужда	2.25,4
1018	Урна	2.16,4	Удар	2.24,2
1	2	3	4	5
67	Безнадежная	2.19,6	Бубенчик	2.10,5
94	медведица	2.26,0	Бодрая	2.36,4
510	Купля	2.25,7	Колос	2.19,0
705	Нежата	2.27,4	Незначай	2.24,1
714	Ненависть	2.26,0	Нарядный	3.01,0
1020	Услада	2.46,2	Утес	2.26,4
896	Природа	2.21,0	Пряник	2.31,4
158	Ветрогонка	2.37,2	Вещунья	2.27,2
441	Клевета	2.17,0	Кумач	2.23,5
462	Колывань	2.41,6	Крикливый	2.13,7
527	Лафа	2.14,1	Лен	2.32,0
896	Природа	2.21,0	Покос	2.16,2
897	Приятельница	2.15,4	Эрзерум	2.12,2
303	Гусярка	2.32,2	Гуниб	2.36,5
5	Акмолинка	2.38,0	Аристотель	2.19,2
419	Канитель	2.25,2	Клич	2.26,1
757	Повилика	2.57,0	Перевал	2.25,4
904	Сербия	2.27,2	Эстония	2.25,7

### **Контрольные вопросы**

С какой целью оценивают животных по качеству потомства? Какие основные методы оценки производителей по качеству потомства запомнили? Расскажите о порядке оценки производителей молочных и молочно-мясных пород методом «мать-дочь». Как присуждаются быкам-производителям молочных и молочно-мясных пород категории? Каковы принципы и особенности оценки производителей по качеству потомства: в свиноводстве, в коневодстве, в овцеводстве, в птицеводстве, в мясном скотоводстве?





## Занятие 22

### Метод племенной оценки производителей на основе BLUP

**Цель занятия** - изучить метод оценки племенной ценности быков по молочной продуктивности и признакам продуктивного долголетия их дочерей процедурой наилучшего линейного несмещенного прогноза (метод BLUP).

**Материалы и оборудование:** Каталог быков-производителей молочных пород, оцененных по качеству потомства.

#### **Теоретический материал:**

В последние десятилетия во многих странах для оценки животных используются новые методы, базирующиеся на смешанных моделях. К ним относится метод определения линейной несмещенной оценки (BLUP), который не имеет недостатков метода СС. В основе системы оценки лежит расчёт значений прогнозируемой племенной ценности (EBV). Фенотип животного обусловлен несколькими факторами - его генотипом и условиями окружающей среды. Поэтому для объективной оценки генотипа необходимо, чтобы различия в условиях окружающей среды, в которых оно находится, были максимально минимизированы или исключены из фенотипической составляющей.

Процедура наилучшего линейного несмещённого прогноза (BLUP – Best Linear Unbiased Prediction), разработанная в США профессором Хендерсоном в середине прошлого века, позволяет одновременно учитывать и оценивать воздействие факторов среды на прогнозирование племенной ценности животных, объяснять генетические различия между стадами и поколениями, получать оценку племенной ценности и прогнозировать племенной потенциал каждого животного, т.е. определять, насколько это животное улучшит (или не улучшит) потомство.

Аббревиатура BLUP отражает основные статистические свойства метода. Best (лучший) означает, что ошибка в оценке племенной ценности животного незначительна. Linear (линейный), что статистическая модель описывается линейным уравнением. Unbiased (несмещённый) показывает на неискажённость значения племенной ценности. Prediction обозначает прогнозирование.

Для расчётов применяют несколько моделей:

- отцовская модель (оценивается племенная ценность отцов, имеющих потомство известной продуктивности);
- модель отец - мать (имеющих потомство учитываемой продуктивности);
- модель отец – дед по матери (оценивается племенная ценность всех особей мужского пола, имеющих либо собственное потомство, либо внуков со стороны матери известной продуктивности);
- личная модель животного BLUP AM (оценивается племенная ценность животного по его собственной продуктивности либо продуктивности родственников).

Метод BLUP учитывает, как паратипические, так и генетические факторы, оказывающие влияние на изменчивость изучаемых признаков. Путём одновременной оценки этих факторов достигается достоверный, несмещённый прогноз оценки племенной ценности быков и, соответственно, повышается вероятность отбора производителей с лучшими наследственными качествами.

Расчёт проводится отдельно по каждому селекционному признаку. По окончанию расчётов получают полную информацию о качестве племенных животных по изученным признакам. Полученную информацию используют для планирования племенной работы, основываясь уже на объективных данных племенной ценности животных.

Расчет комплексных селекционных индексов племенной ценности коров и быков молочного направления продуктивности на основе метода BLUP AM состоит из следующих этапов:

- а) разработка оптимальных статистических моделей, значимо описывающих развитие селекционируемых признаков в оцениваемой популяции;
- б) расчет селекционно-генетических параметров оцениваемой популяции по оптимальным статистическим моделям (наследуемость, изменчивость (вариансы));

в) расчет прогнозных значений племенной ценности (EBV) на основе метода BLUP AM, надежности (точности) прогноза (REL,  $r^2$ ) и стандартизация прогнозных значений племенной ценности;

г) разработка комплексных селекционных индексов племенной ценности коров и быков молочного направления продуктивности на основе теории селекционного индекса и их расчет.

Для разработки статистических моделей развития селекционируемых признаков в популяции используются модели смешанного типа:

$$y_{ij} = h_i + a_{ij} + e_{ij},$$

где:

$y_{ij}$  - показатель признака  $j$ -го животного в  $i$ -х условиях среды;

$h_i$  - эффекты условий среды (фиксированные);

$a_{ij}$  - аддитивный генетический эффект  $j$ -го животного в  $i$ -х условиях среды (племенная ценность, EBV) (рандомизированный);

$e_{ij}$  - эффект не учтенных в модели факторов (рандомизированный).

Для выбора оптимальной статистической модели используются информационный критерий Акаике (AIC) и Байесовский информационный критерий (BIC).

При использовании информационного критерия Акаике (AIC) выбирается модель, минимизирующая значение статистики:

$$AIC = \ln \sigma^2 + (2/n) \times r ,$$

где:

$\sigma^2$  - остаточная сумма квадратов, деленная на количество наблюдений;

$n$  - число наблюдений;

$r$  - число оцененных параметров модели.

Байесовский информационный критерий (BIC) рассчитывается по формуле:

$$BIC = \ln \sigma^2 + (\ln n/n) \times r .$$

Лучшая статистическая модель соответствует минимальному значению

критерия.

Для расчета прогнозных значений племенной ценности коров и быков молочного направления продуктивности по разработанным оптимальным статистическим моделям применяется метод BLUP AM.

Скалярная форма уравнения BLUP имеет вид:

$$y = Xb + Za + e,$$

где:

$y = n \times 1$  - вектор наблюдений (оценок) ( $n$  - число записей);

$b = p \times 1$  - вектор фиксированных эффектов ( $p$  - число уровней фиксированных эффектов);

$a = q \times 1$  - вектор случайных эффектов пробандов ( $q$  - число уровней случайных эффектов);

$e = n \times 1$  - вектор случайных эффектов;

$X$  - матрица порядка  $n \times p$ , которая связывает оценку животных с фиксированными эффектами;

$Z$  - матрица порядка  $n \times q$ , которая связывает оценку животных со случайными эффектами.

Матрицы  $X$  и  $Z$  называются матрицами случаев. Предполагается, что математическое ожидание ( $E$ ) переменных:

$$E(y) = Xb;$$

$$E(a) = E(e) = 0.$$

Главная цель уравнения смешанной линейной модели - предсказать линейную функцию  $\alpha$  и  $b$  (EBV) от  $y$ .

Для вычисления  $\alpha$  и  $b$  необходимо решить уравнения смешанной линейной модели (ММЕ) для вычисления значений  $b$  (фиксированных эффектов) и предсказать решения для значений  $\alpha$  (случайных эффектов). Формула для биометрической модели животного (AM) в матричном виде имеет вид:

$$\begin{bmatrix} X'XX'Z \\ Z'XZ'Z+A^{-1}a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{b} \\ \hat{a} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'y \\ Z'y \end{bmatrix}.$$

Коэффициент  $\alpha$  рассчитывается по формуле:

$$\alpha = \frac{\sigma_e^2}{\sigma_a^2} = \frac{1-h^2}{h^2},$$

отсюда искомые коэффициенты равны:

$$\begin{bmatrix} \hat{b} \\ \hat{a} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'XX'Z \\ Z'XZ'Z+A^{-1}a \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X'y \\ Z'y \end{bmatrix}.$$

Таким образом,  $\hat{b}$  - лучшая линейная оценка фиксированных эффектов модели;  $\hat{a}$  - лучший линейный несмещенный прогноз (BLUP) племенной ценности (EBV) животного.

Матрица аддитивных генетических связей (A), соответствующая матрице числителей коэффициентов родства, рассчитывается по следующему рекурсивному алгоритму:

а) животные в родословной кодируются от 1 до n (n - число животных) и упорядочиваются таким образом, что родители предшествуют потомкам.

Если оба родителя (s и d) животного i известны, используются формулы:

$$\begin{aligned} a_{ji} &= a_{ij} = 0,5 (a_{js} + a_{jd}); \\ j &= 1 \text{ до } (i - 1); \\ a_{ii} &= 1 + 0,5 (a_{sd}). \end{aligned}$$

Если только один из родителей (s) известен и предполагается, что он не связан родством с другим, используются формулы:

$$\begin{aligned} a_{ji} &= a_{ij} = 0,5 (a_{js}); \\ j &= 1 \text{ до } (i - 1); \\ a_{ii} &= 1. \end{aligned}$$

Если оба родителя неизвестны, используются формулы:

$$\begin{aligned} a_{ji} &= a_{ij} = 0; \\ j &= 1 \text{ до } (i - 1); \\ a_{ii} &= 1; \end{aligned}$$

б) произведение матрицы  $A$  и аддитивной генетической вариации  $\sigma_a^2$  дает описание вариационно-ковариационной структуры аддитивных генетических ценностей оцениваемых животных.

Для прогнозирования племенной ценности используются обратная матрица родства  $A^{-1}$ , метод расчета  $A^{-1}$  без применения матрицы  $A$ .

Первоначально элементы матрицы родства  $A^{-1}$  задаются нулями, и применяются следующие правила.

Диагональные элементы задаются как 2, или 4/3, или 1 для животных с двумя известными, одним известным и с неизвестными родителями соответственно.

Если известны оба родителя  $i$ -го животного, добавляются:

- $a_i$  - к элементу  $(i, i)$ ;
- $a_i/2$  - к элементам  $(s, i)$ ,  $(i, s)$ ,  $(d, i)$  и  $(i, d)$ ;
- $a_i/4$  - к элементам  $(s, s)$ ,  $(s, d)$ ,  $(d, s)$  и  $(d, d)$ .

Если известен один из родителей  $i$ -го животного, добавляются:

- $a_i$  - к элементу  $(i, i)$ ;
- $a_i/2$  - к элементам  $(s, i)$  и  $(i, s)$ ;
- $a_i/4$  - к элементу  $(s, s)$ .

Если неизвестны оба родителя, добавляется  $a_i$  к элементу  $(i, i)$ .

При применении метода BLUP AM смешанной модели (ММЕ) вида

$$\begin{bmatrix} X'XX'Z \\ Z'XZ'Z + A^{-1}a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{b} \\ \hat{a} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'y \\ Z'y \end{bmatrix}$$

матрица коэффициентов имеет вид

$$\begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} \\ C_{21} & C_{22} \end{bmatrix}.$$

При этом обобщенная обратная матрица коэффициентов имеет вид

$$\begin{bmatrix} C^{11} & C^{12} \\ C^{21} & C^{22} \end{bmatrix}.$$

Вариансы ошибки прогноза (доля аддитивной генетической вариации, не

учитываемая прогнозом) (prediction error variance, PEV) рассчитываются по формуле:

$$PEV = \text{var} (a - \hat{a}) = C^{22} \sigma_e^2 = (1 - r^2) \sigma_a^2 ,$$

где:

PEV - доля аддитивной генетической вариации, не учитываемая прогнозом;

$r^2$  - квадрат коэффициента корреляции между истинными и прогнозируемыми оценками племенной ценности.

Для расчета PEV необходимы диагональные элементы матрицы коэффициентов уравнений животных.

Точность прогноза ( $r$ ) - корреляция между истинными и прогнозируемыми оценками племенной ценности. Однако при оценке точность обычно выражается как надежность - квадрат коэффициента корреляции между истинными и прогнозируемыми оценками племенной ценности ( $r^2$ ). Для расчета  $r$  или  $r^2$  требуются диагональные элементы инвертированной смешанной модели (ММЕ).

Корень квадратный из PEV дает стандартную ошибку прогноза (standard error prediction, SEP):

$$SEP = \sqrt{PEV} = \sigma_a \sqrt{1 - r^2} .$$

Для снижения ошибки прогноза необходимо использовать такие доступные методы, которые максимизируют  $r$  при имеющемся количестве информации.

Надежность оценки (reliability, REL) рассчитывается по формуле:

$$REL = r^2 = 1 - \frac{PEV_i}{\sigma_a^2} .$$

**Задание 1.** Используя данные приложения 6 (данные ФГБНУ ВНИИплем) провести анализ эффективности использования генетического потенциала быков-производителей. Анализ оформить в таблице 45.

Пояснения к результатам оценки быков-производителей методом BLUP из приложения 6.

<b>Кличка</b>	<b>Инв.№</b>	<b>Дата рождения</b>	<b>Кол-во дочерей</b>	<b>Стадо-год-сезон</b>	<b>Достоверность</b>	<b>Удой</b>	
						<b>Среднее</b>	<b>Оценка (EBV)</b>
Аванс	164	15.03.1983	16	7	78	5493	302,4

Число стало-год-сезонов отела, в которых лактировали дочери быка

Достоверность оценки племенной ценности в %

Нескорректированная продуктивность дочерей

Оценка ПЦ в натуральных единицах; показывает, на какую величину вероятный генотип данного быка по данному признаку лучше (или хуже) средней генетической ценности всех оцененных быков

**Таблица 45 Результаты использования быков оцененных по качеству потомства методом BLUP**

Категория отбора	Кличка	Инв.№	Дата рождения	Кол-во дочерей	Стадо-год-сезон	Удой, кг		Жир, %		Белок, %	
						среднее	оценка (EBV)	среднее	оценка (EBV)	среднее	оценка (EBV)
-101 и менее											
-100...+100											
+101...+300											
+301 и более											

### Контрольные вопросы

В чем заключается сущность оценки на основе BLUP-метода? В чем состоит отличие метода определения линейной несмещенной оценки (BLUP) и метода сравнения продуктивности дочерей производителя с продуктивностью их сверстниц? По каким моделям принято вести расчет по методу BLUP? По каким моделям ведут расчет прогноза племенной ценности животных на основе метода BLUP?



## Занятие 23

### Построение схем заводских линий и их анализ

**Цель занятия** - усвоение положения о том, что успех и темпы совершенствования каждой породы во многом зависят от умелого поддержания ее сложной фенотипической и, главное, генотипической структуры, элементами которой являются заводские линии и маточные семейства; овладение техникой построения схем заводских линий; приобретение навыков их анализа.

**Материалы:** карточки племенных животных различных пород и видов, принадлежащих к отдельным линиям; схемы линий и фотографии входящих в них лучших животных.

#### **Теоретический материал:**

Качественное своеобразие и численность каждой существующей в породе линии создается и поддерживается отбором и подбором. Далеко не все животные, генеалогически связанные с выдающимся родоначальником, могут быть отнесены к заводской линии, и не любое сочетание пар животных, а строго продуманные проверенные формы подбора приносят желаемый результат.

Следует четко представлять существенное различие, между *генеалогической* (общность происхождения) и *заводской линией*, животные которой отличаются не только общностью происхождения, но и спецификой качеств, создаваемых и поддерживаемых правильным подбором (трудом человека).

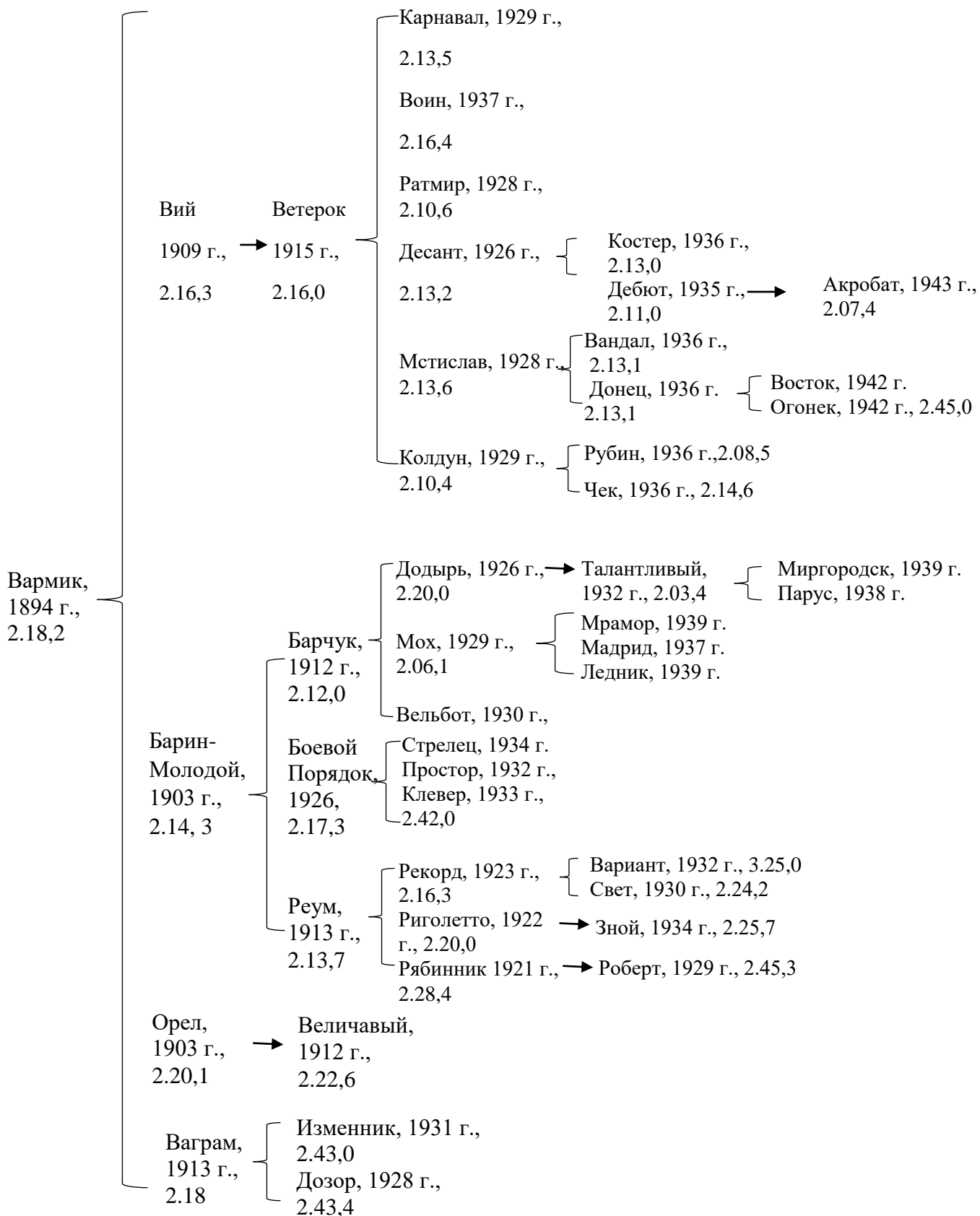
Рассмотрим технику составления схемы заводской линии на примере, взятом из коневодства, где этот метод впервые применен и наиболее разработан. Составим схему линии известного жеребца орловской рысистой породы Вармика, 1894 г. рождения (рекорд 2.18,2), по следующим данным:

1. Акробат, 1943, 2.07,4\*, от Дебюта
2. Барчук, 1912, 2.12, от Барина - Молодого
3. Боевой Порядок, 1926, 2.17,3, от Барина - Молодого
4. Барин - Молодой, 1903, 2.14,3, от Вармика
5. Восток, 1942, от Донца

6. Вариант, 1932, 3.25 (2400 м), от Рекорда
7. Вандал, 1936, 2.13,1, от Мстислава
8. Вельбот, 1930, 2.10,3, от Барчука
9. Воин, 1934, 2.16,4, от Ветерка
10. Величавый, 1912, 2.22,6, от Орла
11. Ветерок, 1915, 2.16, от Вия
12. Вий, 1909, 2.16,3, от Вармика
13. Ваграм, 1913, 2.18, от Вармика
14. Дебют, 1935, 2.11, от Десанта
15. Донец, 1936, 2.13,7, от Мстислава
16. Додырь, 1926, 2.20, от Барчука
17. Десант, 1926,2.13,2, от Ветерка
18. Дозор, 1928, 2.43,4, от Ваграма
19. Зной, 1934, 2.25,1, от Риголетто
20. Изменник, 1931, 2.43, от Ваграма
21. Костер, 1936, 2.13, от Десанта
22. Карнавал, 1929, 2.13,5, от Ветерка
23. Колдун, 1929, 2.10,4, от Ветерка
24. Клевер, 1933, 2.42, от Боевого Порядка
25. Ледник, 1939, от Моха
26. Миргородск, 1939, от Талантливого
27. Мрамор, 1939, от Моха
28. Мадрид, 1937, от Моха
29. Мох, 1929, 2.06.1, от Барчука
30. Мстислав, 1928, 2.13,6, от Ветерка
31. Огонек, 1942, 2.45, от Донца
32. Орел, 1903, 2.20,1, от Вармика
33. Парус, 1938, от Талантливого
34. Простор, 1932, от Боевого Порядка
35. Роберт, 1929, 2.45,3, от Рябинника
36. Рубин, 1936, 2.08,5, от Колдуна
37. Рябинник, 1921, 2.28,4, от Реума
38. Риголетто, 1922, 2.20, от Реума
39. Рекорд, 1923, 2.16,1, от Реума
40. Ратмир, 1928, 2.10,6, от Ветерка
41. Реум, 1913, 2.13,7, от Барина - Молодого
42. Свет, 1930, 2.24,2, от Рекорда
43. Стрелец, 1934, от Боевого Порядка
44. Талантливый, 1932, 2.03,4, от Додыря
45. Чек, 1936, 2.14,6, от Колдуна

В этом случае принадлежность животного к линии устанавливают после просмотра всего списка, так как у перечисленных в нем животных указаны только клички их отцов, и поэтому наряду с сыновьями здесь могут встретиться внуки, правнуки и более отдаленные потомки. Просматривая список,

устанавливают, кто и от кого происходит, год рождения и резвость.



В рассматриваемом нами случае родоначальник линии уже известен это Вармик, 1894 г. рождения. Затем в списке находят всех его сыновей (например,

Барин - Молодой, 1903, от Вармика и т. д.). Далее определяют его внуков, т. е. сыновей сыновей Вармика и т.п.

Определив родственное отношение к родоначальнику каждого животного, ставят его в определенное место вычерчиваемой схемы линии, в котором сам родоначальник должен занять центральное место левой стороны листа, т. е. родоначальника линии Вармика записывают в середину левого края страницы, указывают год его рождения и показатели, в данном случае резвость. Поперек страницы вычерчивают фигурную скобку (парантез) и справа от нее по вертикали с некоторыми интервалами выписывают клички и показатели всех сыновей родоначальника (Вий, Барин-Молодой, Орел, Ваграм).

Следующий вертикальный ряд составляют сыновья сыновей, т. е. внуки родоначальника; так, у Вия был сын Ветерок, у Барина-Молодого - Барчук, Боевой Порядок и Реум, а у Орла - Величавый, Ваграма - Изменник и Дозор. В третьей колонке размещают правнуков родоначальника и т. д. Обычно схему линии составляют на 4 - 5 поколений, что и сделано в нашем при мере.

В дальнейшем лучшие продолжатели линии могут стать родоначальниками новых линий, а худших в племенной работе не используют.

Материал для составления схем линий и их анализа выбирают из племенных книг и племенных записей хозяйств. Для удобства работы на всех животных, относящихся к определенной линии, составляют индивидуальные карточки с родословными и основными показателями, характеризующими племенную ценность животного.

Родоначальника линии и принадлежность животного к ней устанавливают при просмотре всех родословных. Анализируя крайнюю правую (отцовскую) сторону родословной каждого животного, находят (обычно в последнем IV ряду) кличку производителя (родоначальника). Для облегчения работы кличку родоначальника рекомендуется подчеркнуть карандашом определенного цвета. Тем же цветом в родословной подчеркивают клички его сыновей, внуков и других мужских потомков.

Найденного родоначальника ставят (записывают) в центр левой части

листа. Просмотрев последовательно родословные всех имеющихся животных, следует расположить их по определенным местам строящейся генеалогической таблицы и одновременно выписать основные их показатели. По мере заполнения таблица делается все более разветвленной и на ней отчетливо вырисовывается особенность развития линии - угасание одних ее ветвей и интенсивное насыщение потомками других ветвей, превращение некоторых продолжателей линии в родоначальников вновь формирующихся линий, резкая перестройка типа животных и т. д.

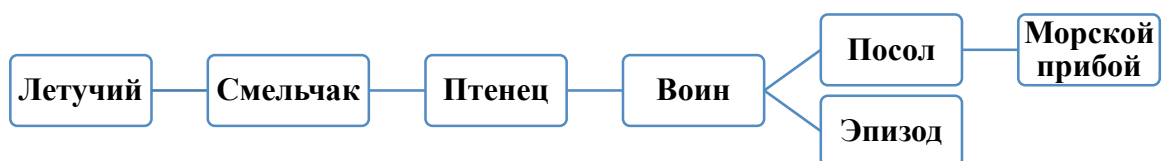
Но такой вид генеалогическая таблица может принять только при систематизации достаточно большого материала. Технику составления этой таблицы поясним на примере линии Летучего.

В родословной жеребца Эпизода орловской рысистой породы в крайней правой стороне IV ряда предков указан жеребец Летучий. Записываем его в середине левой части страницы, а затем последовательно его сына - Смельчак, внука - Птенца; правнука - Воина и наконец, самого Эпизода:



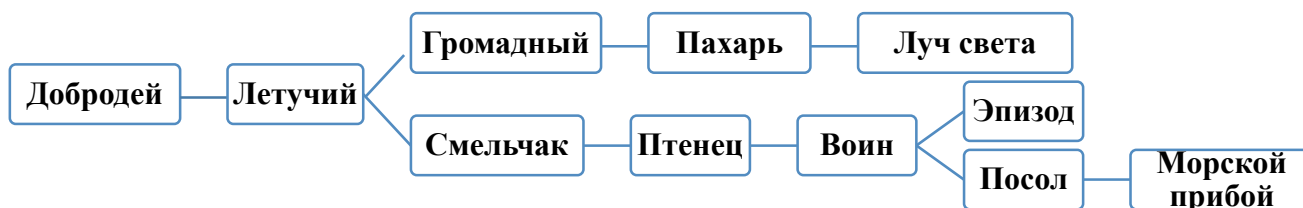
В родословной жеребца Морского Прибой в крайней правой стороне IV ряда предков находим Смельчак, а из данных предыдущей родословной известно, что Смельчак - сын Летучего; значит, все последующие мужские потомки те же, что и в уже рассмотренной родословной Эпизода. Но Эпизод - сын Воина, а Морской Прибой - внук Воина, так как Посол, от которого произошел Морской Прибой, его сын.

Таким образом, схема, составленная по данным двух родословных, будет выглядеть так:



В следующей родословной - жеребца Луч Света находим не только

Летучего, но и его отца Добродей, а также второго сына Летучего - жеребца Громадного. Схема, составленная по трем родословным, примет следующий вид:



Запись в таблицу наряду с кличками основных показателей продуктивности и экстерьера отдельных животных дает возможность анализировать продуктивность и племенные качества представителей линии, делать выводы о том, какое животное и на каком основании может быть названо родоначальником не только генеалогической, но и заводской линии.

Исследуя родословные, важно убедиться, что родоначальниками заводских линий становятся такие выдающиеся животные, которые при умелом их племенном использовании могут передавать специфику своих качеств потомству.

При использовании полных, насыщенных различными показателями родословных, составленных обычно на 4 - 5 рядов предков, представляется возможность обратить внимание на следующее:

1) часто ли при разведении по линиям применяется родственное спаривание, в каких степенях и действительно ли, как, утверждают некоторые специалисты, этой форме подбора принадлежит ведущая роль при разведении по линиям;

2) уяснить понятие кросса линий и продемонстрировать на конкретных примерах кроссы линий и их эффективность;

3) используя данные родословных показать широкие возможности перестройки типа линии в зависимости от направления отбора, специфики подбора и особенностей выращивания животных. После построения и насыщения данными первичного зоотехнического учета (экстерьер, живая масса, продуктивность и др.) генеалогической таблицы (схемы линии)

необходимо провести следующий анализ имеющегося в ней материала:

### Эпизод, 2.07,3

2766 Эстония, 2.25,7; 1915				185 Воин, 2.15,2; 1918			
904 Сербия, 2.27,2; 1915		931 Эльбрус, 2.10,5; 1911		1909 Война, 2.28,5		1907 Птенец, 2.18,3	
1895 Свирель	96 Бред, 1903, 2.18,3	Эсмераль да	1895 Зенит, 2.15,0	1898, Октава, 2.25,6	1892 Питомец, 2.14,2	1899 Пурга	1893 Смельчак, 4.49,2
Сечь	Шквал	Баталия	1895 Зенит, 2.15,0	1874 Любодейка	1887 Ратник, 5.15,0	1887 Злочка	1877 Паша, 5.13,0
				1885 Полюнь, 5.38,0	1887 Звук, 5.07,6	1875 Жар- Птица, 6.25,0 1873 Приветный, 5.17,0	1878 Перцовка 1885 Лель, 2.16,0
						1882 Смелая	1877 Летучий, 5.06,0

### Морской Прибой, 2.04,5

1934 Мурашка, 2.15,2				1933 Посол, 2.16,2			
2215 Мурава, 2.29,1 1922		52 Барчук, 4.47,7; 2.12 1912		1152 Афина Паллада, 2.22,4 1926		185 Воин, 4.36; 2.15,2 1918	
Аристо- кратка	508 Магнит, 1898 5 4.54,6 2.15,3	1904 Молния	45 Барин- Молодой, 4.39,4 1903 2.14,3	33 Ася	663 Племянни к, 2.18,2 1912	1909 Война, 2.28,5	1907 Птенец, 2.18,3
Пеночка	1894 Игрочек 2.12,2	Отвага	1880 Металл, 5.26,0	1897 Вилейка	1892 Момент, 2.32,0	1889 Милушка, 4.54,6	1894 Вармик, 2.18,2
				Акация	Червонный	Бойкая	1894 Погешный, 2.20,0
						1898 Октава, 2.25,6	1892 Питомец, 2.14,2
						1899 Пурга	1893 Смельчак, 4.49,4

### Луч Света

2039 Лиственница, 1924				635 Пахарь, 2.21,0; 1914			
598 Люцерна, 1915		Лукавый, 5.07,0; 2.20,0; 1913		Поземка		231 Громадный, 4.48,0; 1894	
Люби мка	1900 Ментик, 2.16,2	Лигия	1889 Лубок	Пальма	1889 Каприз, 5.25,0	1887 Громада, 5.36,2	1877 Летучий, 5.08,0
Любушка	Барус	Невольница	1886 Меч, 2.20	Лань Быстрая	Драгоценный	Лубянка	1872 Павлин, 5.27,0
				Баядерка	Зулус	Круча	1829 Бычок, 2.26
						Гроза П, 5.17,0	1871 Удалой, 5.14,0
						1871 Ладья	1852 Добродей, 5.31,0

1) указать применявшиеся формы подбора; сколько отмечалось случаев кровосмешения, близкого родства, умеренного родства в процентах от общего числа животных;

2) какие животные повторяются в родословных, как часто, в каких рядах предков;

3) сочетание каких линий давало лучшие результаты (гетерозис);

4) каковы показатели, по которым выделяются «узловые животные», т. е. кто и почему из мужских потомков явился продолжателем линии;

5) как меняются показатели (экстерьер, продуктивность и др.) в процессе совершенствования или перестройки линии и т. д.

Для ответа на третий вопрос необходимо сопоставить родословные матери и отца каждого животного, установить, к какой линии относится мать, и рассмотреть полученное животное как продукт кросса линий. Сравнивая показатели животных, необходимо определить наиболее перспективные сочетания линий, которые желательно широко практиковать.

На основании сделанных выводов необходимо обратить внимание на следующие моменты: а) при разведении по линиям редко применяется кровосмешение, а наибольшее распространение имеют умеренное и отдаленное родственное спаривание. Очень распространен прием насыщения отдаленных рядов предков кличками родоначальников или других особо ценных животных, в результате чего генетическое сходство с ними в группе животных повышается, а гомозиготность практически почти не возрастает; б) к одному из важных приемов подбора относится применение кроссов линий, при котором происходит взаимное обогащение линий и создаются новые линии, сочетающие в себе достоинства двух исходных.

**Задание 1** Составить и проанализировать схему линии известного быка Рафаэля 3111 ЗС-635 симментальской породы по следующим данным:

1. Аккорд 3367 от Зенита 628.
2. Былой 5552 от Итога 5421.
3. Отрадный 1806 от Велюра 5522.
4. Макс 3386 от Зенита 628.



5. Итог 5421 от Колумба 4934.
6. Зенит 628 от Былого 5552.
7. Колумб 4934 от Ринальдо 4170.
8. Оратор 2862 от Вожака 5518.
9. Наследник 5413 от Бутана 4978.
10. Ларчик 3957 от Рафаэля 3111.
11. Вожак 5518 от Наследника 5413.
12. Бутан 4978 от Аниса 4593.
13. Ринальдо 4170 от Рафаэля 3111.
14. Анис 4593 от Ларчика 3957.
15. Велюр 5522 от Итога 5421.
16. Лесок 3563 от Зенита 628.
17. Павлин 2097 от Велюра 5522.
18. Размах 5788 от Аниса 4593.
19. Рубеж 2149 от Вожака 5518.
20. Лектор 1223 от Наследника 5413.
21. Отход 2999 от Велюра 5522.
22. Иртыш 3742 от Зенитного 2338.
23. Прогресс 5418 от Размаха 5788.
24. Зенитный 2338 от Прогресса 5418.
25. Лужок 3646 от Зенитного 2338.
26. Обидчик 5414 от Аниса 4593.
27. Баян 3761 от Ковыля 2139.
28. Ворон 5515 от Обидчика 5414.
29. Аванс 3799 от Контражура 858.
30. Ковыль 2139 от Ворона 5515.
31. Контражур 858 от Обидчика 5414.
32. Ирис 3332 от Контражура 858.
33. Дельфин 3434 от Ковыля 2139.
34. Якорь 3350 от Контражура 858.
35. Лесок 3244 от Зенитного 2338.
36. Ландыш 3722 от Ковыля 2139.
37. Букет 3649 от Контражура 858.
38. Марс 3385 от Зенита 628.
39. Родар 3163 от Вожака 5518.
40. Амур 3483 от Ковыля 2139.

### **Контрольные вопросы**

Каким образом определяется принадлежность отдельного животного к той или иной заводской линии? Как выявляют продолжателей линии? Каковы принципы построения схемы линии и анализа?

## Занятие 24

### Составление генеалогической структуры стада и ее анализ

**Цель занятия** - овладение приемами использования сводной генеалогии стада для глубокого их анализа, обобщений и выводов о племенных достоинствах стада и перспективах работы, как с отдельными заводскими линиями, так и со стадом в целом.

**Материалы:** карточки племенных животных различных пород и видов, принадлежащих к отдельным линиям и семействам.

#### **Теоретический материал:**

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 структуру 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, правнуков на каждой горизонтали могут располагаться потомки от разных родоначальниц, но только одного производителя. В каждом кружке или около него ставится номер и кличка животного и его основные хозяйственные показатели (живая масса, продуктивность и др.). Таким образом, у каждого потомка, внесенного в таблицу, легко найти родителей и более отдаленных предков, а также и потомков, которые были от него получены, и проследить за изменениями 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).

Можно выделить наиболее ценные семейства и семейства малоперспективные, с которыми целесообразно вести работу. Отчетливо видно, какие производители и в какое время использовались в хозяйстве, что они дали в сочетании с матками отдельных семейств, в каком направлении и как осуществлялся отбор и подбор, какие формы подбора (в частности, родственное или неродственное спаривание) были использованы и какие получены результаты и т. д.

Если было допущено родственное спаривание, например, типа II - I (отец х дочь), то в таблице мать и её потомок, соединенные прямой, будут помещаться в одной и той же горизонтальной строке в соответствии с их происхождением от одного и того же производителя. Если потомка какой-нибудь родоначальницы в последующем стали использовать в данном хозяйстве, то его записывают в левую вертикальную колонку, и таким образом, он фигурирует в таблице дважды.

Учет происхождения животных по таблице позволяет производить более обоснованный подбор их друг к другу.

В качестве примера построим структуру стада холмогорской породы ФГУП Учхоза ТСХА. Из журнала случек и отелов выписываем клички всех быков холмогорской породы, использовавшихся в стаде, и записываем их в левой стороне генеалогической таблицы снизу вверх в порядке племенного использования: в первой горизонтальной строке – потомство быка Топорика, далее, потомство быков Набата, Бутона, Фавора и т.д. и последним – быка Лизола. Всех коров и племенной молодняк распределяем по принадлежности к определенным семействам. По родословной происхождение каждого животного с материнской стороны прослеживается обычно до третьего – четвертого ряда предков.

При просмотре большого количества родословных маток следует обратить внимание на тех женских предков, которые, отличаясь высокими показателями продуктивности, встречались в родословных многих животных и, следовательно, широко использовались в племенной работе. Таких высокопродуктивных женских предков, стойко передающих свои ценные качества потомству, следует поместить в нижней горизонтальной строке генеалогической таблицы, признав их за родоначальниц семейств. Так, коровы Скабиоза, Сайга и Сосна приходятся дочерьми корове Сирени II. У дочери Сайги, в свою очередь две дочери: Смета и Саго, а у дочери Скабиозы – дочь Сахара; они внучки Сирены II. Дочь Сметы Степь является правнучкой Сирени II. Все названные коровы относятся к одному семейству коровы Сирени II.

Родоначальницу семейства Сирень II обозначаем кружком (рис.16) внизу таблицы в графе "Коровы-родоначальницы". Внутри кружка записываем основные показатели продуктивности этой коровы. Так как дочери Сирени II - Сайга и Сосна произошли от быка Лимана, помещаем их в виде кружков на горизонтальной строке против клички быка Лимана и соединяем прямыми линиями с кружком, обозначающим их мать - корову Сирень II. Дочь Сирени II Скабиоза произошла от быка Радиуса, поэтому отмечаем ее кружком на линии быка Радиуса и также соединяем с матерью Сиренью II. Двух дочерей Сайги - Саго и Смету помещаем в соответствии с их происхождением по отцу на линии быков Бурана и Вулкана и соединяем с матерью прямыми линиями. Дочь Сметы Степь помещаем на линию быка Сердечника, а дочь Скабиозы Сахару – на линию быка Эксцесса. Бык Сердечник, использовавшийся в стаде как производитель, произошел от коровы Сосны и быка Бурана. Помещаем его в виде квадрата на линии Бурана и соединяем прямой линией с его матерью Сосной.

Таким же способом вносят в генеалогическую таблицу все остальные семейства. Когда дочери или внучки еще не оценены по продуктивности, кружки остаются пустыми.

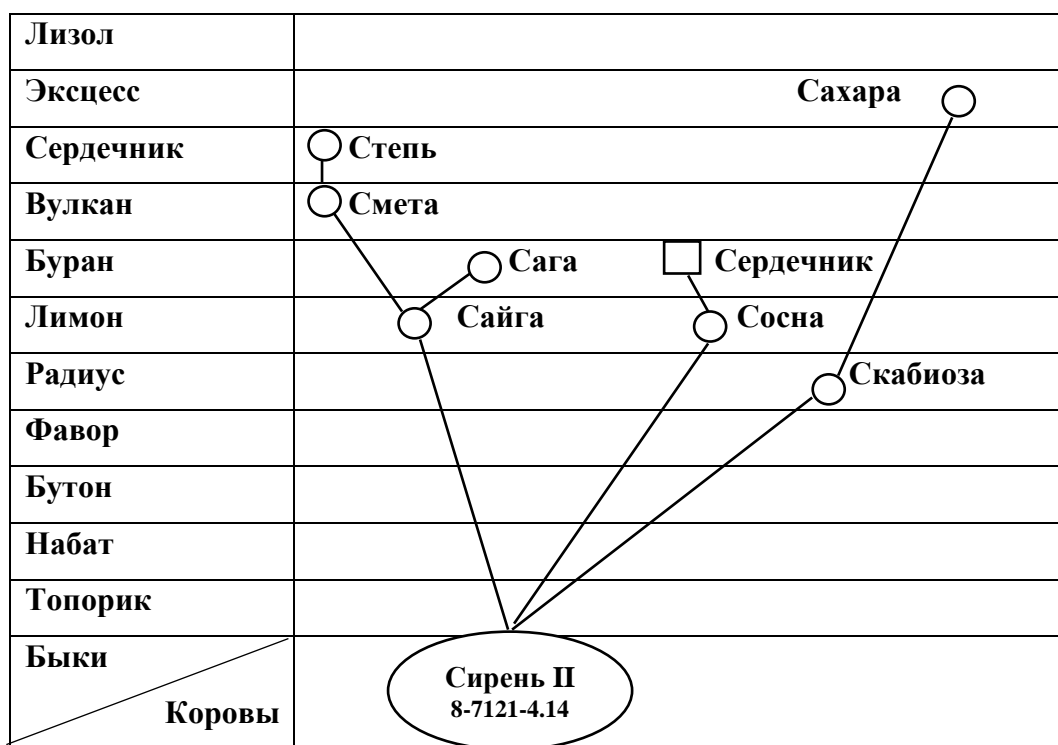


Рисунок 16 Схема генеалогической структуры стада

**Задание 1** Ознакомиться с генеалогическими схемами быков производителей (приложение 7) и списком коров дойного стада (прил.8). Определить количество ветвей заводских линий в генеалогической линии Монтвик Чифтейна 95679. Установить протяженность заводских линий и протяженность ветвей в заводских линиях в генеалогической линии Монтвик Чифтейна. Показать структуру заводских линий и заводскую структуру стада. Результаты работы представить в таблице 46.

Таблица 46 Структура заводских линий и стада

Заводская линия	Ветви заводской линии	Протяженность в поколениях	Количество быков ветви

**Задание 2** Проанализировать продуктивность матерей быков каждой линии и ветви. Выявить перспективные линии и ветви по данным приложения 8. Результаты разместить в таблице 47.

**Таблица 47 Продуктивность матерей продолжателей линии**

Заводская линия	Ветвь заводской линии	Молочная продуктивность матерей ветви			Молочная продуктивность матерей быков линии		
		Удой, кг	Содержание в молоке, %		Удой, кг	Содержание в молоке, %	
			жира	белка		жира	белка

**Задание 3** Составить генеалогическую структуру стада. Отметить заводские линии и ветви, в которых выявлены коровы с атрофией долей вымени. Из приложения 8 выписать дочерей быков заводской и генеалогической линий или ветвей заводских линий, чьи дочери имели атрофию вымени. Данные занести в таблицу 48.

**Таблица 48 Генеалогическая структура стада**

Генеалогическая линия	Заводская линия	Ветвь заводской линии	Продолжатели заводской линии и ветви, оставившие потомство в стаде	Количество дочерей	
				всего	в т.ч. с атрофией долей вымени

### **Контрольные вопросы**

Сводная генеалогия стада, ее построении и анализ. Можно ли установить случаи инбридинга при анализе сводной генеалогии стада?

## Занятие 25

### Методы разведения: скрещивание, его классификация

**Цель занятия** - изучить классификацию скрещивания, биологическую сущность разных видов скрещивания. Овладеть техникой составления разных видов скрещивания, научиться рассчитывать кровность, определять породность с.-х. животных.

**Материалы и оборудование:** таблицы с изображением разных видов скрещивания, фотографии с изображением животных разных пород, помесей различных поколений.

#### **Теоретический материал:**

Скрещивание – спаривание между собой животных, относящихся к разным породам одного вида. Потомки, полученные в результате скрещивания, называются помесями соответствующих поколений (первого, второго и т.д.).

Задача данного метода состоит в повышении наследственного разнообразия популяции, в обогащении или замене её генофонда за счет новых генов другой породы.

Биологическая сущность скрещивания заключается в следующем:

- в расширении или обогащении наследственности у помесей по сравнению с животными исходных пород;
- в увеличении гетерозиготности, благодаря чему можно с большим успехом направить развитие потомков в желательную сторону соответствующими условиями кормления, содержания, тренинга и т.д.;
- в более высокой жизнеспособности помесей по сравнению с животными исходных пород, т.е. явление гетерозиса.

Скрещивание – широко распространенный в зоотехнической практике метод разведения животных, используемый для совершенствования существующих пород, выведения новых, более продуктивных и отвечающих требованиям ведения животноводства на промышленной основе, а также для создания высокопродуктивных животных для неплеменных стад. Скрещивание дает возможность не только объединять в потомстве интересующие человека

качества исходных пород, но и добиваться появления новых признаков и свойств, представляющих ценность для отбора. Однако в результате скрещивания нарушается наследственная устойчивость, а, следовательно, и устойчивость наследственной передачи признаков. Снижается эффективность отбора среди помесей. Но, с другой стороны, если правильно подобраны породы для скрещивания, у помесей повышается скорость роста, продуктивность, усиливается их жизнеспособность.

В зависимости от поставленной цели, характера использования представителей исходных пород и получаемого потомства различают пять разновидностей скрещивания: поглотительное или преобразовательное, воспроизводительное или заводское, вводное или прилитие крови, промышленное и переменное.

**Поглотительное (преобразовательное) скрещивание** – спаривание двух пород. Одна из них хуже качеством и подлежит замене, её называют улучшаемой породой. Другая порода намного лучше и называется улучшающей. Его отличительная особенность - использование на помесных матках каждого поколения чистопородных производителей улучшающей породы. При этом в каждом последующем поколении доля генофонда улучшаемой породы вдвое уменьшается, а улучшающей - возрастает на такую же величину. Происходит вытеснение генотипа улучшаемой породы генотипом улучшающей породы. Помеси все больше приближаются по типу и продуктивности к улучшающей породе.

Помеси, полученные от первого спаривания, называются помесами первого поколения ( $F_1$ ); от спаривания помесных маток первого поколения с чистопородными производителями – помесами второго поколения ( $F_2$ ) и т.д. Улучшенные животные  $1V$  поколения (при хорошей выраженности желательного типа) и  $V$  поколения от поглотительного скрещивания считаются чистопородными.

Этот вид скрещивания является эффективным методом преобразования больших массивов низкопродуктивных животных в высокопродуктивные



популяции. Целесообразно применять его также при ликвидации многопородности, изменении плана породного районирования. Основными факторами, обуславливающими его эффективность, являются: происхождение и наследственный потенциал улучшающей породы, племенная ценность быков-производителей, жесткость отбора, а главное, условия выращивания молодняка, кормления и содержания животных. Наиболее быстрый и большой эффект дает поглотительное скрещивание, когда в качестве улучшающей используют породу одного генеалогического корня с улучшаемой породой, сходной по типу телосложения, с высокой степенью генетического превосходства над последней по улучшаемым признакам. При неудовлетворительных условиях выращивания молодняка и неполноценном кормлении помесных животных эффективность метода резко снижается в каждом последующем поколении. При этом у высококровных помесей (по улучшающей породе) наблюдаются ослабление конституции, снижение приспособленности к местным условиям и ухудшение воспроизводительных функций.

Метод поглотительного скрещивания позволяет избежать трудностей, связанных с акклиматизацией животных, завезенных из другой местности, поскольку превращение местного скота в культурную породу происходит постепенно.



Рисунок 17 Схема поглотительного скрещивания

В нашей стране путем поглотительного скрещивания миллионы грубошерстных овец за короткое время были преобразованы в тонкорунные и полутонкорунные. Его применяли при получении крупной белой породы свиней, сычевской породы скота и других пород животных. В Республике Башкортостан этим методом разведения созданы массивы симментальской и бестужевской пород крупного рогатого скота.

**Расчет кровности.** Ввиду того, что при скрещивании используют животных двух и большего числа пород, возникает необходимость при оценке помесей учитывать относительное влияние на потомков отдельных пород. В соответствии с этим при планировании дальнейшей работы с ними следует определить её характер, продолжать ли использование животных этих пород для усиления их влияния на следующие поколения помесей, привлекать ли представителей новой породы для изменения типа животных или перейти к разведению помесей желательного типа «в себе».

Техника вычисления долей крови основана на признании равного участия обоих родителей в создании каждого потомка (он получает половину хромосом и заключенной в них генетической информации от матери и половину – от отца). Кровность каждой породы принимается за единицу.

Любой вид скрещивания начинается с получения помесных животных первого поколения, у которых  $\frac{1}{2}$  кровности приходится на долю одной породы и  $\frac{1}{2}$  - на долю другой. В связи с этим таких помесей называют полукровными. Далее, в зависимости от вида скрещивания животное каждого последующего поколения может быть представлено по своей наследственной структуре как состоящее из частей дроби, показывающих долю участия каждой исходной породы. При этом сумма их должна быть равна единице, поскольку мы имеем дело с целостным организмом. Если помесь двухпородная, то расчеты кровности можно вести по одной из пород, если она трех и более породная расчеты ведутся по всем породам одновременно. Например, необходимо рассчитать кровность помеси пятого поколения от поглотительного скрещивания местного скота симментальской породой.

**Вводное (прилитие крови) скрещивание** применяется, когда удовлетворительная в общем порода нуждается в усилении её наиболее ценных свойств или в некоторых исправлениях, достигнуть которых при чистопородном разведении в небольшие сроки нельзя.

При вводном скрещивании осуществляют разовое спаривание маток улучшаемой породы с производителями другой породы, взятой для прилития крови. Затем получают несколько поколений животных от обратного скрещивания помесей с производителями улучшаемой породы. При этом кровность улучшающей породы (однократно использованной) с каждым поколением уменьшается. Помеси первого поколения – полукровные по улучшающей породе, помеси второго поколения –  $\frac{1}{4}$ -кровные, а помеси третьего -  $\frac{1}{8}$ -кровные и т.д. Обычно помесей второго и третьего поколений разводят «в себе», если они по телосложению, продуктивности и племенным качествам соответствуют желательному типу.

Успех вводного скрещивания зависит от удачного выбора производителей улучшающей породы, способных хорошо передавать свои ценные качества потомству, от хорошего выращивания молодняка, строгого отбора лучших помесных животных и умелого разведения «в себе». Путем вводного скрещивания в нашей стране улучшали красный степной скот с шортгорнами; холмогорский скот - с голландской породой и т.д.

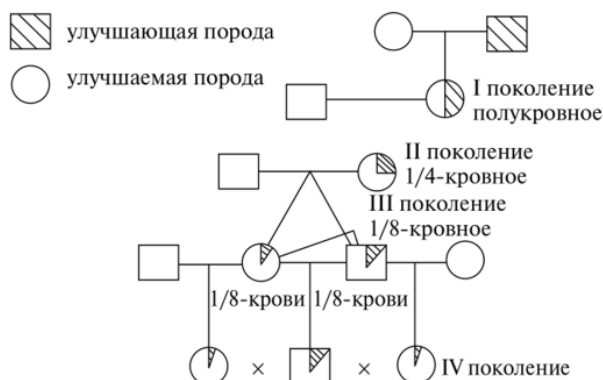


Рисунок 18 Схема вводного скрещивания

**Промышленное скрещивание.** Применяют его для получения помесей первого поколения с ярко выраженным гетерозисом от двух хорошо

сочетающихся пород. Выращивают их лишь как пользовательных животных, которые дальнейшему размножению не подлежат. В связи с этим для их получения необходимо разводить в чистоте животных и той и другой исходных пород.

Промышленное скрещивание широко применяется только в товарных хозяйствах при разведении всех видов животных. Наибольшую эффективность оно дает в свиноводстве и мясном птицеводстве.

Для увеличения в стране производства говядины определенную часть низкопродуктивных молочных и мясо-молочных коров и сверхремонтных телок скрещивают с быками мясных пород. Помесные бычки дают значительно больше мяса лучшего качества. Высокая результативность скрещиваний достигается при использовании следующих мясных пород: шароле, казахской белоголовой, лимузинской, герефордской и санта-гертруда.

Схема промышленного скрещивания очень проста, а кровность помесей окажется равной  $\frac{1}{2}$  по одной и  $\frac{1}{2}$  по другой породе. Эта форма промышленного скрещивания широко распространена в пользовательном животноводстве.



Рисунок 19 Схема промышленного скрещивания

Более сложно по сравнению с простым трехпородное промышленное скрещивание, при котором двухпородных помесей первого поколения спаривают с третьей породой. Трехпородных же помесей в дальнейшем не разводят, а выращивают для пользовательных целей. Обычно по ряду хозяйственно полезных признаков они превосходят двухпородных помесей, что обусловлено более сильно выраженным эффектом гетерозиса. При этой форме промышленного скрещивания также необходимо учитывать сочетаемость

животных разных пород, поскольку далеко не все варианты скрещивания обуславливают эффект гетерозиса.

**Переменное скрещивание.** Его считают разновидностью промышленного скрещивания. Основная цель переменного скрещивания – максимальное использование ценных особенностей помесных животных.

Эта разновидность промышленного скрещивания имеет особенность, состоящую в том, что гетерозис при переменном скрещивании не только создается, но и удерживается в ряде поколений. При удачном подборе пород помеси от переменных скрещиваний часто превосходят гетерозисных потомков 1-го поколения. Начиная уже с первого поколения лучшие помесные матки используются для племенных целей. Их осеменяют только чистопородными производителями.

Переменное скрещивание может быть двухпородным и трехпородным. В первом случае полученных от скрещивания двух пород (например, крупной белой и ландрас) помесей первого поколения не убивают, как это делают при промышленном скрещивании, а спаривают с производителями одной из родительских пород, чаще материнской. Помесей второго поколения спаривают с производителями отцовской породы. Далее каждый раз меняют производителей по исходным породам.

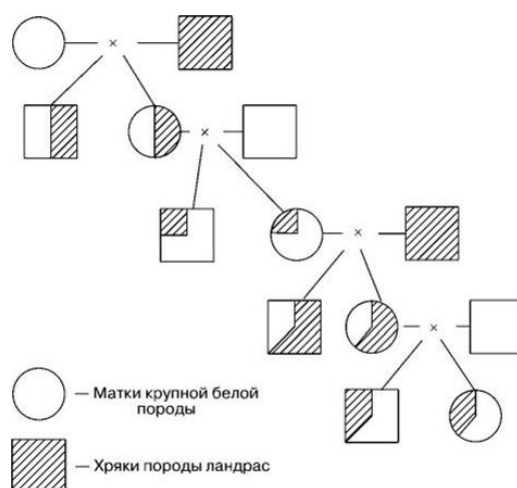


Рисунок 20 Схема 2-х породного переменного скрещивания

При трехпородном переменном скрещивании помесных маток 1-го поколения осеменяют чистопородными производителями третьей породы.

Полученных маток осеменяют чистопородными производителями одной из исходных пород.

Трехпородное переменное скрещивание обычно результативнее двухпородного, но организовать его сложнее. Эффективность использования трехпородных помесей обуславливается их интенсивным ростом.

Переменное скрещивание дает хорошие результаты, если для скрещивания подобраны сочетающиеся породы, а чистопородных производителей, используемых в скрещиваниях с помесными матками, отбирают после их оценки по качеству потомства. Переменное скрещивание широко применяется в свиноводстве, птицеводстве и мясном скотоводстве.

Для правильного ведения переменного скрещивания особое значение имеет четкая организация первичного зоотехнического учета.

Воспроизводительное скрещивание - основной метод выведения новых пород. С помощью этого метода выведено подавляющее большинство пород. Его задача – создание новой породы, которая сочетала бы в себе по возможности все положительные наследственные задатки пород, используемых в скрещивании. Основные этапы метода – получение животных с желательной комбинацией наследственных признаков, консолидация животных желательного типа, расширенное воспроизводство животных желательного типа, создание структуры новой породы.

Воспроизводительное скрещивание называют простым, если скрещиваются только две породы, и сложным – когда скрещиваются более двух пород.

Схемы воспроизводительного скрещивания весьма разнообразны. В зависимости от цели скрещивания и качества получаемых помесных животных переходят на разведение «в себе» тех из них, которые в наибольшей степени соответствуют желательному типу. Это могут быть помеси  $3/4$ ,  $5/8$  и  $3/8$  кровности, а в отдельных случаях и полукровки.

Разведение «в себе» полукровных помесей редко дает хорошие результаты. Положительный эффект чаще дают помеси  $5/8$  кровности по более

продуктивной породе. При разведении таких животных «в себе» их кровность по исходным породам не изменяется. Однако систематический отбор и подбор животных в каждом поколении приводят к постепенному и постоянному их улучшению и консолидации новой породы.

Академик ВАСХНИЛ профессор М.Ф. Иванов разработал методику эффективного применения воспроизводительного скрещивания для создания новых пород и создал такие замечательные породы, как украинская степная порода свиней, асканийская тонкорунная порода овец.

Принципы и методы работы М. Ф. Иванова стали своеобразным эталоном в работе других селекционеров, создавших десятки новых пород животных.

Применение воспроизводительного скрещивания предусматривает соблюдение следующих основных условий:

- иметь четкое представление о том, какой должна быть новая порода (тип телосложения, направление продуктивности, ареал и т.д.);
- разработать правильную схему скрещивания (особенности племенной работы с каждым поколением - отбор, подбор);
- обоснованный выбор исходных пород для скрещивания (четкое обоснование схемы выведения новой породы);
- отбор большого маточного поголовья для спаривания с лучшими производителями другой породы;
- применение для консолидации породы родственного спаривания в сочетании со строгим отбором, создание в новой породе линий и семейств;
- обеспечение надлежащих условий кормления и содержания для ремонтного молодняка и взрослого поголовья, способствующих развитию ценных признаков новой породы.

Путем сложного воспроизводительного скрещивания были созданы орловская рысистая порода лошадей, бестужевская порода крупного рогатого скота, алтайская порода овец и т.д.

**Гибридизацией** в классическом варианте называют скрещивание животных, принадлежащих к разным видам или даже родам. Потомство от

такого скрещивания называют гибридами. В настоящее время гибридами также называют животных, полученных от скрещивания генетически различных исходных форм – специализированных линий и пород.

В животноводческой практике гибридизацию применяют для получения пользовательных животных и создания новых пород. Однако этот вид скрещивания связан с рядом трудностей – нескрещиваемостью отдельных видов между собой и частичным или полным бесплодием некоторых гибридов. Из-за различий в наборе и структуре хромосом половых клеток, морфологических и биохимических особенностей гамет, указанные различия приводят к образованию нежизнеспособной зиготы. Гибель гибридного зародыша часто связана с иммунной активностью материнского организма, обуславливающей белковую несовместимость матери и эмбриона.

Представители близких между собой в систематическом отношении видов легко спариваются и дают плодовитых гибридов (например, крупный рогатый скот и зебу). Более отдаленная гибридизация сопровождается полным и частичным бесплодием гибридов (мулы, гибриды крупного рогатого скота и яков и т.п.).

Большую хозяйственную ценность имеют плодовитые в обоих полах гибриды между крупным рогатым скотом и зебу. В результате такой гибридизации в США выведены новые породы мясного типа – санта-гертруда, бифмастер, шарбрей, брафорд, в Бразилии – сан-пауло, на Ямайке – молочная порода хоуп-голштин, на Кубе – сибонья. которые хорошо переносят жару и устойчивы к гемоспоридиозам.

В нашей стране путем гибридизации созданы семиреченская порода свиней, зебувидный скот и архаро-мериносовая порода овец.

### **Задания:**

1.1 Рассчитать кровность потомка от полукровной матки и четверть кровного отца по русской рысистой породе.

1.2. Определить кровность потомка, если мать имеет кровность  $\frac{1}{4}$ , а отец  $\frac{15}{16}$  по голштинской породе.



1.3. Какова кровность потомка от  $7/8$  и  $15/16$  кровных родителей по крупной белой породе свиней?

1.4. Рассчитать кровность потомка, полученного от следующего скрещивания. Кобылу русского рысака покрыли орловским рысаком, полученное потомство случили бельгийским жеребцом, в дальнейшем использовался американский жеребец.

1.5. Составить схему поглотительного скрещивания грубошерстных овец с овцами тонкорунных пород при условии разведения «в себе» помесей пятого поколения. Рассчитать доли крови приплода.

1.6. Составить схему поглотительного скрещивания местных сибирских свиней с животными крупной белой породы при условии разведения «в себе» помесей третьего поколения. Рассчитать доли крови приплода.

1.7. Составить схему скрещивания при условии разведения «в себе» помесей 3-го поколения, полученных от однократного прилития крови романовской породы северным короткохвостым овцам. Рассчитать доли крови приплода.

1.8. Составить схему скрещивания при условии разведения «в себе» помесей второго поколения, полученных от однократного прилития крови красной горбатовской породы к красному тамбовскому скоту. Рассчитать доли крови приплода.

1.9. Составить схему скрещивания по улучшению киргизского скота швицкой породой при разведении в себе помесей 3-го поколения. Рассчитать эффект улучшения при условии, если продуктивность киргизского скота: удои – 1100 кг; содержание жира – 4,2%, живая масса – 350 кг, а швицкого соответственно: 5200; 3,7; 570.

1.10. Составить схему скрещивания и рассчитать доли крови потомства, полученного от свиней брейтовской породы, осемененных хряками крупной белой породы.

1.11. Составить схему скрещивания и рассчитать доли крови потомства, полученного от кур первомайской породы и петухов леггорн.

1.12. Составить схему двухпородного переменного скрещивания красной степной и шаролезской пород и рассчитать доли крови у помесей пятого поколения по обеим породам.

1.13. Составить схему трехпородного переменного скрещивания крупной белой породы с породами ландрас и дюрок и рассчитать доли крови для помесей шестого поколения по всем трем породам.

1.14. Составить схему скрещивания по созданию куйбышевской породы овец при условии разведения “в себе” помесей второго поколения от скрещивания черкасских овец с ромни-марш. Рассчитать доли крови приплода.

1.15. Составить схему скрещивания, применявшегося при получении кобылы Маски орловской рысистой породы, при условии: отец Маски жеребец Полкан 2 был сыном Полкана 1 и кобылы Прелесть 2 – дочери датского жеребца Красавца и кобылы Прелесть 1. Кобыла Прелесть 1 – дочь английского чистокровного жеребца Глазунчика и арабской кобылы Прелесть. Жеребец Полкан 1 – сын арабского жеребца Сметанки и датской кобылы Буланой. Мать Маски кобыла Скудная была дочерью Феникса 2 и кобылы Чернички – дочери Араба 2 и голландской кобылы Большой. Жеребец Араб 2 – сын арабского жеребца Араба 1 и персидской кобылы Белой. Жеребец Феникс 2 – сын арабского жеребца Феникса и арабской кобылы Бородавки.

Рассчитать кровность Маски.

1.16. Составить схему скрещивания, применявшегося при получении жеребца Любезного 1 орловской рысистой породы, при условии: Отец Любезного 1 жеребец Барс 1 был сыном Полкана 1 и голландской кобылы Серой 2. Полкан 1 – сын арабского жеребца Сметанки и датской кобылы Буланой. Мать Любезного 1 кобыла Гнедая была дочерью Араба 2 и кобылы без клички мекленбургской породы. Жеребец Араб 2 – сын арабского жеребца Араба 1 и персидской кобылы Белой. Рассчитать кровность Любезного 1.

1.17. Составить схему скрещивания, применявшегося при получении орловского рысака Похвального 2, при условии: Отец Похвального 2 жеребец Похвальный 1 был сыном Барса 1 и кобылы Серой – дочери голландской

кобылы Маленькой и Полкана 1. Барс 1 был сыном Полкана 1 и голландской кобылы Серой 2. Мать Похвального 2 кобыла Натужная была дочерью Полкана 1 и голландской кобылы Большой. Полкан 1 – сын арабского жеребца Сметанки и датской кобылы Буланой. Рассчитать кровность Похвального 2 по арабской, датской и голландской породам.

1.18. Составить схему скрещивания, применявшегося при получении алтайской породы овец. Порядок скрещивания был таким. Местных тонкорунных маток (сибирский меринос) скрещивали с баранами породы американский рамбулье. Полученных помесей спаривали с баранами породы австралийский меринос, а затем с баранами кавказской породы. Животных желательного типа в дальнейшем разводили “в себе”. Рассчитать кровность полученной породы.

1.19. При выведении мясной породы скота бифмастер вначале скрещивали зебу с герефордами и зебу с шортгорнами. Полученных в результате того и другого скрещивания гибридов спаривали друг с другом, после чего потомство разводили “в себе”. Рассчитать кровность по зебу и каждой из пород.

### **Контрольные вопросы**

Что понимают под методами разведения? В чем состоит основная цель чистопородного разведения? Перечислите виды скрещивания. Что Вы знаете о поглотительном скрещивании? Какова методика расчета кровности помесных животных? В чем состоят основные трудности вводного скрещивания при получении животных желательного типа? Почему при промышленном скрещивании помесей первого поколения не разводят “в себе”? Чем отличается двухпородное переменное скрещивание от трехпородного? Назовите цель воспроизводительного скрещивания. Перечислите примеры применения простого заводского скрещивания в животноводстве нашей страны. Каковы основные цели гибридизации?

## Занятие 26

### Инбридинг, его степени.

#### Расчет коэффициента возрастания гомозиготности

**Цель занятия** - приобретение навыков анализа родословных для выявления связей при родственном спаривании животных. Определение степени инбридинга по Пушу-Шапоружу, овладение методики вычисления коэффициента инбридинга по Райту - Кисловскому.

**Материалы и оборудование:** родословные животных разных видов с примерами использования инбридинга различных степеней племенные книги животных разных видов; каталог быков - производителей АО «Башкирское» по племенной работе.

#### Теоретический материал:

Инбридинг – спаривание животных, находящихся между собой в родстве. Цель инбридинга – закрепить наиболее ценные качества выдающегося животного в его потомстве. Таким образом, инбридинг проводят только особо ценных особей, причем сознательно. Инбридинг может быть и на самку, и на самца. Инбридинг применяется в племенных хозяйствах, а в товарных не допускается. Чтобы избежать случайного, не нужного инбридинга производителей нужно регулярно менять, составлять план ротации производителей.

Инбридинг применяется:

- при закладке и совершенствовании лучших линий породы;
- при создании инбредных линий и кроссов в птицеводстве;
- при выведении новых пород.

Родство между животными устанавливают по родословной. Если в материнской и отцовской половинах родословной потомка встречается общий предок, то считается, что животное получено в результате инбридинга. Для быстрого нахождения в родословной общих имен повторяющиеся имена отмечают каким-либо общим знаком (▲ или ■)

## Дунай

Зорька				Дон			
Зоренька		Дергач ▲		Баронесса		Дергач ▲	
Заря	Бизон ■	Ивушка ●	Дуб ☀	Барыня	Бизон ■	Ивушка ●	Дуб ☀

Впервые французский ученый Шапоруж предложил записывать инбридинг, римскими цифрами, подсчитывая ряды предков до повторяющегося предка. Родительское поколение считается первым рядом, дедовское – вторым и.т.д. Вначале пишется ряд, где встречается общий предок в материнской стороне родословной, затем через тире - с отцовской стороны. Например, Дунай инбридирован на Дергача в степени II-II и на Бизона в степени III-III.

Если общий предок встречается несколько раз в какой-либо из сторон родословной, то пишется он через запятую. Например, Комет инбридирован на Буяна в степени II, III- II.

Если же общий предок повторяется несколько раз только в одной из сторон родословной, то пробанд аутбреден, т.е. не он, а его предок получен путем инбридинга.

В хозяйствах получить такое родство очень быстро. Так, например, если в хозяйстве не менять хряка, он через год начнет случать своих дочерей. В результате этого проявляются отрицательные последствия инбридинга – инбредная депрессия.

Под инбредной депрессией понимается инбредное вырождение, снижение продуктивности и жизнеспособности животных в результате действия инбридинга. Кроме того снижается резистентность к заболеваниям, и проявляются нежелательные рецессивные аллели на фоне возрастающей гомозиготности. В среднем зависимость между инбредной депрессией и степенью инбридинга прямолинейна.

Родственное спаривание применяется на племенных фермах для закрепления, сохранения и усиления хозяйственных признаков выдающегося предка.

Взяв за основу форму записи инбридинга по Пушу, другой французский ученый Шапоруж предложил выделить шесть степеней инбридинга.

### КЛАСИФИКАЦИЯ ИНБРИДИНГА ПО ПУШУ-ШАПОРУЖУ

<i><b>Кровосмешение</b></i>	<i><b>Близкое родство</b></i>	<i><b>Умеренное родство</b></i>
<i>I степень родства</i>	<i>III степень родства</i>	<i>V степень родства</i>
I-II	II-III	III-IV
II-I	III-II	IV-III
{II-II	I-IV	I-V
II-II	IV-I	V-I

*Первая степень родства:*

Дунай

Волга ▲			
		Волга ▲	

Дунай получен при инбридинге на Волгу в степени I-II и спаривании матери с сыном.

Дунай

Волга ▲	Дон ■	Волга ▲	Дон ■

Дунай получен при степени инбридинга II-II; II-II и спаривании сестры с братом (сисбсов).

*Вторая степень родства:*

Дунай

Волга ▲			
		Волга ▲	

Дунай получен при инбридинге в степени I-III и спаривании бабушки с внуком.

Дунай

		Дон ■	
		Дон ■	

Дунай получен при инбридинге в степени III-I и спаривании внучки с дедом

Самым тесным случаем кровосмешения является спаривание брата с сестрой. Спаривание матери с сыном считается более тесным, чем отца с дочерью.

Использование способа учета степени инбридинга по Пушу-Шапоружу, особенно при инбридинге на нескольких предков, часто не дает возможность установить в каком случае животные больше инбридированы, т.е. не позволяет количественно выразить степень родства. Не отражает этот способ и генетической сути инбридинга, заключающейся в том, что он ведет к уменьшению гетерозиготности и возрастанию гомозиготности.

По Райту, основная роль родственного разведения заключается в уменьшении гетерозиготности и возрастании гомозиготности животных по генам общего предка. Считается, что в результате увеличения гомозиготности у потомства усиливается препотентность.

Учитывая это американский ученый Райт предложил метод учета степени инбридинга путем вычисления специального коэффициента - коэффициента возрастания гомозиготности ( $F_x$ ).

$$F_x = \sum \left[ \left( \frac{1}{2} \right)^{n+n_1+1} \cdot (1 + f_a) \right] \cdot 100, \quad (34)$$

где  $F_x$ - коэффициент гомозиготности

$f_a$  – коэффициент возрастания гомозиготности на того предка, который получен путем инбридинга

$n$  – число рядов предков, где встречается общий предок по материнской стороне родословной

$n_1$  – число рядов предков, где встречается общий предок по отцовской стороне родословной;

$\sum$  – суммирование коэффициентов инбридинга на разных общих предков

$\frac{1}{2}$  - условное обозначение доли наследственности, получаемое потомками от родителей ( $1/2$ ).

Поскольку в нашей стране за первый ряд предков принимаются родители (в Америке – дедушки и бабушки), русский ученый Д.А. Кисловский внес в формулу изменение:

$$F_x = \sum \left[ \left( \frac{1}{2} \right)^{n+n_1-1} \cdot (1+f_a) \right] \cdot 100, \quad (35)$$

Если общих предков несколько, то коэффициент инбридинга вычисляется по каждому из них.

Коэффициент инбридинга по Райту (возрастание гомозиготности) выражается в долях единицы, изменяется от 0 до 1 или выражают в процентах, для чего достаточно полученную по формуле сумму коэффициентов по разным общим предкам умножить на 100.

Он показывает, на сколько процентов возрастает гомозиготность у пробанда по сравнению с исходным уровнем по популяции (стаду).

При расчете  $F_x$  приходится пользоваться значениями  $\frac{1}{2}$  разных степеней:

$(1/2)^1 = 0,5$	$(1/2)^7 = 0,0076125$
$(1/2)^2 = 0,25$	$(1/2)^8 = 0,00390625$
$(1/2)^3 = 0,125$	$(1/2)^9 = 0,001953125$
$(1/2)^4 = 0,0625$	$(1/2)^{10} = 0,0009765625$
$(1/2)^5 = 0,03125$	$(1/2)^{11} = 0,00048828125$
$(1/2)^6 = 0,015625$	$(1/2)^{12} = 0,000244140625$

Техника вычисления инбридинга по С. Райту относительно не сложна. Для примера приведем родословную петуха 55.

#### Петух 55

10				15			
8		85 ▲		48		85 ▲	
20	89 ■		89 ■	22	17	26	89 ■

Петух 55 инбридирован: 1) на 85 петуха в степени II-II

2) на 89 петуха в степени III- III, III

F по генам 85 петуха =  $(1/2)^{2+2-1} = (1/2)^3 = 0,125$



$$F \text{ по генам 85 петуха} = (1/2)^{3+3-1} + (1/2)^{3+3-1} = 0,0625$$

$$F_x = 0,125 + 0,0625 = 0,1875 \times 100 = 18,75\%$$

В результате примененной системы инбридинга у петуха 55 гомозиготность возросла на 18,75% по сравнению с исходным уровнем по популяции.

В данном случае в формуле не рассчитывался  $f_a$ . Теперь рассмотрим родословную хряка Леопарда 155. В этой родословной необходимо рассчитать и  $f_a$ .

#### Леопард 155

Тайга 288				Леопард 681 ■			
Тайга 188		Леопард 681 ■		Волшебница 568 ●		Леопард 1459 ▲	
Тайга 88	Леопард 1459 ▲	Волшебница 568 ●	Леопард 1459 ▲	Волшебница 988	Леопард 679 ☼	Черная птичка 6	Леопард 679 ☼

Леопард 155 инбридирован: 1) на Леопарда 681 в степени II-I

2) на Леопарда 1459 в степени III-II

Леопард 681 инбридирован на Леопарда 679 в степени II-II.

$$f_a \text{ по генам Леопарда 679} = (1/2)^{2+2-1} = (1/2)^3 = 0,125$$

$$F_{\text{по генам Леопарда 681}} = [(1/2)^{2+1-1} * (1 + 0,125)] = 0,25 * 1,125 = 0,28125$$

$$F \text{ по генам Леопарда 1459} = (1/2)^{3+2-1} = (1/2)^4 = 0,0625$$

$$F_x = (0,28125 + 0,0625) * 100 = 0,3437 * 100 = 34,37 \%$$

Таким образом, в результате примененной системы инбридинга у Леопарда 155 гомозиготность повысилась на 34,37% по сравнению с исходным уровнем по стаду.

Коэффициент инбридинга не указывает в абсолютных цифрах или процентах, на сколько гетерозиготное или гомозиготное данное животное, а лишь те изменения в сторону увеличения гомозиготности, какие произошли при данной системе спаривания (инбридинге), по сравнению с исходным состоянием. Если в какой-либо родословной найден коэффициент инбридинга 0,1 или 10%, это не значит, что данное животное имеет 10% генов в гомозиготном состоянии, а 90% в гетерозиготном. Коэффициент 10 показывает, что данная система спаривания приводит в среднем (на большом материале) к

увеличению гомозиготности на 10%, по сравнению с исходным состоянием (так как в стаде всегда имеются какое-то количество генов в гомозиготном состоянии).

Само собой разумеется, что если группа животных до инбридинга имела, предположим, 90% гомозиготности, то инбридинг степени 10% привел к весьма ничтожным последствиям (из оставшихся 10% гетерозиготных генов 10% перешло гомозиготное состояние, т.е. 0,1% общего числа их).

Если же в популяции до инбридинга 10% гомозиготности, то инбридинг степени 10% приведет к более значимым последствиям, т.к. из оставшихся 90% гетерозиготных генов 10%, то есть 9% переходят в гомозиготное состояние.

Таким образом, интенсивность возрастания гомозиготности при одном и том же значении  $F_x$  зависит от генетического строения материала.

Обычно при инбридинге стремятся получить животных более сходных с теми выдающимися предками, на которых применялся инбридинг. Но выдающиеся предки могут быть и часто гетерозиготными по целому ряду генов, что, кстати, является одной из причин их ценных качеств. Чем более тесные степени инбридинга на них применять, тем быстрее у потомков гены переходят в гомозиготное состояние. Поэтому расщепление генотипа ценного предка на отдельные гомозиготные комбинации генов ведет к появлению генетически более однородных, но различающихся между собой животных. Поэтому важно учитывать генетическое сходство между выдающимся предком и его потомками, определяющееся долей общих для потомка и предков генов, независимо от того, в каком состоянии они находятся – гомозиготном или гетерозиготном.

При тесных степенях инбридинга гомозиготность и генетическое сходство сильно возрастают. По мере уменьшения степени инбридинга возрастание гомозиготности замедляется в большей степени, чем возрастание генетического сходства между пробандом и его выдающимся предком.

Умеренный инбридинг способствует консолидации наследственности, закреплению признаков выдающихся особей, прежде всего из-за

превалирования процесса возрастания генетического сходства и ослабления инбредной депрессии.

Существенному возрастанию генетического сходства пробанда с выдающимся предком способствуют и многочисленные отдаленные степени на него, когда выдающийся предок встречается многократно в IV и более далеких рядах предков.

Это необходимо учитывать, планируя применение инбридинга.

**Задание 1** Записать инбридинг, примененный при получении Гвоздики, Комета, Леопарда, барана №2160, петуха №15. Рассчитать  $F_x$ .

#### Родословная кобылы «Гвоздика»

Гарная				Альт			
Грация		Альбрум▲		Ария		Альбрум▲	
Грана	Шах♦	Альфа■	Ратмир♥	Альзель	Шах♦	Альфа■	Ратмир♥

#### Родословная быка «Комет»

Юнгфеникс						Фаворит♥									
Феникс♫			Фаворит♥			Феникс♫			Болинброк♣						
Леди Мейnard♫		Фольжамб☀		Феникс♫		Болинброк♣		Леди Мейnard♫		Фольжамб☀		Строберри●		Фольжамб☀	
-	-	Хотон Коу	Беркес Буль	Леди Мейnard♫	Фольжамб☀	Строберри●	Фольжамб☀	-	-	Хотон Коу	Беркес Буль	Леди Мейnard♫	Д. Дьюк	Хотон Коу	Беркес Буль

#### Родословная барана № 2160

9148								33♦							
692				33♦				262●				2675☀			
820■		463▲		262●		2675☀		788♫		265♫		788♫		265♫	
-	-	-	-	788♫	265♫	788♫	265♫	820■	62☺	880♣	463▲	820■	62☺	880♣	463▲

## Родословная петуха № 15

25				18			
44		68 ♣		19		51	
32	11	10 ■	86 ▲	7	86 ▲	10 ■	68 ♣

## Родословная хряка Леопарда 155, МКБ 1311

Тайга 8894, МКБ 6770						Леопард 681 ♦, МКБ 951									
Тайга 5204				Леопард 681 ♦		Тайга 5684 ▲				Леопард 1459 ■					
Тайга 6388		Лафет 2165		Тайга 5684 ▲		Леопард 1459 ■		Тайга 4670 ♪		Секрет 2907 ●		Волшебница2 760 ♣		Леопард 641 ♪	
Тайга 3154	Самсон 8077	Ясочка 3724	Лафет 465 ●	Тайга 4670 ♪	Секрет 2907 ●	Волшебница 2760 ♣	Леопард 641 ♪	Тайга 9548	Лафет 465 ●	Волшебница 528 ▲	Секрет 2647	Волшебница 528 ▲	Лафет 6785	Черная Птичка 5560	Леопард 61

### Контрольные вопросы

Какое спаривание называется родственным (инбридингом)? Каким образом проводится запись родственного спаривания по Пушу? Расскажите о технике (порядке) записи степеней инбридинга по родословной? Как рассчитывают коэффициент инбридинга по Райту и какое значение имеет его величина для количественной характеристики степеней инбридинга? Каковы биологические последствия различных степеней инбридинга? Что такое генетическое сходство? В каких случаях быстрее возрастает генетическое сходство между потомком и общим предком?

## Занятие 27

### Определение степени генетического сходства

**Цель занятия** - уяснение значения коэффициента генетического сходства, овладение техникой расчета этого коэффициента по формуле С.Райта, а также Н.А.Кравченко и Н.М. Майбороди на основе анализа родословных и приобретение навыков его использования в практике племенной работы.

**Материалы и оборудование:** таблицы с изображением родословных, в разных рядах которых приведены повторяющиеся животные, используемые для освоения техники вычисления генетического сходства.

#### Теоретический материал:

При интенсивном использовании выдающихся животных, главным образом производителей, между отдельными особями и группами их в породе в связи с общностью происхождения устанавливается и общность по некоторой части генов. Такая общность между двумя животными или целой группой их по некоторой части генов называется их генетическим сходством.

Для определения генетического сходства между родственниками С.Райтом предложена следующая формула:

$$R_{xy} = \frac{\sum \left[ \left( \frac{1}{2} \right)^{n+nl} (1+fa) \right]}{(1+fx)(1+fy)}, \quad (36)$$

где  $R_{xy}$  – коэффициент генетического сходства между животными  $x$  и  $y$ ;  $n$ - ряд в родословной животного  $x$ , в котором встречается: общий предок, по которому устанавливается генетическое сходство;  $nl$ - ряд в родословной животного  $s$  тем же предком;  $fx$ - коэффициент возрастания гомозиготности для животного  $x$ ;  $fy$  – то же для животного  $y$ ;  $fa$  – коэффициент инбридинга для их общего предка.

Для определения степени генетического сходства животного со своими предками Н.А. Кравченко и Н.М. Майборода предложили пользоваться вариантом формулы С.Райта, которая имеет такой вид:

$$R_{xa} = \sum_{n=1}^{\infty} \left[ \left( \frac{1}{2} \right)^n \sqrt{\frac{1+fa}{1+fx}} \right] 100, \quad (37)$$

где  $R_{xy}$ - коэффициент генетического сходства между животными и его предком;  $n$  - ряды в родословной животного, в которых встречается: предок;  $fa$ - коэффициент инбридинга предка;  $fx$ -коэффициент инбридинга самого животного.

Величина коэффициента генетического сходства выражается в долях ед. или в процентах. Приступая к вычислению коэффициента генетического сходства, следует составить, а затем тщательно просмотреть родословные двух (или нескольких) интересующих нас животных и: 1) выяснить, встречаются ли в них общие предки; 2) отсчитать поколения, в которых они встречаются; 3) вычислить коэффициент  $f$  для этих общих предков, если они инбридированы; 4) подставить все полученные значения в формулу и произвести соответствующие математические действия.

Между коэффициентами инбридинга и генетического сходства имеется существенная разница, животные могут быть гомозиготными по ряду генов и в то же время генетически не сходными и, наоборот, при их полной гетерозиготности возможно сто процентное генетическое сходство. Например, при сочетании генов в генотипе двух животных: 1)  $AAввССdd$  и 2)  $aaВВссDD$ , эти животные на 100% гомозиготны и одновременно на 100% генетически неоднородны (несходны), так как не имеют ни одного общего гена.

С другой стороны, два животных генотипа  $AaВвCcDd$  являются, стопроцентными (полными) гетерозиготами и одновременно на 100% генетически однородными (сходными), т.е. генетически тождественны

Умеренным инбридингом зоотехник может в пределах группы животных (линия стадо, порода) обеспечивать (поддерживать) высокое генетическое сходство с выдающимися предками (родоначальниками).

Менее тесное, но несколько раз повторяющееся родственное спаривание на выдающегося предка обеспечивает лучшее использование его генотипа и

дает возможность получать не менее сходных с ним потомков, чем более тесное родственное спаривание (так сохраняется «тип родоначальника»). Этим и объясняется успешное применение подбора такого типа при разведении животных по линиям.

Анализируя многочисленные родословные животных стада (линии, завода, породы) за отдельные промежутки времени, можно определить уровень их генетического сходства и установить, в каком направлении ведутся практикуемые в хозяйстве формы подбора: сохраняется ли в известной мере требуемая в каждой породе гетерогенность или же происходит нарастание гомозиготности. Последнее нежелательно, так как приводит к утере генетического разнообразия стада (породы), в результате (чего эффективность отбора в нем снижается. По величине генетического сходства его числовому значению можно более объективно (нежели другими методами) определить особенности племенной работы со стадом (линией, породами).

Используя в племенной работе разные степени родственных спариваний можно в известной мере управлять процессами формирования животных желательных типов: в определенный период увеличивать генетическое сходство между животными без заметного (значительного) возрастания их гомозиготности, а в другой период, наоборот, понижать сходство и увеличивать гомозиготность.

Рассмотрим примеры расчета генетического сходства между животными.

У быков Элитного 1555 и Молотка 4383 линии Сигнала 4863 симментальской породы следующие родословные:

#### **Элитный 1555 ХЦС-988**

Элита 5877				Вертеп 6361			
Эпопея 2898		Сигнал 4863		Ворона 5061		Сигнал 4863	
		Симметрия 3130	Нивелир 3348	Ванна 4304	Налет 3916	Симметрия 3130	Нивелир 3348

### Молоток 4383 ХЦС-1226

Мрачная 9782				Венчик 838			
Мера 8832		Невод 5995		Веселка 838		Курган 66392	
Мальба 6709	Пфлегер 245399	Незабудка 3204	Сигнал 4863	Кукла 838	Вакуум КС-61	Кварта 4983	Сигнал 4863

Оба быка инбридированы на родоначальника Сигнала 4863, Элитный в степени II-II, Молоток в степени III-III.

В связи с тем, что бык Сигнал 4863 не инбридирован и Сигнал 4863 встречается по одному разу в материнской и отцовской сторонах родословной, при вычислении коэффициента гомозиготности формула С. Райта (Д.А. Кисловского) упрощается:

$$P_x = \left(\frac{1}{2}\right)^{n+n1-1} \quad (38)$$

Для быка Элитного 1555:  $F_x = \left(\frac{1}{2}\right)^{2+2-1} = \left(\frac{1}{2}\right)^3 = 0,125$ , или 12,5%

Для быка Молотка 4383:  $F_x = \left(\frac{1}{2}\right)^{3+3-1} = \left(\frac{1}{2}\right)^5 = 0,031$ , или 3,1%

При вычислении генетического сходства между быками Элитным 1555 и Молотком 4383 учитывается, что общий предок Сигнал 4863 не инбридирован.

Формулу С. Райта можно несколько упростить:

$$R_{xy} = \frac{\Sigma\left(\frac{1}{2}\right)}{\sqrt{(1+f_x)(1+f_y)}}, \quad (39)$$

Подставляя в эту формулу значения, получим:

$$R_{xy} = \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^{2+3} + \left(\frac{1}{2}\right)^{2+3} + \left(\frac{1}{2}\right)^{2+3} + \left(\frac{1}{2}\right)^{2+3}}{\sqrt{(1+0,125)(1+0,031)}} = 0,114, \text{ или } 11,4\%$$

Генетическое сходство быка Элитного 1555 с родоначальником линии быком Сигналом 4863 вычисляют по вышеприведенной формуле С.Райта,



видоизмененной Н.А. Кравченко и Н.М. Майборода. Подставляя в нее значение, получим:

$$R_{xy} = \Sigma\left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 \sqrt{\frac{1+0}{1+0,125}} = 0,470, \text{ или } 47\%$$

При определении генетического сходства быка Молотка 4383 с родоначальником линии быком Сигналом 4863, подставляя в формулу значения, получим:

$$R = \Sigma\left(\frac{1}{2}\right)^3 + \left(\frac{1}{2}\right)^3 \sqrt{\frac{1,0}{1+0,031}} = (0,125 + 0,125)\sqrt{0,97} = 0,246 \text{ или } 24,6\%$$

Вычисленная цифра показывает, что генетическое сходство между сравниваемыми животными в результате применения определенных форм подбора выросло в среднем на 11,4% или на 24,6%, однако это не означает что 11,4% всех генов в их генотипе являются общим. Как и коэффициент инбридинга, отражающий вероятное возрастание гомозиготности в результате родственного спаривания, коэффициент генетического сходства (его цифровое выражение) показывает процент (долю) увеличения общих генов вследствие наличия в родословных сравниваемых животных общих предков, не касаясь тех генов, которые были бы общими, и без появления в их родословных повторяющихся предков.

**Задание 1.** Используя варианты подбора из приложения 9 животных лебединской породы, вычислить коэффициент генетического сходства между животными.

### Контрольные вопросы

Что такое генетическое сходство? Как определить генетическое сходство между животными? Для чего определяют коэффициент генетического сходства?

## Занятие 28

### Планирование осеменения и отелов коров, нетелей и телок

**Цель занятия** - освоить основные приемы разработки месячного плана отелов, случек и осеменения маточного поголовья.

**Материалы и оборудование:** журналы учета осеменений и отелов передовых хозяйств республики, вычислительные устройства.

#### **Теоретический материал:**

Воспроизводство - процесс поддержания или увеличения численности скота. Основная цель разведения крупного рогатого скота – увеличение поголовья, для чего необходимо ежегодно получать от каждой коровы здоровый, способный к длительной жизни и высокой продуктивности приплод.

Показатель, характеризующий воспроизводительные качества стада – количество телят, получаемых за календарный год от каждой 1200 коров. Нормативным считается получение 100 телят от 100 коров. Корова, не отелившаяся в течение календарного года, считается яловой.

В хозяйствах для каждого стада ежегодно в конце текущего года составляют план осеменения и отелов на следующий – плановый год. При этом исходят из состояния кормовой базы, необходимости рационального использования помещений, а также учитывают экономические особенности реализации молока. В соответствии с этим хозяйства планируют и время осеменения телок в целях равномерного пополнения стада коров.

В плане случек и отелов отражают количество коров и телок, подлежащих осеменению по каждому месяцу года и поголовье коров и нетелей, которые должны отелиться по отдельным месяцам года. В плане ожидаемых отелов на каждый месяц указывают инвентарные номера и клички коров. Составленный план доводят до сведения техников искусственного осеменения. Согласно этому плану, осеменатор хозяйства должен своевременно выявлять коров в охоте и провести случку или искусственное осеменение, используя при этом ещё и план подбора. По плану подбора за группой животных или

индивидуально за каждой маткой закрепляют быков-производителей (основного и заменяющего).

Для составления плана осеменения коров, телок и поступления приплода необходимо иметь следующие данные:

- количество коров на начало планируемого года и количество коров, намеченных к выбраковке;
- количество осемененных коров и телок с апреля предшествующего года;
- возрастной (до 1 и старше 1 года по месяцам рождения) и количественный состав телок, их случной возраст, живая масса и примерные нормы выбраковки;
- данные отела за ноябрь, декабрь месяцы текущего года;
- средняя продолжительность сервис периода;
- принятая в хозяйствах система отелов.

В молочном скотоводстве планируют круглогодовые равномерные отелы, а в мясном – сезонные отелы.

Каждый год на основе зооветеринарной оценки животных составляют план выбраковки коров. В последние годы ежегодно выбраковывают не менее 20% коров, что позволяет достаточно быстрыми темпами улучшить качественный состав стада. При этом выбраковывают не только низкопродуктивных, старых коров, но и некоторое количество первотелок, не отвечающих по продуктивности задаче создания высокопродуктивного стада или непригодных к машинному доению, а также яловых и больных коров. Качества первотелок, как правило, выявляются за первые 2-3 месяца лактации после отела. Выбраковываемых коров используют после отела до тех пор, пока они дают относительно высокие удои. Коров, намеченных к выбраковке, не осеменяют.

Средняя продолжительность сервис периода 45-60 дней, в связи, с чем осеменение коров планируют на третий месяц после отела. Например, для коров, отел которых планируют на январь, осеменение должно быть намечено на март. Поскольку стельность коровы продолжается в среднем 9 месяцев, весь

цикл воспроизводства (от отела до отела) занимает примерно 11 месяцев. Продолжительность сухостоя 45-60 дней.

Обычный возраст телок, идущих в случку – 18 месяцев при достижении ими живой массы 345-360 кг. Из ремонтной группы телок в возрасте до 1 года выбраковывают 13-15 % телок в 6-месячном возрасте. Браковка телок старшего возраста планируется примерно в 16-месячном возрасте в размере 2-3 % от числа телок старше года. С каждым годом по мере улучшения зоотехнической и ветеринарной службы и улучшения условий содержания и кормления ремонтного молодняка выбраковка его сокращается, особенно в младших группах.

Поскольку план в основном составляют в октябре, то есть за три месяца до начала года, то уточняют план осеменения и получения приплода на последние месяцы года, предшествующего планируемому году.

**Методика составления плана:** При разработке календарного плана отелов, случек и осеменения коров и телок рекомендуется придерживаться такой последовательности.

1) Расчеты по плану отелов и осеменения маточного поголовья, а также поступления приплода. Эти расчеты удобно вести по форме таблицы 49.

Таблица 49 План осеменения и отелов маточного поголовья

Месяц года	Фактически осеменено в текущем году		Отелы в плановом году		Будет осеменено в плановом году		Приплод
	коров	телок	коров	нетелей	коров	телок	
1	-	-	50	14	46	14	62
2	-	-	52	11	43	13	61
3	-	-	49	8	51	14	56
4	50	14	50	12	50	12	60
5	52	11	40	16	46	13	55
6	49	8	37	11	50	12	47
7	50	12	41	13	45	12	53
8	40	16	47	16	38	15	61
9	37	11	36	3	43	9	38
10	41	13	46	14	50	14	59
11	47	16	43	13	31	14	55
12	36	3	51	14	48	17	54
ИТОГО	-	-	542	145	541	163	669

Прежде всего, в таблицу заносят данные об осеменении коров и телок с апреля по декабрь прошлого года по записям фактического плодотворного осеменения (табл.50).

Таблица 50 Данные маточного поголовья и возраста телок

Месяц года	Осеменено в текущем году		Отелы в текущем году (коров+нетелей)	Возраст телок	
	коров	телок		от 1 года до 2х лет	до года
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
1	-	-	-	-	14
2	-	-	-	-	18
3	-	-	-	-	11
4	50	14	-	-	17
5	52	11	-	-	16
6	49	8	-	-	20
7	50	12	-	15	-
8	40	16	-	13	-
9	37	11	-	15	-
10	41	13	-	12	-
11	47	16	57	13	-
12	36	3	54	12	-
ИТОГО	-	-	-	80	96

Так как стельность коров продолжается 9 месяцев, то на январь планируемого года намечаются отелы коров и нетелей, осемененных в апреле проходящего года, на февраль – осемененных в мае. И так до сентября, в котором отелятся матки декабрьского осеменения. Из приведенных данных следует, что в январе отелятся 50 коров и 14 нетелей, в феврале 52 и 11 голов и т.д.

2) Далее необходимо запланировать на весь год осеменение коров и телок, учитывая при этом, что животные, осемененные в январе, феврале и марте, придут на отелы соответственно в октябре, ноябре и декабре.

В январе планируемого года подлежат осеменению 57 коров (табл. 50) ноябрьского отела текущего года. Кроме того, намечается осеменить 15 телок, родившихся в июле позапрошлого года (табл.50), и достигших в январе 18-месячного возраста. Животных, намеченных к выбраковке, не осеменяют. Поэтому в январе будут осеменены не все 57 коров, а лишь 80% их них:

57 - 100

$$x - 80 \quad x = (57 \times 80) : 100 = 46 \text{ коров}$$

(20% выранжировки), а в феврале – 43 (80% от 54) голов. После этого составляют план осеменения коров, отелившихся в планируемом году. Для коров, отел которых запланирован на январь, осеменение должно быть намечено на март.

В нашем примере в январе отелятся 50 коров и 14 нетелей, то есть коров станет 64 головы. Рассчитываем осеменяемое поголовье коров на март месяц:

$$64 - 100$$

$$x - 80 \quad x = (64 \times 80) : 100 = 51 \text{ гол.}$$

План осеменения коров в последующие месяцы составляется так же, как и для коров январского отела. Далее планируем осеменение телок. К январю планируемого года 15 телок, родившихся в июле позапрошлого года, достигнут случного возраста. В течение января месяца они должны быть покрыты. Выбраковка телок этого возраста в пределах 2-3%.

Телок этого возраста всего 80 голов. Если будем выбраковывать в среднем 2,5%, то:  $80 - 100$

$$x - 2,5 \quad x = (80 \times 2,5) : 100 = 2 \text{ головы должны выбраковываться.}$$

Для примера выбракуем их с июльской и сентябрьской групп. Итак, в январе случаем 14 голов, в феврале – 13, а в июне – 12 телят.

К осеменению в планируемом году будут пригодны и телки, родившиеся в первой половине прошлого года. Так, телкам, родившимся в январе прошлого года, 18 месяцев исполнится в июле планируемого года, родившимся в феврале – в августе и т.д., а родившиеся в июне достигнут этого возраста в декабре. Выбраковка телок этого возраста 15%.

Определяем количество телок, осеменяемых в июле:

$$14 - 100$$

$$x - 85 \quad x = (14 \times 85) : 100 = 12 \text{ голов, в августе – 15 и т.д.}$$

Выбракованные телки переводятся в группу откорма.

3) После планирования случек телок возвращаемся к графе отелов. В октябре должны отелиться коровы и нетели, осемененные в январе

планируемого года. Коровы февральского осеменения отелятся повторно в ноябре, а мартовского осеменения – в декабре и записываем их в соответствующие строчки.

4) Осталось планировать случку коров на декабрь месяц. На этот месяц планируем на осеменение коров, отелившихся в октябре за минусом 20% выбраковки:

$$46 + 14 = 60$$

$$60 - 100$$

$$x - 80 \quad x = (60 \times 80) : 100 = 48 \text{ коров.}$$

5) Планируем получение приплода с учетом выхода деловых телят (97-98%).

В январе в нашем примере отелятся:

$$50 + 14 = 60 \text{ коров}$$

$$60 - 100$$

$x - 97,5 \quad x = (60 \times 97,5) : 100 = 62$  теленка, в феврале получим 61 (97,5 от 63) и т.д.

В заключении необходимо подвести итоги по вертикали и подсчитать выход телят на 100 коров и нетелей. По нашим данным:  $542 + 145 = 669$  отелившихся животных, а получают 669 телят.

$$687 - 669$$

$$100 - x \quad x = 97 \text{ телят.}$$

В следующем году хозяйство планирует получить 97 телят в расчете на 100 коров и нетелей.

**Задание 1.** Составить план осеменения и отелов коров, телок и нетелей согласно предложенному варианту из приложения 10.

### Контрольные вопросы

Какие данные необходимы для составления плана случек и отелов? Сколько процентов коров выбраковывают ежегодно? Перечислите причины выбраковки коров. В каком возрасте, и при какой массе случают телок? Расскажите о технике составления плана случек и отелов коров?

## Занятие 29

### Расчет интенсивности использования коров в стаде

**Цель занятия** - освоить практические навыки оценки интенсивности использования коров в стаде и освоить методику определения среднего поголовья скота.

**Материалы и оборудование:** данные передвижения скота, вычислительные устройство, данные учета продуктивности животных.

#### **Теоретический материал:**

Если с целью отбора лучших животных учитывается удой за лактацию, средний процент жира в молоке, содержание в нем белка, то в производственных условиях для оценки работы ферм в качестве среднего показателя интенсивности использования коров в стаде берут два показателя – удой на фуражную корову и на фуражный день.

Фуражная корова – условная корова, находящаяся в хозяйстве, независимо от того доится она или нет, т.е. дойная она или сухостойная. Её еще называют среднегодовой коровой. Дойная корова – корова, которая доится и дает молоко. Среднее поголовье скота за месяц, квартал или год определяют, как по отдельным возрастным группам, так и в целом по стаду на основе оборотов стада. Для определения среднего поголовья коров используют несколько методов расчета.

**Первый метод** – по средней арифметической величине, когда находят полусумму двух крайних значений поголовья в периоде. Например, в месячном обороте стада на начало месяца было 575 коров, на конец месяца – 600. Тогда среднее поголовье будет:

$$(575+600) : 2 = 587,5 \text{ головы.}$$

**Второй метод** – по средней хронологической величине на основе помесячных оборотов стада по формуле:

$$N_{\text{ср.}} = [(X_{\text{н}} + X_{\text{к}}) : 2 + X_{\text{ф}} + X_{\text{м}} + \dots + X_{\text{д}}] : (N - 1), \quad (40)$$

где  $N_{\text{ср}}$  – среднее поголовье скота (плановое, фактическое);

$X_{\text{н}}$  - поголовье на начало периода (месяца, квартала, года);



$X_k$  - поголовье на конец периода;

$X_{ф}, X_{м} \dots X_{д}$  – поголовье на начало каждого календарного месяца периода (февраля, марта ... декабря);

$N$  - число дат в периоде при известной численности поголовья (число показателей в числителе).

**Третий метод** – по кормо-дням, т. е. дням пребывания скота в соответствующей возрастной группе (на месяц, квартал, год). 1 кормо - день – это пребывание и кормление одной коровы в течение одного дня в хозяйстве. Его ещё называют фуражным днем и определяют по следующей формуле:

$$N_{ср} = [(P_n \times D) + (P_{п} \times 15) - (P_{в} \times 15)] : D, \quad (41)$$

где  $N_{ср}$  – среднее поголовье скота в возрастной группе за месяц, гол.

$P_n$  - количество скота на начало месяца;

$P_{п}$  - поступивший скот за месяц;

$P_{в}$  - выбывшие животные из группы за месяц;

$D$  - число календарных дней в месяце.

Среднегодовое поголовье скота в возрастной группе (или по стаду) равно сумме кормо-дней за все календарные месяцы года, деленной на 365 или 366 дней (количество дней в году).

Чтобы определить фактическое среднemesячное (среднеквартальное, среднегодовое) поголовье скота по возрастным группам, нужно выбрать количество кормо-дней из данных бухгалтерского учета и разделить их на количество календарных дней в периоде.

Например, в хозяйстве на 1 января было 100 голов коров.

01.02 отелились 5 нетелей. 01.03 выбраковали 2 коров. 01.04 отелились 3 нетели. 01.06 вынужденный забой 1 коровы. 01.08 августа купили 10 коров. 01.09 отелилось 4 нетели. 01.11 отелились 7 нетелей. Рассчитываем количество кормо-дней:

100 коров x 31 день = 3100 кормо-дней

(100 + 5) x 28 = 2940

(105 - 2) x 31 = 3193

(103 + 3) x 61 = 6466

(106 - 1) x 61 = 6405

(105 + 10) x 31 = 3565

$$(115 + 4) \times 61 = 7259$$

$$(119 + 7) \times 61 = 7686$$

Сумма кормо - дней составила 40614.

Делением суммы кормо-дней на количество дней в году находим среднегодовое поголовье коров:

$$40614 : 365 = 111,3 \text{ гол.}$$

Кроме того, в хозяйствах рассчитывают удой на среднегодовую корову и удой на один кормо-день. Удой на среднегодовую корову определяется делением валового надоя на количество среднегодового поголовья. Удой в расчете на один кормо-день находится делением валового надоя на общее количество кормо-дней. Допустим, валовый надой в хозяйстве составил 350 тонн. Тогда: удой на среднегодовую корову составит  $350000 : 111,3 = 3145$  кг; удой на один кормо - день составит  $350000 : 40614 = 8,6$  кг.

Таким образом, в данном хозяйстве среднегодовое поголовье коров составляет 111,3 головы при среднегодовом надое 3145 кг, а удой на кормо - день (фуражный день) составляет 8,6 кг

Об интенсивности использования коров в стаде судят путем сравнения удоя на среднегодовую корову с надоями за лактацию. При интенсивном использовании коров в стаде удой на среднегодовую корову бывает близким к удоям за лактацию.

**Задание 1** По предложенному варианту из приложения 11 рассчитать среднегодовое поголовье коров, удой на среднегодовую корову и удой на один кормо-день.

**Задание 2** Определить: среднее поголовье коров за год (гол.); надои молока на 1 среднегодовую (фуражную) корову за год, кг; удой на 1 кормо-день (фуражный день), кг.

### **Контрольные вопросы**

Дайте определение понятию «кормо-день». Какова методика определения количества среднегодового поголовья коров? Как рассчитывают удой на среднегодовую корову? Как вычисляют удой на 1 кормо-день?

## Занятие 29

### Племенной учет в скотоводстве.

#### Учет и идентификация животных в программе «Lely»

**Цель занятия** - уяснить значение первичного зоотехнического и производственного учета в повышении продуктивности животноводства. Ознакомиться с формами учета. Изучить последовательность действий при работе в базе данных программы «Lely T4C InHerd - Cow».

**Материалы:** формы учета, установленные МСХ и Центральным статистическим управлением, приложение «Lely T4C InHerd - Cow».

#### Теоретический материал:

Ведение документации зоотехнического и племенного учета, является одним из основных организационных мероприятий в племенной работе с крупным рогатым скотом (табл.51). Оценка и отбор по комплексу признаков, а также подбор животных для осеменения, возможны лишь при наличии в хозяйстве регистрации данных, которые наиболее полно характеризуют животных.

Таблица 51 Сроки проведения основных мероприятий по зоотехническому и племенному учету

Мероприятие	Сроки	Кратность
Нумерация и первое взвешивание телят	в первый день после рождения	-
Нумерация коров	после первого отела	
Взвешивание ремонтного молодняка	в конце месяца	ежемесячно
коров	при переводе из родильного отделения в производственную группу	
Оценка по экстерьеру и конституции молодняка	с 10-месячного возраста при бонитировке	Один раз в год
коров при переводе из родильного отделения	в течение года	
быков	в течение года	
Контрольные дойки коров в племенных стадах	через 10 дней	три раза в месяц
на товарных фермах и комплексах	через 30 дней	один раз в

		месяц
Определение содержания жира в молоке в племенных стадах	в одну из контрольных доек	один раз в месяц
на товарных фермах и комплексах	при проведении контрольных доек	один раз в месяц
Учет осеменения, проверка на стерильность и учет отела коров	в течение года	-
Взятие промеров	во время оценки экстерьера	
Бонитировка коров	по окончании лактации	один раз в год
молодняка	с 10-месячного возраста	один раз в год
Определение оплаты корма молоком		

Учет ведется по специальным формам и должен отвечать определенным требованиям: все записи по каждому пункту и графе соответствующей формы учета и отчетности должны быть достоверными, вестись точно по установленной форме, аккуратно, без исправлений, оформляться в срок, иметь подпись всех лиц в соответствии с требованиями формы учета. При разведении нескольких видов (пород) племенных животных, учет осуществляется отдельно по каждому виду (породе) животных с момента рождения и до выбытия, учитывая все события, происходящие за период нахождения животного в организации. Формы учета подразделяются на 2 категории документации: производственно-зоотехническую и племенную (Рис. 21,22)

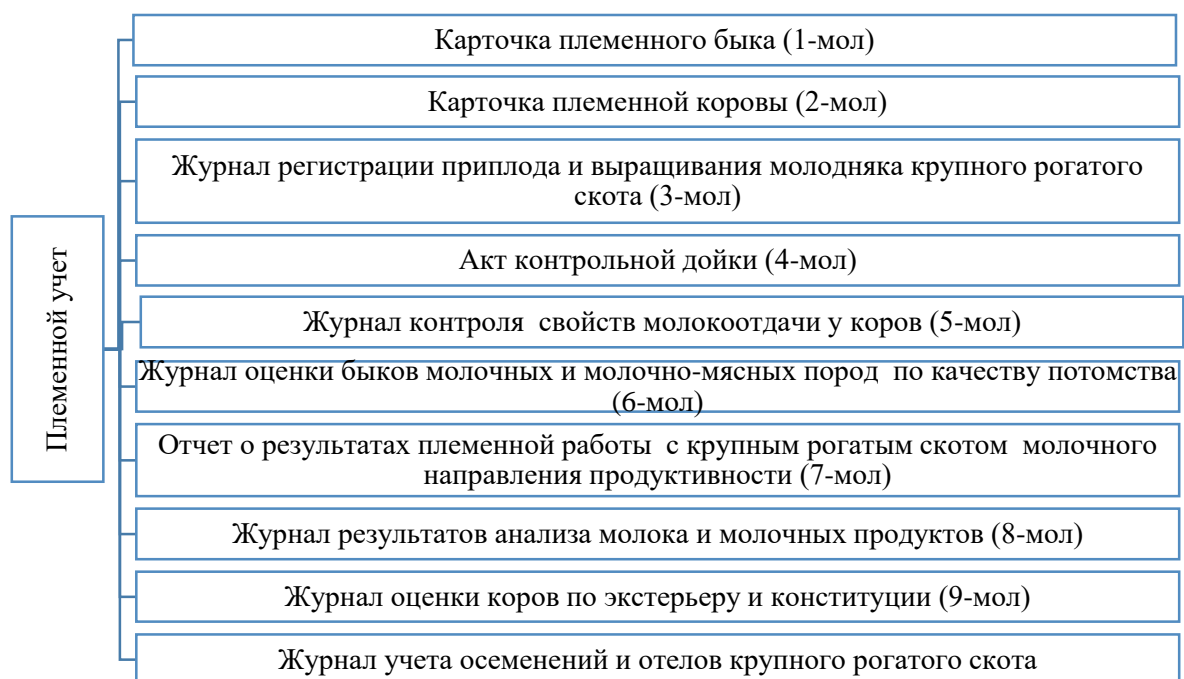


Рисунок 21 Перечень основных документов племенного учета



Рисунок 22 Перечень основных документов производственно-зоотехнического учета

В формы племенного учета заносят записи, которые обеспечивают регистрацию: осеменения матки с указанием производителя и происхождения каждого родившегося животного, показателей индивидуального развития, сведений об экстерьерной оценке, данных о разносторонних признаках продуктивности, свойствах молокоотдачи у коров, об условиях кормления и расходе кормов в разные периоды содержания животных, их воспроизводительной способности, количестве потомства и т. д. Накопленная первичная информация из форм племенного учета заносится в

автоматизированную базу данных, которая используется для ведения селекционно-племенной работы.

В настоящее время разработано и внедрено в сельское хозяйство множество автоматизированных систем, позволяющих идентифицировать поголовье скота в пределах хозяйства. Одна из таких система управления – «Lely T4C». Данная система является удобной и простой в использовании и представляет собой основной источник информации о молочной ферме. Она выводит ценные данные в режиме реального времени без дополнительных усилий.

Система «Lely T4C» позволяет осуществлять постоянный мониторинг, действовать на раннем этапе или уделять необходимое внимание тем коровам, которые в нем нуждаются. Это также помогает оптимизировать текущие работы в коровнике и улучшить результаты. Дополнительно к версии «Lely T4C Office», предназначенной для сбора информации более стратегического характера, предусмотрена мобильная версия «Lely T4C InHerd» для решения повседневных задач.

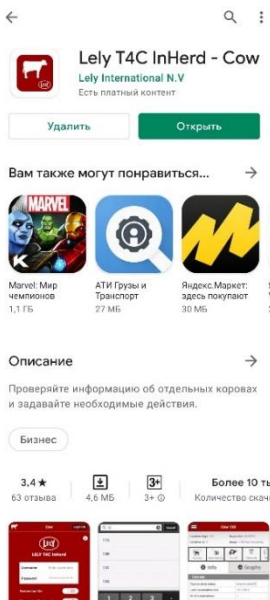
Мобильное приложение позволяет просматривать сведения по каждой отдельной корове и напрямую назначать необходимые действия.

Приложение «Cow» позволяет проверять следующую информацию о коровах: продуктивность; качество молока; потребление кормов; здоровье; активность; воспроизводство.

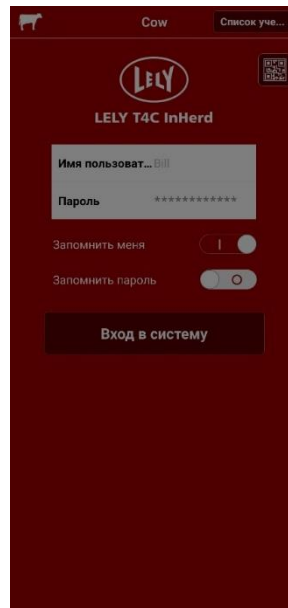
Кроме того, приложение «Cow» позволяет задавать следующие действия: маршрутизация; немедленное доение; лечение; запуск; осеменение; установление стельности; прекращение беременности; отел.

### **Инструкция по работе с мобильным приложением «Lely T4C InHerd - Cow»**

Для работы с мобильным приложением необходимо выполнить следующие действия:



1. Установить приложение «LELY T4C Cow»



2. Войти в систему



3. Из перечня зарегистрированных животных хозяйства найти животное по инвентарному номеру в поисковой строке сверху.



4. В верхней строке открывшегося окна указаны текущие данные коровы: день лактации, номер лактации, а также местоположение (локация), к которому

Открыть личную карточку коровы.

привязано животное



5. В личной карточке коровы представлена следующая информация с цифровыми значениями по следующим показателям: продуктивность;

качество молока; потребление кормов; необходимые лечебные мероприятия; активность; воспроизводство (календарные даты).

7. Данные об осеменении вводятся в соответствующую вкладку.



Указывается дата и время осеменения коровы, тип осеменения.

6. После отела в личную карточку вносится информация об отёле и новорожденном телёнке. Во вкладке «Отёл» установить дату отёла, отметить дойные соски (ЛП – левый передний, ПП – правый передний, ЛЗ – левый задний, ПЗ – правый задний). Информация о новорожденном животном вводится в строку «Добавить теленка» (пол животного, присвоенный инвентарный номер, имя/кличка (если оно имеется), вес и масть). Если плод мертворожденный, то этот факт отмечается галочкой вверху формы, при том остальные поля (кроме пола) не требуют заполнения.

8. Информации о запуске коровы вносится в соответствующую вкладку.

Указывается дата запуска. Если для запуска применяется препарат, то напротив позиции «Использовать препарат» ставится галочка, а ниже - указывается его наименование, дозировка и доли вымени, в которые он будет вводиться.



Корова 368

Дней лактации: 22      Локация

№ лактации: 3      Группа: Cows

Охота    Лечение    Отделение    Стельность    Абор

Milking - Overview

Сепарировать молоко до

Кормление – всего/остаток за вчера

Concentrate 1	4,15 / 0,07
Concentrate 2	2,57 / 0,03
Proppylene	2,50 / 0,03
Concentrate 4 CoMix	/
Всего	9,22 / 0,14

Качество молока

Время отсутствия 07:31

Отклонение дневной выработки -3,40

Темп. посл. дряни

Поддур. здоровые вымя

	ЛП	ПП	ЛЗ	ПЗ
Поводимость	71	71	69	70
Цвет				
Время отсутствия...	00:21	00:11	00:10	00:10
Время дойки	03:02	02:46	04:16	02:32

Информация      График

9. Для регистрации периода охоты у коровы необходимо открыть вкладку «Охота». В открывшемся окне указывается дата и необходимое

10. Для регистрации стельности коровы необходимо выбрать соответствующую вкладку. В открывшемся окне нужно ввести результаты диагностической проверки на стельность, а также данные об осеменении и указать ответственное лицо. После введения данных необходимо нажать кнопку

замечания. После внесения данных информацию необходимо сохранить.

«Сохранить» в верхнем правом углу.

**Задание 1** В мобильном приложении «Lely T4C InHerd - Cow» внести данные о новорожденном теленке, об охоте, осеменении, запуске коров.

### Контрольные вопросы

С какой целью ведется учет в животноводстве? Каковы особенности учета в скотоводстве? Какие документы ведутся по учету кормов? Какие документы заполняются при учете поголовья всех видов животных? Каковы основные цели автоматизированной системы «Lely»? Какие сведения о животном можно внести в базу данных системы «Lely»?

## Занятие 31

### Племенной подбор

**Цель занятия** - научить студентов проводить анализ результатов подбора животных прошлых лет, оценивать различные варианты кросса линий, составлять план индивидуального подбора.

**Материалы:** Племенные карточки коров Ф-2 МОЛ, каталог быков-производителей.

#### **Теоретический материал:**

Подбор завершает всю предыдущую работу по отбору, выращиванию, выявлению племенной ценности лучших животных для их размножения. Суть подбора заключается в преднамеренном составлении родительских пар для получения потомства с желательными качествами.

Подбор – наиболее важный этап племенной работы, результаты его не всегда можно предвидеть, так как в основе его лежит различная сочетаемость подобранных для спаривания родителей.

Сочетание родительских признаков дает огромное количество комбинаций, что служит главным источником изменчивости у домашних животных. Поэтому от того, насколько правильно и обоснованно сделан подбор, будет зависеть дальнейшее совершенствование племенных и продуктивных качеств стада.

Практическое значение изучения результатов подбора животных прошлых лет состоит в том, чтобы установить наиболее удачные варианты, предусмотреть в дальнейшем их повторение и не допустить впоследствии неудачных вариантов.

Различают следующие формы подбора: индивидуальный, индивидуально-групповой и групповой.

При индивидуальном подборе за определенной самкой закрепляется определенный самец (заказное спаривание), при индивидуально-групповом - за определенным самцом закрепляется группа самок. Такой подбор применяется, как правило, в племенных хозяйствах. При групповом подборе за группой са-

мок (стадом) закрепляется один или несколько самцов. Такой подбор применяется в товарных хозяйствах. Каждая из указанных форм подбора может осуществляться по принципу гомогенного (однородного) или гетерогенного (разнородного) подбора по продуктивности, возрасту, экстерьеру, конституциональному типу и другим признакам.

При формировании любого стада на первом этапе, как правило, используется гетерогенный, а затем гомогенный подбор.

**Гетерогенный подбор.** Основная задача гетерогенного (разнородного) подбора - улучшение каких-либо признаков у потомков. При таком подборе ведущий признак (продуктивность) у производителей должен быть в два-три раза выше, чем у маток. Они должны отличаться гармоничным телосложением, крепкой конституцией, хорошо выраженным типом.

Биологическая сущность гетерогенного подбора заключается в том, что при слиянии разнокачественных половых клеток происходит обогащение наследственности нового организма и нередко при этом проявляется гетерозис (животное отличается повышенной жизненностью, плодовитостью, д.).

Наиболее разнородными по своим качествам являются животные, относящиеся к разным породам и видам. Поэтому межпородное скрещивание следует считать формой гетерогенного подбора и самой крайней формой - межвидовую гибридизацию.

Степень разнородности может быть различной в зависимости от изменчивости селекционного признака, где:

1 $\sigma$  – гомогенный подбор;

2 $\sigma$  – умеренно-гетерогенный;

3 $\sigma$  – гетерогенный подбор.

Когда в результате гетерогенного подбора получен желательный тип, для его закрепления переходят к гомогенному подбору.

**Гомогенный подбор.** Сущность гомогенного подбора состоит в том, что он приводит к возрастанию гомозиготности, а, следовательно, и к закреплению желательных признаков в потомстве.

Однородный подбор в племенных хозяйствах на высокопродуктивном стаде, где матки по своим качествам и классу не уступают производителям, является основной формой подбора. Это связано с тем, что основная задача племенных хозяйств - поставлять племенной молодняк, консолидированный по основным хозяйственно-полезным качествам и способный устойчиво (надежно) передать эти качества следующим поколениям. Наиболее однородными по выраженности основных хозяйственно-полезных признаков являются родственные между собой животные. Поэтому родственное разведение (инбридинг) следует считать крайней формой однородного подбора.

При составлении плана подбора (случки), маток к производителям необходимо соблюдать одного из основных его условий: производитель должен быть всегда лучше подобранных к нему маток. Этим обеспечивается улучшение качеств потомства каждого последующего поколения.

**Задание 1.** По данным племенных карточек Ф-2МОЛ коров конкретного стада выявить все случаи кроссов линий. Дать сравнительную характеристику разных вариантов кросса, сравнить результаты с внутрилинейным подбором. Результаты анализа оформить в таблице 52.

При выполнении данного задания внимательно надо просматривать карточки всего стада, выписать клички и номера быков, стоящих в родословной на месте отца (О) и на месте отца матери (ОМ), после чего, пользуясь предыдущими разработками генеалогических схем линий, ГПК или каталогами производителей, определить принадлежность к линиям отца коровы и отца ее матери, если в племенной карточке нет соответствующих записей. Если отец коровы относится к одной линии, отец матери к другой, значит, осуществлен кросс линий. По каждому варианту кросса из карточки коровы делают выписки данных продуктивности и живой массы в таблицу 52, рассчитывают по ним средние показатели.

Таблица 52 Результаты разных вариантов подбора

Кросс линий или внутрилинейный подбор	Кличка коров	Надой, кг	Содержание жира, %	Живая масса, кг
1. Форд х Форд	1			
	2			
	3			
	М ср			
2. Форд х Чифтейн	1			
	2			
	...			
	М ср			
3. и т.д.				

**Задание 2.** Проанализировав результат подбора в стаде за прошлые годы, разработайте план индивидуального подбора. Результаты различных видов подбора занесите в таблицу 53.

Таблица 53 План индивидуального подбора

Инв. № коровы	Кличка и инв. № О	Линия О	Кличка и инв. № ОМ	Линия ОМ	Молочная продуктивность коровы				Закрепл. бык-производитель					
					лактация	удой за 305 дн., л., кг	жир, %	белок, %	кличка и инв. №	линия	продуктивность матери или дочерей			
											линия	удой за 305 дн., л., кг	жир, %	
1														
2														

### Контрольные вопросы

Что такое линия? Какие бывают линии? Что такое кросс линий? Какие бывают формы подбора? Основные принципы племенного подбора?

## Библиографический список

1. Бессарабов, Б. Ф. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе [Электронный ресурс]: учеб.пособие / Б. Ф. Бессарабов, А. А. Крыканов, Н. П. Могильда. – Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 352 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/4314/>
2. Ерохин, А. И. Овцеводство: учебник студентов высших аграрных учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 111100 "Зоотехния" / А. И. Ерохин, В. И. Котарев, С. А. Ерохин ; под ред. С. А. Ерохина ; МСХ РФ, Российский государственный аграрный университет - ТСХА им. К. А. Тимирязева, Воронежский ГАУ имени императора Петра I. - Воронеж: Воронежский ГАУ, 2014. - 449 с.
3. Жигачев, А. И. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. 110800 «Ветеринария» : допущено МСХ РФ / А. И. Жигачев, П. И. Уколов, О. Г. Шараськина. – 2-е изд., перераб. И доп. – Санкт-Петербург: Квадро, 2012.-336с.
4. Изилов, Ю. С. Практикум по скотоводству: учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. "Зоотехния" : допущено МСХ РФ / Ю. С. Изилов. - Москва: КолосС, 2009.
5. Инструкция по проверке и оценке быков молочных и молочно-мясных пород по качеству потомства. Минсельхоз СССР, 1979. -
6. Кабанов, В. Д. Практикум по свиноводству [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов по специальности "Зоотехния"/ В. Д. Кабанов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: КолосС, 2008. - 311 с. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953205696.html>
7. Козлов, С. А. Коневодство [Электронный ресурс]: учебник / С. А. Козлов, В. А. Парфенов. - Москва: КолосС, 2012. - 352 с. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207843.html>
8. Красота, В. Ф. Разведение сельскохозяйственных животных: учебник / В. Ф. Красота, Т. Г. Джапаридзе, Н. М. Костомахин. – Москва:

КолосС, 2006.-424с.

9. Кузнецов В.М. Основы научных исследований в животноводстве. Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2006. - 568 с.

10. Каталог быков-производителей молочных и молочно-мясных пород, оцененных по качеству потомства в 2021 году. ФГБНУ ВНИИплем. Москва, 2021. – 521 с.

11. Методика оценки племенной ценности крупного рогатого скота молочного направления продуктивности. 2019 г. 13 с.

12. Методика оценки телосложения крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направления продуктивности по стобалльной и линейной системам. 2017 г. 24 с.

13. Порядок и условия проведения бонитировки крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности. Приложение к приказу Минсельхоза России от 28 октября 2010 года № 379.

14. Разведение с основами частной зоотехнии: учебник / [Н. М. Костомахин и др.] ; под ред. Н. М. Костомахина. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2006.-448с.

Результаты оценки телосложения коров к занятиям 5,6

Хозяйство \_\_\_\_\_ район \_\_\_\_\_ регион \_\_\_\_\_  
 Дата оценки \_\_\_\_\_ классификатор (ФИО) \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

	Инд. номер коровы						
	Дата рождения						
	Дата отела						
	Кличка отца						
	№ отца						
<b>A</b>	Молочный тип						
	Объем туловища						
	Конечности						
	Вымя						
<b>B</b>	<b>T</b>	Рост в крестце (см)					
		Глубина туловища					
		Крепость					
		Молочный тип					
		Положение таза					
		Ширина таза					
	<b>K</b>	Пост. задних ног (сбоку)					
		Угол копыта					
		Пост. задних ног (сзади)					
		Качество костей					
	<b>B</b>	Прикр.пер.долей вымени					
		Глубина вымени					
		Высота задних долей					
		Центральная связка					
		Распол. передних сосков					
		Распол. задних сосков					
		Длина сосков					
	Доп. признаки						
<b>T</b>	Мягкая спина						
	Горбатая спина						
	Слабая поясница						
	Крыловидные лопатки						
	Перехват за лопатками						
	Неровная линия верха						
	Высокая постановка хвоста						
	Запавший корень хвоста						
	Крышевидный крестец						
	Шилозадость						
<b>K</b>	Размет передних ног						
	Мягкие бабки						
	Большая межкопытная щель						
	Бурситы						
<b>B</b>	Наклонное дно вымени						
	Дополнительные соски						
	Неправильная форма сосков						
	Очень тонкие соски						
	Перекрещивающиеся задние соски						
Атрофия долей вымени							

\***A** – стобалльная оценка; **B** - линейная оценка; **T** - туловище; **K** - конечности; **B** – вымя



Условие задания к занятию 9 Оценка и учет молочной продуктивности коров

**Вариант 1** Продуктивность коровы **Ленивая (II-лактация)** с продуктивностью коровы **Бодрая**, давшей за V- лактацию **3980 кг** молока жирностью **3,88%**

Месяц лактации	Удой за месяц по ежедневному учету	Удой в дни контрольных доек			Удой за месяц по контрольным дойкам	% жира в молоке	1% -е молоко
		1	2	3			
1	577	19,2	18,5	20,6		3,67	
2	738	22,8	24,6	25,5		3,69	
3	719	23,0	24,0	25,2		3,71	
4	698	24,1	23,2	25,0		3,74	
5	650	24,0	21,7	19,9		3,84	
6	570	19,5	19,0	18,7		3,95	
7	520	18,4	17,4	16,2		4,05	
8	419	24,9	23,9	15,8		4,16	
9	290	13,6	9,7	9,1		4,29	
10	150	7,8	5,0	4,2		4,37	
Итого за лактацию							

**Вариант 2** Продуктивность коровы **ВЕРБЫ (II-лактация)** с продуктивностью коровы **ГВОЗДИКИ** давшей за 298 дней II - лактацию **2980 кг** молока, жирностью **4,23%**.

Месяц лактации	Удой за месяц по ежедневному учету	Контрольная дойка			Удой за месяц по контрольным дойкам	% жира	1%-ое молоко
		1	2	3			
1	443	14	15	15		3,40	
2	460	15	16	16		3,60	
3	416	15	14	15		3,70	
4	370	14	18	12		3,70	
5	339	12	11	11		3,72	
6	290	9	10	9		3,75	
7	270	9	9	8		3,78	
8	253	8	8	7		3,86	
9	184	7	6	7		3,90	
10	141	5	4	4		4,25	
Итого							

**Вариант 3** Продуктивность коровы **ГВИАНЫ (III-лактация)** с продуктивностью коровы **ЖДАНКИ**, давшей VI - лактации **8521 кг** молока, жирностью **4,71 %**.

Месяц лактации	Удой за месяц по ежедневному учету	Контрольная дойка			Удой за месяц по контрольным дойкам	% жира	1%-ое молоко
		1	2	3			
1	760	20	27,4	30,8		3,3	
2	780	29,2	26,8	19,6		3,4	
3	657	24,2	22,8	20,2		3,5	
4	542	16,8	17,6	18,0		3,5	
5	627	21,2	21,4	22,2		3,6	
6	539	15,2	18,0	18,2		3,65	
7	456	14,6	15,0	15,6		3,7	
8	405	13,0	13,8	12,0		3,75	
9	367	13,6	12,4	11,0		3,8	
10	260	11,8	8,7	6,2		3,9	
11	65	4,0	2,8	0,4		3,95	
Итого							

**Вариант 4** Продуктивность коровы **ИВА (II- лактация)** с продуктивностью коровы **КУКЛА**, давшей за **VII- лактацию 10865 кг** молока, жирностью **3,87 %**

Месяц лактации	Удой за месяц по ежедневному учету	Контрольная дойка			Удой за месяц по контрольным дойкам	% жира	1%-ое молоко
		1	2	3			
1	737	25,7	26	25,3		3,5	
2	842	27,5	29,4	28,1		3,57	
3	1064	37,5	35,1	36,8		3,63	
4	1275	38,4	45,4	41,7		3,68	
5	1344	41,8	47,2	55,3		3,74	
6	1307	42,7	43,4	44,2		3,85	
7	1214	38,5	42,4	38,4		3,98	
8	1057	37,2	33,4	34,2		3,72	
9	974	32,5	31,4	31,8		3,71	
10	813	31	33	24		3,68	
Итого за лактацию							

**Вариант 5** Продуктивность коровы **МИНУТКИ (III-лактация)** с продуктивностью коровы **ПАВЛИНЫ**, от которой за **IV-лактацию** надоено **3970 кг** молока жирностью **4,2 %**

Месяц лактации	Удой за месяц по ежедневному учету	Контрольная дойка			Удой за месяц по контрольным дойкам	% жира	1%-ое молоко
		1	2	3			
1	335	11	12	12		3.6	
2	568	15	19	20		3.5	
3	540	18	18	19		3.4	
4	532	18	18	18		3.7	
5	407	14	13	14		3.7	
6	305	11	10	11		4.3	
7	285	9	9	9		4.5	
8	215	7	8	7		4.4	
9	195	7	7	6		4.6	
10	120	5	4	3		4.9	
11	80	2	2	0.5		4.8	
Итого							

**Вариант 6** Продуктивность коровы **РУДЫ (IV-лактация)** с продуктивностью коровы **ГВИАНЫ**, давшей за **V - лактацию 5456 кг** молока, жирностью **3,75 %**.

Месяц лактации	Удой за месяц по ежедневному учету	Контрольная дойка			Удой за месяц по контрольным дойкам	% жира	1%-ое молоко
		1	2	3			
1	617	16,6	23,4	20,8		3,4	
2	596	24,6	19,4	16,6		3,5	
3	488	17,2	15,6	16,6		3,65	
4	450	14,8	13,0	14,2		3,7	
5	460	15,6	15,4	15,4		3,85	
6	391	13,8	15,4	12,0		3,91	
7	280	10	8,8	9,2		4,05	
8	194	6,2	7,8	5,0		4,1	
9	122	4,0	3,8	3,6		4,15	
10	22	2,6	-	-		4,5	
Итого							

**Вариант 7** Продуктивность коровы **ПОДКОВЫ (II-лактация)** с продуктивностью коровы **Быстрой**, давшей за **IV-лактацию** за 295 дней **4821 кг молока**, жирностью **4,1 %**

Месяц лактации	Удой за месяц по ежедневному учету	Контрольная дойка			Удой за месяц по контрольным дойкам	% жира	1%-ое молоко
		1	2	3			
1	632	22,4	22,8	24		3,31	
2	574	18,0	16,8	23,6		3,33	
3	650	20,6	22	23,4		3,55	
4	670	22,2	23,4	21,0		3,65	
5	593	19,8	18,4	19,0		3,72	
6	556	20,8	17,8	18,2		3,77	
7	523	18,6	16,8	16,8		3,81	
8	419	14,4	14,2	12,8		3,88	
9	208	10,4	9,6	8,6		3,89	
10	136	7,0	5,9	3,5		4,01	
Всего за лактацию							

**Вариант 8** Продуктивность коровы **Сафо (II-лактация)** с продуктивностью коровы **Сказка**, давшей за **IV-лактацию** за 300 дней **4960 кг молока**, жирностью **4,0 %**

Месяц лактации	Удой за месяц по ежедневному учету	Контрольная дойка			Удой за месяц по контрольным дойкам	% жира	1%-ое молоко
		1	2	3			
1	624	11,4	22,6	24		3,3	
2	666	20,4	17,8	23,6		3,3	
3	710	21,6	24	22		3,55	
4	680	27,2	24,4	21,2		3,6	
5	563	20,8	20,4	16,4		3,7	
6	524	18	16	16,2		3,75	
7	452	14,6	16,4	13		3,8	
8	382	13,4	13,2	11,8		3,87	
9	327	11,4	12,6	11,6		3,9	
10	280	10,4	10,6	7,8		3,95	
11	136	7,2	5,8	3,4		4,01	
Итого							

**Вариант 9** коровы **Лава (III-лактация)** с продуктивностью коровы **Голубка**, давшей за **V-лактацию** за 305 дней **3997 кг молока**, жирностью **3,98 %**

Месяц лактации	Месячный удой по данным ежедневного учета	Контрольная дойка			Месячный удой по данным контрольных доек	% жира	1%-ое молоко
		1	2	3			
1	703	21,4	22,6	24		3,33	
2	827	24,4	27,8	29,6		3,38	
3	658	21,6	24	22		3,51	
4	637	22,2	22,4	20,2		3,66	
5	558	20,5	20,0	16,4		3,71	
6	542	18,4	19,1	19,2		3,75	
7	414	14,6	15,4	13,1		3,86	
8	374	13,4	13,2	11,8		3,87	
9	327	11,4	12,1	10,6		3,91	
10	249	10,7	10,5	7,0		3,95	
11	136	7,7	5,6	3,9		4,09	
Итого							

**Вариант 10** Продуктивность коровы **Акация (IV- лактация)** с продуктивностью коровы **Сосенка**, давшей за **III - лактацию 3782 кг молока жирностью 3,86 %**

Месяц лактации	Удой за месяц по ежедневному учету	Контрольная дойка			Удой за месяц по контрольным дойкам	% жира	1%-ое молоко
		1	2	3			
1	479	11,4	20,6	20,1		3,3	
2	652	20,4	21,8	23,6		3,3	
3	677	21,6	24,1	22,3		3,55	
4	684	23,2	24,4	21,2		3,6	
5	663	22,8	20,4	24,4		3,7	
6	521	21,8	20,4	19,2		3,75	
7	513	20,6	21,4	15,0		3,8	
8	540	15,4	18,2	18,8		3,87	
9	545	18,4	17,6	17,6		3,9	
10	380	16,4	13,6	10,8		3,95	
11	204	10,2	9,8	5,4		4,00	
Итого							

**Вариант 11** Продуктивность коровы **Зозули (IV- лактация)** с продуктивностью коровы **Куклы**, давшей за **VII - лактацию за 300 дней 10955 кг молока, жирностью 4,80 %**

Месяц лактации	Удой за месяц по ежедневному учету	Контрольная дойка			Удой за месяц по контрольным дойкам	% жира	1%-ое молоко
		1	2	3			
1	842	26	27	31		3,5	
2	1046	34	32	38		3,6	
3	1378	40	45	52		3,7	
4	1710	59	56	53		3,8	
5	1608	55	56	52		3,8	
6	1430	48,5	50	45,5		3,9	
7	1390	46	45	45		3,9	
8	1250	43	43	40		3,8	
9	1167	40	42	39		4,0	
10	920	36	30	22		4,2	
Итого							

**Вариант 12** Продуктивность коровы **Голубка (IV - лактация)** с продуктивностью коровы **Трелого**, давшей за **VI - лактацию за 305 дней 4997 кг молока, жирностью 4,98 %**

Месяц лактации	Удой за месяц по ежедневному учету	Контрольная дойка			Удой за месяц по контрольным дойкам	% жира	1%-ое молоко
		1	2	3			
1	463	11	18	16		3,9	
2	704	18	25	27		3,9	
3	749	26	24	25		4,0	
4	712	26	24	21		4,3	
5	619	20	22	20		4,4	
6	570	20	19	18		4,3	
1	2	3	4	5	6	7	8
7	498	18	16	18		4,4	
8	447	16	16	12		4,9	
9	327	11	12	10		4,91	
10	282	10	9	9		4,95	
11	204	8	8	4		5,2	
Итого							

Условие задания к занятию 12 Расчет поголовья свиней в зависимости от плана производства свинины

Показатель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Годовой план производства свинины, т	100	120	130	140	150	160	170	180	190	200	190	180	170	160	150	140	130	120	110
Среднесдаточная ж.м., кг	100	105	110	115	120	100	105	110	115	120	100	105	110	115	120	100	105	110	115
% падежа: сосунов	10	11	12	13	14	15	10	11	12	13	14	15	10	11	12	13	14	15	10
отъемышей	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3
на откорме	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
Соотношение ОМ к ПМ	1:1	1:2	1:1	1:2	1:1	1:2	1:1	1:2	1:1	1:2	1:2	1:1	1:1	1:2	1:2	1:1	1:2	1:1	1:2
Многоплодие ОМ	9	10	11	9	10	11	9	9	9	10	10	10	10	11	11	11	10	10	9
ПМ	7	8	9	7	8	9	7	7	7	8	8	8	9	9	7	8	9	7	7
% прохолоста: ОМ	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	19	18	17	16	15	14	13	12
ПМ	25	16	17	18	19	20	19	18	17	16	22	25	16	21	18	19	20	23	24
Нагрузка на хряка, гол.	25	26	27	28	29	30	30	29	28	28	27	26	25	25	26	27	28	29	30
% выбраковки: ОМ	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	34	32	31	30	29	28	27	26
хряков	30	29	28	27	26	25	25	26	27	28	28	29	30	30	29	29	28	28	27
Продолжительность репродуктивного периода, дни	179	185	190	195	179	185	190	195	179	185	190	195	179	185	190	195	179	185	195
% выбраковки: б1	30	30	30	40	40	40	40	40	45	45	45	30	30	30	40	40	45	40	30
б2	10	10	10	10	15	15	15	15	15	15	10	10	10	15	15	15	10	10	15
б3	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Живая масса, кг: ♂	300	310	305	290	315	295	300	305	320	295	298	299	300	310	295	305	311	308	305
ОМ	250	260	255	265	235	240	245	252	239	220	235	229	236	224	250	219	220	231	224
ПМ	150	170	160	139	141	129	125	149	143	160	154	138	130	154	156	160	149	143	152
поросят, 4мес.	49	48	45	46	47	51	52	56	51	52	54	50	52	54	56	60	52	51	53
6 мес.	79	78	77	75	74	76	71	72	78	73	81	82	83	84	85	86	87	85	84
9 мес.	110	112	123	130	124	125	126	120	128	124	126	128	127	126	120	121	121	123	122

Условие задания к занятию 13 Учет и оценка молочной продуктивности кобыл

Вариант 1							Вариант 2						
Дата выжеребки 19.05., ввод в дойку 19.06., снятие с дойки 1.12. Живая масса жеребенка при рождении 36 кг, в возрасте 1 месяц – 84 кг. T=14 часов.							Дата выжеребки 23.04., ввод в дойку 23.05., снятие с дойки 1.11. Живая масса жеребенка при рождении 40 кг, в возрасте 1 месяц – 77 кг. T=15 часов.						
II	Дата	1	2	3	4	5	II	Дата	1	2	3	4	5
	25.06	1,9	2,0	2,2	1,8	1,0		01.06	1,2	1,4	1,3	1,4	1,1
	05.07	2,0	1,6	1,7	1,4	0,6		10.06	1,4	1,4	1,6	2,0	1,5
III	15.07	1,8	2,0	1,6	2,0	1,0	III	20.06	1,6	1,7	2,0	2,0	1,4
	25.07	1,9	1,8	2,0	1,6	1,2		01.07	1,7	1,8	2,1	1,9	1,5
	05.08	1,8	1,6	2,1	1,8	0,9		10.07	1,9	1,8	1,9	1,7	1,5
IV	15.08	1,7	1,7	1,9	1,7	1,0	IV	20.07	1,7	1,9	2,2	2,0	1,5
	25.08	1,7	1,8	1,6	1,5	1,0		01.08	1,6	1,5	1,4	1,7	1,6
	05.09	1,8	1,8	1,7	1,4	0,8		10.08	1,7	1,3	1,7	2,0	1,2
V	15.09	2,0	1,6	1,6	1,5	0,9	V	20.08	1,4	1,4	1,3	1,2	1,0
	25.09	1,2	1,6	1,8	1,5	0,9		01.09	1,3	1,3	1,2	1,2	1,0
	05.10	1,3	1,5	1,7	1,3	0,8		10.09	1,2	1,1	1,2	1,2	0,5
VI	15.10	1,2	1,4	1,6	1,2	0,7	VI	20.09	1,0	0,9	0,9	0,6	0,5
	25.10	1,1	1,1	1,2	1,0	0,8		01.10	0,6	0,7	0,7	0,6	0,5
	05.11	0,8	0,9	1,2	1,0	0,9		10.10	0,5	0,6	0,7	0,5	0,3
	15.11	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7		20.10	-	0,3	-	0,3	-

Вариант 3							Вариант 4						
Дата выжеребки 03.05., ввод в дойку 03.06., снятие с дойки 01.12. Живая масса жеребенка при рождении 38 кг, в возрасте 1 месяц – 81 кг. T=15 часов.							Дата выжеребки 15.04., ввод в дойку 15.05., снятие с дойки 15.11. Живая масса жеребенка при рождении 44 кг, в возрасте 1 месяц – 92 кг. T=14 часов.						
II	Дата	1	2	3	4	5	II	Дата	1	2	3	4	5
	05.06	1,6	1,8	2,0	1,6	1,0		25.05	0,5	1,2	1,1	0,6	0,5
	15.06	1,7	1,3	2,0	1,6	1,2		05.06	1,1	1,2	1,8	1,8	1,1
III	25.06	1,8	1,5	1,8	1,3	0,8	III	15.06	1,2	1,3	1,6	2,0	0,8
	05.07	1,7	1,8	2,2	1,7	0,8		25.06	1,1	1,2	1,0	1,5	1,2
	15.07	1,8	1,7	2,1	1,8	1,2		05.07	1,6	1,3	1,7	1,2	1,0
IV	25.07	1,6	1,7	1,3	2,0	1,1	IV	15.07	1,3	1,4	1,5	1,3	1,0
	05.08	1,2	1,6	1,8	1,4	1,0		25.07	1,2	1,1	1,0	1,0	0,8
	15.08	1,4	1,3	1,9	1,1	0,8		05.08	1,1	1,1	1,2	1,4	0,9
V	25.08	1,6	1,4	1,5	1,2	0,9	V	15.08	1,2	1,2	1,1	1,3	1,1
	05.09	1,3	1,6	1,7	1,1	0,5		25.08	1,2	1,3	1,1	1,1	0,7
	15.09	1,3	1,4	1,5	1,0	0,7		05.09	1,1	1,3	1,3	1,2	0,8
VI	25.09	1,4	1,7	1,9	1,0	0,6	VI	15.09	1,2	1,0	1,3	1,3	0,7
	05.10	1,2	1,3	1,7	1,1	0,6		25.09	1,1	1,1	1,1	1,2	1,0
	15.10	1,3	1,4	1,7	1,0	0,5		05.10	0,9	1,2	1,3	1,0	0,8
VII	25.10	1,1	0,8	0,9	0,5	0,4	VII	15.10	0,9	0,8	0,7	0,8	0,5
								25.10	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5
								05.11	0,6	-	0,8	-	0,5

<b>Вариант 5</b>							<b>Вариант 6</b>						
Дата выжеребки 01.04., ввод в дойку 01.05., снятие с дойки 1.11. Живая масса жеребенка при рождении 42 кг, в возрасте 1 месяц – 86 кг. T=15 часов.							Дата выжеребки 20.04., ввод в дойку 20.05., снятие с дойки 1.11. Живая масса жеребенка при рождении 39 кг, в возрасте 1 месяц – 78 кг. T=13 часов.						
II	Дата	1	2	3	4	5	II	Дата	1	2	3	4	5
	25.06	1,6	1,5	2,0	1,5	0,8		01.06	1,3	1,5	1,4	1,3	1,2
	05.07	1,7	2,0	2,0	1,5	1,0		10.06	1,5	1,4	1,5	2,0	1,4
III	15.07	1,5	1,3	1,8	1,2	1,0	III	20.06	1,6	1,6	2,1	1,9	1,4
	25.07	1,5	1,7	1,8	1,5	1,0		01.07	1,8	1,8	2,0	1,9	1,6
	05.08	1,4	1,3	1,6	1,4	0,8		10.07	1,9	1,9	1,9	1,8	1,5
IV	15.08	1,3	1,2	2,0	1,2	1,0	IV	20.07	1,6	1,9	2,3	2,1	1,6
	25.08	1,4	1,6	1,8	2,0	1,0		01.08	1,6	1,4	1,5	1,7	1,2
	05.09	1,5	1,6	1,7	1,8	0,8		10.08	1,8	1,3	1,7	2,0	1,2
V	15.09	1,4	1,7	2,0	1,6	1,2	V	20.08	1,3	1,5	1,2	1,3	1,1
	25.09	1,3	1,6	2,0	1,8	1,2		01.09	1,3	1,3	1,2	1,2	1,0
	05.10	1,5	1,6	1,7	1,6	0,8		10.09	1,2	1,2	1,1	1,4	0,6
VI	15.10	1,4	1,5	1,2	1,4	0,6	VI	20.09	1,1	0,9	0,9	0,5	0,7
	25.10	1,2	1,4	1,8	1,1	0,8		01.10	0,6	0,8	0,8	0,4	0,4
	05.11	1,1	1,6	1,7	1,2	1,2		10.10	0,4	0,5	0,8	0,5	0,3
	15.11	1,1	1,5	1,6	1,4	0,6		20.10	0,3	0,4	-	0,4	-

<b>Вариант 7</b>							<b>Вариант 8</b>						
Дата выжеребки 01.05., ввод в дойку 01.06., снятие с дойки 01.12. Живая масса жеребенка при рождении 35 кг, в возрасте 1 месяц – 73 кг. T=14 часов.							Дата выжеребки 05.04., ввод в дойку 05.05., снятие с дойки 15.11. Живая масса жеребенка при рождении 42 кг, в возрасте 1 месяц – 80 кг. T=14 часов.						
II	Дата	1	2	3	4	5	II	Дата	1	2	3	4	5
	05.06	1,5	1,9	2,1	1,8	1,3		15.05	1,5	1,6	1,7	1,8	0,8
	15.06	1,8	1,1	2,0	1,6	1,2		25.05	2,0	1,4	1,3	1,2	0,6
III	25.06	2,0	1,5	1,9	1,4	0,9	III	05.06	1,4	1,3	1,6	1,2	1,4
	05.07	1,7	1,9	2,2	1,7	0,8		15.06	1,2	1,3	1,5	1,4	0,5
	15.07	1,9	1,7	2,1	1,8	1,2		25.06	1,1	1,2	1,7	1,3	0,7
IV	25.07	1,6	1,8	1,3	2,1	1,4	IV	05.07	1,3	1,2	1,6	1,4	0,8
	05.08	1,3	1,6	1,9	1,4	1,0		15.07	1,1	1,2	1,3	1,4	1,1
	15.08	1,4	1,1	1,9	1,2	0,9		25.07	1,4	1,2	1,6	1,1	1,3
V	25.08	1,5	1,4	1,6	1,2	0,9	V	05.08	1,4	1,5	1,1	0,8	0,5
	05.09	1,3	1,7	1,7	1,1	0,7		15.08	1,1	1,2	1,1	0,9	0,7
	15.09	1,4	1,5	1,5	1,1	0,7		25.08	1,3	1,1	0,9	1,5	0,6
VI	25.09	1,4	1,7	1,9	1,0	0,8	VI	05.09	0,8	1,6	1,7	0,7	0,5
	05.10	1,3	1,3	1,8	1,2	0,8		15.09	1,0	1,6	0,8	1,1	0,5
	15.10	1,3	1,5	1,7	1,0	0,5		25.09	1,1	1,2	1,3	1,0	0,8
	25.10	1,2	0,9	1,0	0,7	0,6		05.10	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6
								15.10	1,0	1,1	1,3	1,1	-
								25.10	1,0	0,8	0,7	0,5	-
								05.11	0,8	0,5	-	0,5	-

<b>Вариант 9</b> Дата выжеребки 18.05., ввод в дойку 18.06., снятие с дойки 1.12. Живая масса жеребенка при рождении 38 кг, в возрасте 1 месяц – 82 кг. T=13 часов.							<b>Вариант 10</b> Дата выжеребки 20.04., ввод в дойку 20.05., снятие с дойки 1.11. Живая масса жеребенка при рождении 41 кг, в возрасте 1 месяц – 75 кг. T=15 часов.						
II	Дата	1	2	3	4	5	II	Дата	1	2	3	4	5
	25.06	1,8	2,1	2,3	2,0	1,0		01.06	1,0	1,6	1,8	1,4	1,8
	05.07	2,1	1,6	1,7	1,4	0,4		10.06	1,4	1,4	1,6	2,1	1,4
III	15.07	1,9	2,2	1,5	2,1	1,0	III	20.06	1,8	1,8	2,1	2,0	1,4
	25.07	1,9	1,9	2,0	1,6	1,2		01.07	1,7	1,8	2,2	1,5	1,5
	05.08	1,9	1,6	2,2	1,9	0,9		10.07	2,0	1,9	1,9	1,7	1,6
IV	15.08	1,7	1,7	1,9	1,7	1,0	IV	20.07	1,7	1,9	2,3	2,0	1,5
	25.08	1,8	1,9	1,5	1,9	1,1		01.08	1,5	1,4	1,4	1,5	1,4
	05.09	1,8	1,8	1,7	1,8	0,8		10.08	1,7	1,3	1,5	2,0	1,2
V	15.09	2,0	1,5	1,6	1,5	0,9	V	20.08	1,5	1,4	1,3	1,5	1,0
	25.09	1,1	1,6	1,9	1,9	1,0		01.09	1,3	1,1	1,4	1,2	1,3
	05.10	1,3	1,4	1,7	1,3	0,8		10.09	1,6	1,1	1,2	1,2	0,5
VI	15.10	1,1	1,4	1,6	1,1	0,7	VI	20.09	1,0	1,3	1,0	0,8	0,6
	25.10	1,1	1,0	1,4	1,0	0,9		01.10	0,8	0,7	0,7	0,6	0,4
	05.11	0,9	0,9	1,2	1,5	0,9		10.10	0,6	0,9	0,9	0,8	0,3
	15.11	0,5	0,7	0,9	0,9	0,7		20.10	-	0,5	0,5	0,6	-

<b>Вариант 11</b> Дата выжеребки 05.05., ввод в дойку 05.06., снятие с дойки 01.12. Живая масса жеребенка при рождении 39 кг, в возрасте 1 месяц – 81 кг. T=13 часов.							<b>Вариант 12</b> Дата выжеребки 15.04., ввод в дойку 15.05., снятие с дойки 15.11. Живая масса жеребенка при рождении 45 кг, в возрасте 1 месяц – 89 кг. T=14 часов.						
II	Дата	1	2	3	4	5	II	Дата	1	2	3	4	5
	05.06	1,8	2,0	2,1	1,4	1,1		25.05	1,2	1,4	1,3	0,8	0,6
	15.06	1,7	1,5	2,0	1,6	1,2		05.06	1,4	1,2	1,8	1,8	1,1
III	25.06	2,0	1,5	1,8	1,3	0,8	III	15.06	1,2	1,2	1,6	2,0	0,8
	05.07	1,7	1,9	2,0	1,7	0,8		25.06	2,1	1,2	1,1	1,5	1,3
	15.07	1,8	1,7	2,1	1,6	1,1		05.07	1,6	1,3	1,7	1,3	1,0
IV	25.07	1,5	1,6	1,3	2,0	1,1	IV	15.07	1,3	1,5	1,5	1,3	1,1
	05.08	1,2	1,6	1,8	1,4	1,0		25.07	1,2	1,1	1,1	1,2	0,8
	15.08	1,6	1,4	1,5	1,2	0,8		05.08	1,3	1,3	1,2	1,4	0,9
V	25.08	1,6	1,4	1,5	1,2	0,9	V	15.08	1,2	1,2	1,1	1,3	1,3
	05.09	1,4	1,8	1,7	1,1	0,6		25.08	1,2	1,3	1,2	1,1	0,7
	15.09	1,3	1,4	1,7	1,3	0,7		05.09	1,4	1,5	1,3	1,2	0,9
VI	25.09	1,6	1,6	1,9	1,0	0,6	VI	15.09	1,2	1,0	1,4	1,3	0,7
	05.10	1,2	1,3	1,9	1,1	0,4		25.09	1,3	1,3	1,1	1,3	1,1
	15.10	1,6	1,3	1,7	1,0	0,5		05.10	0,8	1,2	1,5	1,0	0,8
VII	25.10	1,2	0,9	1,0	0,5	0,3	VII	15.10	0,9	0,9	0,7	0,9	0,6
								25.10	0,6	0,6	0,7	0,5	0,3
								05.11	0,6	-	0,8	-	0,5



<b>Вариант 13</b>							<b>Вариант 14</b>						
Дата выжеребки 01.05., ввод в дойку 01.06., снятие с дойки 01.12. Живая масса жеребенка при рождении 35 кг, в возрасте 1 месяц – 73 кг. T=14 часов.							Дата выжеребки 05.04., ввод в дойку 05.05., снятие с дойки 15.11. Живая масса жеребенка при рождении 42 кг, в возрасте 1 месяц – 80 кг. T=14 часов.						
II	Дата	1	2	3	4	5	II	Дата	1	2	3	4	5
	05.06	1,5	1,9	2,1	1,8	1,3		15.05	1,5	1,6	1,7	1,8	0,8
	15.06	1,8	1,1	2,0	1,6	1,2		25.05	2,0	1,4	1,3	1,2	0,6
III	25.06	2,0	1,5	1,9	1,4	0,9	05.06	1,4	1,3	1,6	1,2	1,4	
	05.07	1,7	1,9	2,2	1,7	0,8	15.06	1,2	1,3	1,5	1,4	0,5	
	15.07	1,9	1,7	2,1	1,8	1,2	25.06	1,1	1,2	1,7	1,3	0,7	
IV	25.07	1,6	1,8	1,3	2,1	1,4	05.07	1,3	1,2	1,6	1,4	0,8	
	05.08	1,3	1,6	1,9	1,4	1,0	15.07	1,1	1,2	1,3	1,4	1,1	
	15.08	1,4	1,1	1,9	1,2	0,9	25.07	1,4	1,2	1,6	1,1	1,3	
V	25.08	1,5	1,4	1,6	1,2	0,9	05.08	1,4	1,5	1,1	0,8	0,5	
	05.09	1,3	1,7	1,7	1,1	0,7	15.08	1,1	1,2	1,1	0,9	0,7	
	15.09	1,4	1,5	1,5	1,1	0,7	25.08	1,3	1,1	0,9	1,5	0,6	
VI	25.09	1,4	1,7	1,9	1,0	0,8	05.09	0,8	1,6	1,7	0,7	0,5	
	05.10	1,3	1,3	1,8	1,2	0,8	15.09	1,0	1,6	0,8	1,1	0,5	
	15.10	1,3	1,5	1,7	1,0	0,5	25.09	1,1	1,2	1,3	1,0	0,8	
VII	25.10	1,2	0,9	1,0	0,7	0,6	05.10	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	
							15.10	1,0	1,1	1,3	1,1	-	
							25.10	1,0	0,8	0,7	0,5	-	
							05.11	0,8	0,5	-	0,5	-	

<b>Вариант 15</b>							<b>Вариант 16</b>						
Дата выжеребки 03.05., ввод в дойку 03.06., снятие с дойки 01.12. Живая масса жеребенка при рождении 38 кг, в возрасте 1 месяц – 81 кг. T=15 часов.							Дата выжеребки 15.04., ввод в дойку 15.05., снятие с дойки 15.11. Живая масса жеребенка при рождении 44 кг, в возрасте 1 месяц – 92 кг. T=14 часов.						
II	Дата	1	2	3	4	5	II	Дата	1	2	3	4	5
	05.06	1,6	1,8	2,0	1,6	1,0		25.05	0,5	1,2	1,1	0,6	0,5
	15.06	1,7	1,3	2,0	1,6	1,2		05.06	1,1	1,2	1,8	1,8	1,1
III	25.06	1,8	1,5	1,8	1,3	0,8	15.06	1,2	1,3	1,6	2,0	0,8	
	05.07	1,7	1,8	2,2	1,7	0,8	25.06	1,1	1,2	1,0	1,5	1,2	
	15.07	1,8	1,7	2,1	1,8	1,2	05.07	1,6	1,3	1,7	1,2	1,0	
IV	25.07	1,6	1,7	1,3	2,0	1,1	15.07	1,3	1,4	1,5	1,3	1,0	
	05.08	1,2	1,6	1,8	1,4	1,0	25.07	1,2	1,1	1,0	1,0	0,8	
	15.08	1,4	1,3	1,9	1,1	0,8	05.08	1,1	1,1	1,2	1,4	0,9	
V	25.08	1,6	1,4	1,5	1,2	0,9	15.08	1,2	1,2	1,1	1,3	1,1	
	05.09	1,3	1,6	1,7	1,1	0,5	25.08	1,2	1,3	1,1	1,1	0,7	
	15.09	1,3	1,4	1,5	1,0	0,7	05.09	1,1	1,3	1,3	1,2	0,8	
VI	25.09	1,4	1,7	1,9	1,0	0,6	15.09	1,2	1,0	1,3	1,3	0,7	
	05.10	1,2	1,3	1,7	1,1	0,6	25.09	1,1	1,1	1,1	1,2	1,0	
	15.10	1,3	1,4	1,7	1,0	0,5	05.10	0,9	1,2	1,3	1,0	0,8	
VII	25.10	1,1	0,8	0,9	0,5	0,4	15.10	0,9	0,8	0,7	0,8	0,5	
							25.10	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	
							05.11	0,6	-	0,8	-	0,5	

<b>Вариант 17</b>							<b>Вариант 18</b>						
Дата выжеребки 19.05., ввод в дойку 19.06., снятие с дойки 1.12. Живая масса жеребенка при рождении 36 кг, в возрасте 1 месяц – 84 кг. Т=14 часов.							Дата выжеребки 23.04., ввод в дойку 23.05., снятие с дойки 1.11. Живая масса жеребенка при рождении 40 кг, в возрасте 1 месяц – 77 кг. Т=15 часов.						
II	Дата	1	2	3	4	5	II	Дата	1	2	3	4	5
	25.06	1,9	2,0	2,2	1,8	1,0		01.06	1,2	1,4	1,3	1,4	1,1
	05.07	2,0	1,6	1,7	1,4	0,6		10.06	1,4	1,4	1,6	2,0	1,5
III	15.07	1,8	2,0	1,6	2,0	1,0	20.06	1,6	1,7	2,0	2,0	1,4	
	25.07	1,9	1,8	2,0	1,6	1,2	01.07	1,7	1,8	2,1	1,9	1,5	
	05.08	1,8	1,6	2,1	1,8	0,9	10.07	1,9	1,8	1,9	1,7	1,5	
IV	15.08	1,7	1,7	1,9	1,7	1,0	20.07	1,7	1,9	2,2	2,0	1,5	
	25.08	1,7	1,8	1,6	1,5	1,0	01.08	1,6	1,5	1,4	1,7	1,6	
	05.09	1,8	1,8	1,7	1,4	0,8	10.08	1,7	1,3	1,7	2,0	1,2	
V	15.09	2,0	1,6	1,6	1,5	0,9	20.08	1,4	1,4	1,3	1,2	1,0	
	25.09	1,2	1,6	1,8	1,5	0,9	01.09	1,3	1,3	1,2	1,2	1,0	
	05.10	1,3	1,5	1,7	1,3	0,8	10.09	1,2	1,1	1,2	1,2	0,5	
VI	15.10	1,2	1,4	1,6	1,2	0,7	20.09	1,0	0,9	0,9	0,6	0,5	
	25.10	1,1	1,1	1,2	1,0	0,8	01.10	0,6	0,7	0,7	0,6	0,5	
	05.11	0,8	0,9	1,2	1,0	0,9	10.10	0,5	0,6	0,7	0,5	0,3	
	15.11	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	20.10	-	0,3	-	0,3	-	

<b>Вариант 19</b>							<b>Вариант 20</b>						
Дата выжеребки 10.05., ввод в дойку 18.06., снятие с дойки 1.12. Живая масса жеребенка при рождении 38 кг, в возрасте 1 месяц – 82 кг. Т=13 часов.							Дата выжеребки 22.04., ввод в дойку 20.05., снятие с дойки 1.11. Живая масса жеребенка при рождении 41 кг, в возрасте 1 месяц – 75 кг. Т=15 часов.						
II	Дата	1	2	3	4	5	II	Дата	1	2	3	4	5
	25.06	1,8	2,1	2,3	2,0	1,0		01.06	1,0	1,6	1,8	1,4	1,8
	05.07	2,1	1,6	1,7	1,4	0,4		10.06	1,4	1,4	1,6	2,1	1,4
III	15.07	1,9	2,2	1,5	2,1	1,0	20.06	1,8	1,8	2,1	2,0	1,4	
	25.07	1,9	1,9	2,0	1,6	1,2	01.07	1,7	1,8	2,2	1,5	1,5	
	05.08	1,9	1,6	2,2	1,9	0,9	10.07	2,0	1,9	1,9	1,7	1,6	
IV	15.08	1,7	1,7	1,9	1,7	1,0	20.07	1,7	1,9	2,3	2,0	1,5	
	25.08	1,8	1,9	1,5	1,9	1,1	01.08	1,5	1,4	1,4	1,5	1,4	
	05.09	1,8	1,8	1,7	1,8	0,8	10.08	1,7	1,3	1,5	2,0	1,2	
V	15.09	2,0	1,5	1,6	1,5	0,9	20.08	1,5	1,4	1,3	1,5	1,0	
	25.09	1,1	1,6	1,9	1,9	1,0	01.09	1,3	1,1	1,4	1,2	1,3	
	05.10	1,3	1,4	1,7	1,3	0,8	10.09	1,6	1,1	1,2	1,2	0,5	
VI	15.10	1,1	1,4	1,6	1,1	0,7	20.09	1,0	1,3	1,0	0,8	0,6	
	25.10	1,1	1,0	1,4	1,0	0,9	01.10	0,8	0,7	0,7	0,6	0,4	
	05.11	0,9	0,9	1,2	1,5	0,9	10.10	0,6	0,9	0,9	0,8	0,3	
	15.11	0,5	0,7	0,9	0,9	0,7	20.10	-	0,5	0,5	0,6	-	

<b>Вариант 21</b>							<b>Вариант 22</b>						
Дата выжеребки 18.06., ввод в дойку 18.07., снятие с дойки 1.12. Живая масса жеребенка при рождении 39 кг, в возрасте 1 месяц – 85 кг. T=15 часов.							Дата выжеребки 21.05., ввод в дойку 20.06., снятие с дойки 1.11. Живая масса жеребенка при рождении 43 кг, в возрасте 1 месяц – 79 кг. T=14 часов.						
II	Дата	1	2	3	4	5	II	Дата	1	2	3	4	5
	25.06	1,9	2,0	2,3	2,0	1,0		01.06	1,1	1,5	1,8	1,4	1,8
	05.07	2,0	1,6	1,7	1,5	0,5		10.06	1,3	1,4	1,6	2,1	1,4
III	15.07	1,9	2,5	1,5	2,1	1,1	III	20.06	1,8	1,8	2,1	2,0	1,4
	25.07	1,9	1,9	2,0	1,6	1,2		01.07	1,7	1,8	2,5	1,5	1,5
	05.08	1,9	1,6	2,2	1,9	0,9		10.07	2,0	1,9	1,9	1,7	1,6
IV	15.08	1,7	1,7	1,9	1,7	1,0	IV	20.07	1,7	1,9	2,5	2,0	1,5
	25.08	1,7	1,9	1,5	1,9	1,2		01.08	1,5	1,4	1,4	1,5	1,4
	05.09	1,8	1,8	1,7	1,8	0,8		10.08	1,7	1,3	1,5	2,0	1,2
V	15.09	2,1	1,5	1,7	1,3	0,9	V	20.08	1,5	1,4	1,5	1,5	1,0
	25.09	1,1	1,6	1,9	1,9	1,0		01.09	1,3	1,1	1,4	1,2	1,3
	05.10	1,3	1,4	1,7	1,3	0,8		10.09	1,6	1,1	1,2	1,2	0,5
VI	15.10	1,1	1,4	1,6	1,1	0,7	VI	20.09	1,0	1,3	1,0	0,8	0,6
	25.10	1,1	1,0	1,4	1,0	0,9		01.10	0,8	0,7	0,7	0,6	0,4
	05.11	0,9	0,9	1,2	1,5	0,9		10.10	0,6	0,9	0,9	0,8	0,5
	15.11	0,5	0,7	0,8	0,8	0,7		20.10	-	0,5	0,5	0,6	-

<b>Вариант 23</b>							<b>Вариант 24</b>						
Дата выжеребки 05.04., ввод в дойку 06.05., снятие с дойки 01.12. Живая масса жеребенка при рождении 38кг, в возрасте 1 месяц – 82 кг. T=15 часов.							Дата выжеребки 15.04., ввод в дойку 15.05., снятие с дойки 15.11. Живая масса жеребенка при рождении 47 кг, в возрасте 1 месяц –90 кг. T=14 часов.						
II	Дата	1	2	3	4	5	II	Дата	1	2	3	4	5
	05.06	1,8	2,0	2,1	1,4	1,1		25.05	1,2	1,4	1,3	0,8	0,6
	15.06	1,7	1,5	2,0	1,6	1,2		05.06	1,4	1,2	1,8	1,8	1,1
III	25.06	2,0	1,5	1,8	1,3	0,8	III	15.06	1,2	1,6	1,6	2,0	0,8
	05.07	1,7	1,9	2,0	1,7	0,8		25.06	2,1	1,2	1,1	1,5	1,3
	15.07	1,8	1,7	2,1	1,6	1,4		05.07	1,6	1,3	1,7	1,3	1,0
IV	25.07	1,5	1,6	1,3	2,0	1,1	IV	15.07	1,3	1,6	1,5	1,3	1,1
	05.08	1,2	1,4	1,8	1,4	1,0		25.07	1,2	1,1	1,6	1,2	0,8
	15.08	1,6	1,4	1,5	1,2	0,8		05.08	1,3	1,3	1,2	1,4	0,9
V	25.08	1,6	1,4	1,4	1,2	0,9	V	15.08	1,2	1,6	1,6	1,3	1,3
	05.09	1,4	1,8	1,7	1,6	0,6		25.08	1,2	1,3	1,2	1,2	0,7
	15.09	1,3	1,4	1,7	1,3	0,7		05.09	1,4	1,6	1,3	1,2	0,9
VI	25.09	1,6	1,6	1,4	1,0	0,6	VI	15.09	1,2	1,0	1,4	1,3	0,7
	05.10	1,2	1,3	1,9	1,1	0,4		25.09	1,3	1,3	1,4	1,3	1,0
	15.10	1,6	1,3	1,7	1,0	0,4		05.10	0,8	1,2	1,5	1,0	0,8
VII	25.10	1,2	0,9	1,0	0,4	0,3	VII	15.10	0,9	0,9	0,8	0,9	0,6
								25.10	0,6	0,6	0,7	0,5	0,3
								05.11	0,6	-	0,5	-	0,3

Условие задания к занятию 17 Технологические расчеты по производству мяса бройлеров

Показатель	Вариант																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Поголовье, млн.	1	4	5	6	2	3	4	5	3	5	6	7	6	3	4	2	3	4	5
Размеры птичника, м	18*96	18*84	18*72	12*84	12*72	18*96	18*84	18*72	12*84	12*72	18*96	18*84	18*72	12*84	12*72	12*96	12*72	12*96	12*84
Плотность посадки на 1 м <sup>2</sup> помещения, гол	18	16	18	16	17	17	17	16	19	19	19	19	18	18	18	19	16	18	17
Срок выращивания, дн	36	38	38	38	39	39	39	39	38	38	38	38	39	39	39	38	39	38	38
Сохранность бройлеров, %	95	95	95	95	96	96	96	96	97	97	97	97	98	98	98	96	97	98	96
Живая масса бройлеров, в конце выращивания, кг	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,8	2,8	2,8	2,8	2,5	2,5	2,5	2,5	2,8	2,5	2,8
Расход кормов на 1 кг прироста живой массы, кг	1,7	1,8	1,6	1,7	1,8	1,6	1,7	1,8	1,6	1,7	1,8	1,6	2,7	1,7	1,8	1,6	1,7	1,8	1,6
Вместимость одного помещения (зал. птичник, тыс. гол.)	10	10	10	10	12	12	12	12	15	15	15	15	17	17	17	12	15	12	10
Профилактический перерыв, недель	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Полезная площадь, %	95	92	95	92	95	92	95	92	95	92	95	92	95	92	95	92	95	92	95

Приложение 6

Результаты оценки быков-производителей черно-пестрой породы по качеству потомства к занятию 22 Метод племенной оценки производителей на основе BLUP

Кличка	Инв. №	Дата рождения	Кол-во дочерей	Стадо-год-сезон	Достоверность	Удой		Жир, %		Жир, кг		Белок, %		Белок, кг	
						Среднее	Оценка (EBV)	Среднее	Оценка (EBV)	Среднее	Оценка (EBV)	Среднее	Оценка (EBV)	Среднее	Оценка (EBV)
Аванс	164	15.03.1983	16	7	78	5493	302,4	3,87	0,01	212,14	11,82	3,13	0,01	172,1	10,1
Авиатор	533	19.07.1991	29	8	74	6428	424,0	3,76	-0,03	241,56	14,26	3,24	-0,01	208,2	13,5
Адажио	1876	01.06.2002	77	53	92	7860	888,7	3,61	-0,12	283,31	23,79	3,20	-0,04	251,0	25,2
Адам	1504	03.10.2006	109	35	92	5722	-1,4	4,00	-0,05	226,88	-2,00	3,14	0,00	180,3	-0,3
Адмирал	296	17.06.2008	163	52	92	7491	784,0	3,78	-0,11	282,42	22,23	3,13	-0,07	234,4	19,3
Азарт	215	23.01.2010	34	9	72	5278	-158,0	3,86	-0,03	203,79	-7,82	3,04	-0,01	160,5	-5,2
Азбест	221	29.09.1989	38	16	85	6255	-238,0	3,88	-0,03	242,59	-10,09	3,12	-0,02	195,1	-8,2
Азиат	566	02.01.2007	87	12	81	6745	63,7	4,13	0,03	278,78	4,98	3,15	-0,02	212,4	1,0
Аир	43	25.02.2001	52	28	83	6791	275,5	3,97	0,03	269,60	13,09	3,19	0,01	216,4	9,6
Акробат	713	04.03.2001	112	44	89	7282	474,9	3,81	-0,11	275,57	10,11	3,22	-0,07	234,6	11,0
Актер	318	26.06.2008	90	33	90	5968	454,2	3,70	-0,08	221,19	12,86	3,14	-0,02	187,6	13,5
Акцент	154	01.12.2011	61	20	83	6642	-1505,6	4,11	0,16	271,52	-47,91	3,34	0,05	222,1	-46,3
Алан	562	20.09.2007	140	36	84	5722	229,8	3,77	0,01	215,61	11,78	3,16	0,00	181,6	7,00
Алмаз	39175	14.06.2009	301	39	95	6461	720,8	3,81	-0,02	245,50	25,69	3,13	0,00	201,7	22,9
Алмаз	49	28.09.2008	60	28	86	6333	483,8	3,83	-0,04	241,78	15,98	3,09	-0,03	196,0	13,8
Алмаз	39	27.01.2004	191	58	92	6317	195,5	3,83	-0,01	241,30	8,51	3,26	-0,02	205,4	4,9
Алтай	511	30.09.2003	54	18	85	7974	762,7	3,89	-0,03	311,03	26,78	3,21	-0,02	256,7	23,6
Алтай	10575	14.11.2007	51	25	85	6932	-794,4	3,92	-0,05	269,29	-35,18	3,37	-0,01	232,9	-27,9
Алтын	169	04.12.2010	228	78	94	6957	1007,8	3,87	-0,04	269,60	36,03	3,15	-0,03	219,4	30,4
Алтын	363	03.07.1992	16	7	84	5543	-11,2	3,88	0,00	214,84	-1,04	3,08	0,00	170,7	-0,5
Алтын	31901	31.08.2013	109	25	86	6174	-120,0	3,90	0,06	239,82	0,05	3,07	0,00	189,0	-3,0
Альтаир	1231	16.09.2007	38	13	80	5351	-251,1	3,75	0,02	200,60	-7,08	3,05	-0,01	163,5	-7,6
Альянс	7418	15.11.2003	169	40	92	5937	204,4	3,83	0,01	227,08	7,77	3,14	-0,01	186,5	5,8

Кличка	Инв. №	Дата рождения	Кол-во дочерей	Стадо-год-сезон	Достоверность	Удой		Жир, %		Жир, кг		Белок, %		Белок, кг	
						Среднее	Оценка (EBV)	Среднее	Оценка (EBV)	Среднее	Оценка (EBV)	Среднее	Оценка (EBV)	Среднее	Оценка (EBV)
Амаралис	210	01.01.2000	530	145	97	6872	645,5	3,84	-0,03	236,56	23,35	3,15	-0,02	216,5	19,2
Амарок	315	28.12.2012	66	17	82	6990	104,5	3,90	0,08	271,80	9,24	3,21	-0,01	224,3	3,3
Амулет	59	03.10.2008	51	28	81	6411	439,6	3,83	-0,03	244,83	14,96	3,15	-0,02	202,0	12,5
Антей	10572	24.10.2001	21	13	70	6757	-1113,5	3,81	-0,01	257,18	-41,21	3,18	-0,02	214,7	-36,7
Анчар	2197	28.10.2009	89	37	88	6027	473,2	3,73	-0,03	225,31	16,24	3,13	0,00	188,4	14,7
Апельсин	880	09.06.2006	15	11	83	6532	-996,1	3,90	-0,03	254,82	-42,25	3,29	-0,03	215,0	-35,5
Апрель	361	07.11.2008	455	101	97	6827	-893,9	3,87	0,00	263,75	-33,18	3,29	0,07	224,8	-24,2
Арамис	37873	12.07.2006	179	10	68	6034	242,6	3,96	0,00	239,21	10,35	3,10	0,00	187,3	7,9
Аргон	431389	08.10.1997	1	1	71	6987	2,8	3,66	0,05	256,07	2,43	3,22	-0,02	225,0	-0,7
Аргон	1108	18.11.1988	79	13	88	5366	-437,5	3,71	-0,02	199,01	-17,19	3,05	-0,01	163,7	-14,1
Аршин	219	10.09.1989	30	10	77	5452	-326,7	3,88	-0,01	211,47	-12,67	3,10	-0,01	169,0	-10,4
Астроном	1536	11.02.1999	3	2	80	6496	-486,5	3,53	0,02	229,27	-16,19	3,08	0,00	200,5	-15,0
Атом	37	21.11.1999	22	17	93	5905	-123,0	3,78	-0,02	22,05	-5,89	3,11	-0,01	183,9	-4,4
Атос	2019	11.09.2009	196	41	93	6249	369,5	3,87	0,01	241,01	15,47	3,12	-0,01	194,3	12,4
Багет	284	15.10.2012	210	53	93	8236	-108,1	4,04	0,21	330,79	11,64	3,40	0,12	280	5,9
Багрец	1857	31.03.1993	3	2	85	4795	-344,3	3,75	-0,07	179,94	-16,69	3,10	0,00	148,6	-10,4
Базальт 78	78	05.02.2009	35	25	85	7855	207,7	3,65	0,03	286,10	11,53	3,18	-0,02	249,4	4,9
Баловень	1117	05.05.2012	200	12	79	7198	28,1	4,22	0,00	303,62	0,77	3,05	-0,02	219,2	0,0
Бальзамин	79	05.02.2009	47	31	84	8158	500,2	3,79	-0,06	310,05	15,85	3,18	-0,05	259,4	12,2
Бамбук	247	25.09.2011	28	9	73	8293	1795,1	3,63	-0,25	301,64	47,49	3,09	-0,11	256,2	47,8
Банкир	109	19.02.2002	2	2	92	4861	-981,0	3,79	-0,22	184,47	-51,45	3,24	0,01	157,3	-31,0
Барбарис	5244	09.11.2001	31	14	69	5537	-319,5	3,80	-0,02	210,17	-13,20	3,11	-0,01	172,4	-10,7
Баркас	108	03.08.2009	139	48	92	5879	-183,1	3,88	0,03	227,89	-4,90	3,15	0,00	185,4	-5,7
Бармен	3207	02.03.2009	130	27	89	8327	547,2	3,79	-0,07	314,65	16,37	3,26	-0,08	271,0	11,7

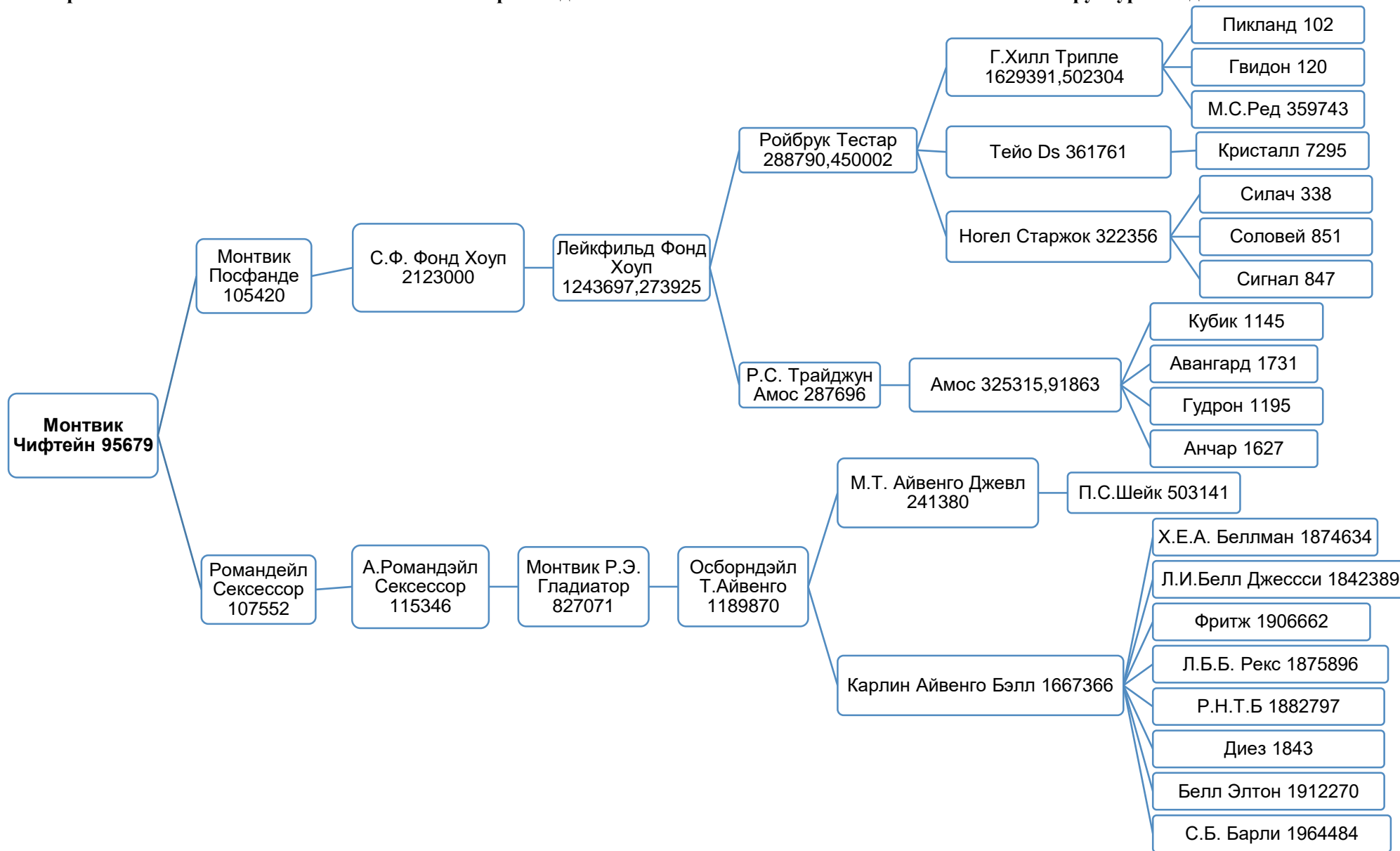
Кличка	Инв. №	Дата рождения	Кол-во дочерей	Стадо-год-сезон	Достоверность	Удой		Жир, %		Жир, кг		Белок, %		Белок, кг	
						Среднее	Оценка (EBV)	Среднее	Оценка (EBV)	Среднее	Оценка (EBV)	Среднее	Оценка (EBV)	Среднее	Оценка (EBV)
Барон	3151	02.02.2009	25	11	68	6408	557,5	3,86	-0,06	245,85	17,03	3,15	-0,04	201,7	14,7
Барон	388	03.08.2003	5	4	87	5250	258,8	3,79	0,02	199,26	10,78	3,12	-0,01	163,8	7,8
Бархат	322	29.06.2008	30	19	77	6090	232,2	3,75	-0,02	228,64	9,98	3,08	-0,04	188,2	4,1
Баян	2016	07.08.2002	44	17	86	7210	-162,0	3,85	-0,04	277,92	-7,54	3,18	-0,01	229,5	-5,1
Бекар	9610	17.08.2012	84	26	86	5872	404,7	3,96	-0,01	231,69	14,63	3,10	0,01	182,0	13,4
Бенефис	349	18.07.2008	10	7	77	7028	211,8	3,79	-0,04	266,22	6,09	3,16	-0,01	22,4	7,0
Берег	265	10.10.2005	99	15	84	5337	103,9	3,78	-0,03	201,38	2,01	3,13	-0,01	167,0	3,2
Беспечный	477	03.06.1999	5	5	87	7504	225,8	3,47	-0,08	261,53	3,60	3,08	-0,06	229,4	2,9
Бизайн	9	07.01.2003	273	57	95	5367	262,3	3,83	-0,02	205,87	8,89	3,07	0,00	164,9	8,2
Богач	10020	20.11.2006	29	6	81	5261	-949,2	3,72	-0,21	194,89	-47,18	3,25	0,05	170,7	-27,2
Бонус	139	20.10.2011	52	12	74	7920	589,1	3,57	-0,40	282,0	-7,30	3,10	-0,14	245,1	7,4
Бош	39045	01.11.2008	235	47	94	6400	541,3	3,79	-0,05	24226	17,60	3,05	-0,01	195,1	16,4
Браслет	1588	21.04.2002	34	8	82	5408	-75,2	3,82	-0,04	206,46	-4,57	3,05	-0,01	165,1	-3,3
Брелок	39245	20.11.2009	67	25	84	5979	543,0	3,75	0,05	224,43	23,60	3,13	-0,01	187,30	16,4
Брокер	191	09.12.2009	105	41	88	5760	-68,6	3,80	0,02	218,57	-0,96	3,06	0,00	176,5	-1,4
Брокер	1301	05.08.2002	8	5	71	6609	-769,5	3,79	-0,13	249,79	-37,45	3,13	-0,02	207,6	-25,8
Буйвол	409	28.12.1997	13	10	66	6287	208,4	3,92	-0,04	246,06	4,28	3,22	-0,02	202,5	4,8
Букварь	1122	13.05.2012	145	8	79	7313	-85,6	4,20	0,05	307,12	0,11	3,05	-0,01	222,7	-2,5
Букет	4856	13.05.2012	145	8	79	7313	-85,6	4,20	0,05	307,12	0,11	3,05	-0,01	222,7	-2,5
Бурбон	2200	02.11.2002	54	20	87	5977	193,1	3,88	-0,01	231,60	6,25	3,08	-0,01	184,1	5,1
Вавилон	29	16.05.2003	12	10	80	6024	-99,3	3,84	-0,08	231,16	-8,62	3,22	0,01	194,3	-2,5
Вагон	79	07.04.2003	22	8	75	5572	-350,4	3,79	0,03	210,51	-10,93	3,20	0,00	178,1	-11,4
Валик	87	11.04.2003	28	10	71	5417	-28,8	3,91	0,01	211,69	0,02	3,08	-0,02	166,8	-1,9
Валуй	1350	01.02.2009	103	41	89	6918	164,7	3,76	-0,03	259,53	5,76	3,26	-0,01	226,0	4,9

Кличка	Инв. №	Дата рождения	Кол-во дочерей	Стадо-год-сезон	Достоверность	Удой		Жир, %		Жир, кг		Белок, %		Белок, кг	
						Среднее	Оценка (EBV)	Среднее	Оценка (EBV)	Среднее	Оценка (EBV)	Среднее	Оценка (EBV)	Среднее	Оценка (EBV)
Варан	448	04.05.2002	9	5	73	6210	319,8	3,77	-0,01	232,80	11,47	3,07	-0,07	189,4	4,6
Варден	282	17.05.2003	1	1	80	6614	-116,2	3,79	0,10	250,93	0,45	3,20	0,02	211,6	-2,5
Варенец	993	15.06.2004	87	18	80	5940	-14,7	4,02	0,03	221,54	2,36	3,24	0,00	178,4	-0,8
Вариант	226	18.06.1996	12	6	80	6397	-606,4	3,79	-0,01	242,67	-22,69	3,27	-0,01	209,2	-20,1
Вафельный	5103	03.11.2008	48	31	86	8379	898,4	3,71	-0,06	310,96	29,78	3,19	-0,03	267,0	26,3
Везунчик	2308	31.01.2011	121	35	90	6923	3059	3,78	-0,12	262,35	4,36	3,20	-0,03	221,6	8,1
Великан	427	08.06.2012	71	21	83	6009	-1017,6	3,75	-0,09	225,12	-42,91	3,13	-0,04	188,5	-34,9
Велюр	63	11.04.2008	180	48	92	8185	553,8	3,84	-0,07	313,93	16,23	3,10	-0,05	254,0	14,0
Венец	2279	13.12.2010	58	23	83	6769	595,7	3,75	-0,08	253,28	16,57	3,19	-0,01	216,2	18,0
Венок	1213	20.03.2000	4	4	83	5327	-1106,6	4,19	-0,01	224,65	-40,35	3,17	-0,05	168,9	-39,8
Венчик	22	24.02.2002	1	1	73	6823	-502,2	3,92	0,00	267,30	-18,51	3,12	-0,01	212,8	-16,2
Вереск	249	24.11.2006	27	13	79	6945	511,0	3,87	-0,05	268,94	14,18	3,34	-0,01	231,2	14,8
Версаль	5442	23.06.2014	55	11	80	8621	740,8	3,84	0,07	329,21	33,02	3,27	-0,05	282,0	19,9
Весник	39495	31.07.2011	21	14	66	6920	604,7	3,97	-0,09	274,83	16,85	3,07	-0,02	212,9	18,3
Ветер	25	18.03.2002	97	21	91	5521	-322,1	3,74	0,00	2069,59	-11,52	3,27	0,02	180,5	-8,7
Ветер	427	20.05.2000	4	4	81	6476	184,0	3,80	-0,05	248,61	2,35	2,98	-0,03	192,9	3,0
Ветер	238	17.04.2000	3	3	91	5281	167,1	4,07	-0,04	214,59	4,16	3,05	0,00	161,4	5,0
Ветер	1022	18.04.2006	1	1	69	10920	146,2	3,78	-0,04	412,48	3,39	3,21	-0,03	351,0	3,0
Ветерок	1451	28.12.2004	113	28	90	5772	255,3	3,75	0,00	216,45	9,78	3,15	-0,01	182,1	7,8
Вечер	253	10.04.1986	127	20	84	5154	-90,4	3,71	-0,03	191,20	-4,44	3,07	-0,01	158,8	-3,1
Взлет	453	13.02.1998	91	18	93	6012	-558,6	3,69	-0,06	222,43	-23,37	3,13	0,00	188,2	-17,2
Вивальди	308	23.08.2010	70	28	85	5911	58,3	3,89	-0,02	229,28	1,23	3,04	-0,03	179,6	0,9
Виток	23	21.02.2002	62	35	90	5200	-371,3	3,81	0,01	198,26	-12,80	3,16	0,00	164,6	-11,1
Водолей	128	12.08.2005	36	13	77	6567	231,8	3,95	0,00	258,64	9,21	3,13	0,00	205,5	7,5



Приложение 7 Генеалогические схемы быков-производителей к занятию 24 Составление генеалогической структуры стада и ее анализ

249



Список коров дойного стада к занятию 24 Составление генеалогической структуры стада и ее анализ

Вариант	Корова		Последняя законченная лактация				Происхождение							
	кличка	инв. №	по счету/ пороки вымени	удой за 305 дней, кг	жирность молока, %	живая масса, кг	отец		мать отца		мать коровы			
							кличка	инв. №	принадл. заводской линии	удой за 305 дней, кг	жирность молока, %	удой за 305 дней, кг	жирность молока, %	принадл. заводской линии
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Марля	00317	1	5224	4,23	493	Бравый	7013	Р.Соверинг	8504	3,79	1305	3,54	Р.Соверинг
	Краля	04339	2 атр 1 доли	5062	3,90	520	Лоник	2445	М.Чифтейн	8704	3,81	14796	4,19	Р.Соверинг
	Сапса	05908	1	5397	4,53	510	Лоник	2445	М.Чифтейн	7623	4,55	10324	4,15	М.Чифтейн
	Элита	06288	1	5756	4,02	495	Бравый	7813	Р.Соверинг	7010	4,01	12435	4,38	В.Айдиал
	Белизна	06399	1	5057	3,98	515	Мелан	1849	В.Айдиал	10815	4,06	15200	4,88	В.Айдиал
2	Испанка	08828	1	6673	3,98	520	Лоник	2445	М.Чифтейн	8368	4,92	10797	4,00	М.Чифтейн
	Игла	09413	2 атр 1 доли	5692	4,27	490	Лоник	2446	М.Чифтейн	7460	3,89	10546	4,77	В.Айдиал
	Весна	11075	1	6266	3,97	525	Мелан	1849	В.Айдиал	7004	5,97	11879	3,75	Р.Соверинг
	Тереза	11079	1	5234	3,86	530	Мелан	1849	В.Айдиал	6522	4,11	11879	3,75	В.Айдиал
	Рата	11081	2	5043	4,20	520	Бравый	7013	Р.Соверинг	7626	4,10	10788	4,16	М.Чифтейн
3	Сирень	13919	1 атр 1 доли	5015	3,80	515	Мелан	1849	В.Айдиал	6578	3,95	10430	3,75	М.Чифтейн
	Бузина	14882	1	5522	4,16	520	Мелан	1849	В.Айдиал	6699	4,05	13161	4,35	В.Айдиал
	Каюга	14888	4	5285	3,97	490	Лоник	2445	М.Чифтейн	1112	4,4	13161	4,33	Р.Соверинг
	Сайка	14900	5	5232	4,46	500	Мелан	1849	В.Айдиал	7511	4,66	13050	4,02	М.Чифтейн
	Охота	14915	3	5719	3,99	510	Бравый	7013	Р.Соверинг	8002	4,16	14167	3,61	Р.Соверинг
4	Эпоха	16304	4 атр 1 доли	5006	4,22	515	Лоник	2445	М.Чифтейн	7662	3,82	13161	4,35	В.Айдиал
	Весна	16411	1	5433	4,00	520	Лоник	2445	М.Чифтейн	7596	4,25	12753	3,96	М.Чифтейн
	Авария	20675	1	5146	4,07	510	Бравый	7013	Р.Соверинг	6785	4,07	14167	3,61	В.Айдиал
	Афиша	20688	1	5294	4,21	495	Бравый	7013	Р.Соверинг	6536	3,87	14167	3,61	Р.Соверинг
	Юла	21313	1	5928	3,96	530	Лоник	2445	М.Чифтейн	7541	4,54	13061	3,98	Р.Соверинг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

5	Нофа	21319	1 атр 1 доли	5038	4,04	515	Бравый	7013	Р.Соверинг	7167	4,44	13061	3,98	М.Чифтейн
	Византия	22389	2	5352	4,37	510	Мелан	1849	В.Айдиал	7564	4,62	14976	4,19	В.Айдиал
	Истина	23005	1	5509	3,91	495	Мелан	1849	В.Айдиал	7192	4,34	9350	4,83	Р.Соверинг
	Коса	25933	1	6114	3,97	535	Лоник	2445	М.Чифтейн	6939	5,35	12688	3,99	М.Чифтейн
	Магия	26078	1	5500	4,37	490	Бравый	7013	Р.Соверинг	7860	5,25	15200	3,88	В.Айдиал
6	Оса	33088	1 атр 1 доли	5001	4,01	510	Лоник	2445	М.Чифтейн	7860	4,07	10105	44,1	М.Чифтейн
	Нота	34422	2	5400	4,07	575	Мелан	1649	В.Айдиал	9219	4,10	11879	3,75	Р.Соверинг
	Чиана	34528	1	5433	4,11	530	Лоник	2445	М.Чифтейн	6555	4,10	11118	4,52	В.Айдиал
	Цифра	37658	1	5086	4,44	510	Бравый	7613	Р.Соверинг	8724	4,20	10018	4,66	Р.Соверинг
	Розча	37960	2	5587	4,00	540	Мелан	1649	В.Айдиал	8420	3,95	14167	3,61	В.Айдиал
7	Фантазия	39107	2	5812	4,13	505	Мелан	1649	В.Айдиал	7968	3,83	14097	4,38	М.Чифтейн
	Линза	39435	1 атр 1 доли	5162	4,23	525	Бравый	7613	Р.Соверинг	9882	4,04	15200	3,88	Р.Соверинг
	Мексика	42972	1	5575	3,70	510	Лоник	2445	М.Чифтейн	6525	4,20	9108	4,59	В.Айдиал
	Вишня	42978	1	5110	3,94	495	Мелан	1649	В.Айдиал	6548	4,43	9148	4,59	В.Айдиал
	Фацерия	42987	1	5765	4,24	500	Бравый	7613	Р.Соверинг	8648	4,55	9150	4,35	М.Чифтейн
8	Королева	45987	1	5846	4,04	525	Бравый	7613	М.Чифтейн	7556	4,21	14753	3,45	В.Айдиал
	Бирюза	43027	1	5425	3,84	520	Лоник	2445	Р.Соверинг	6689	4,57	9148	4,59	М.Чифтейн
	Губка	43204	1	6354	3,94	535	Бравый	7613	Р.Соверинг	8016	4,55	13054	3,54	Р.Соверинг
	Стрекоза	4885	1	6095	3,76	515	Мелан	1649	В.Айдиал	6533	4,06	14637	3,06	Р.Соверинг
	Кама	55516	1 атр 1 доли	5089	4,00	495	Мелан	1649	В.Айдиал	7454	4,12	14167	3,61	В.Айдиал
9	Тина	53569	2	5396	4,26	505	Бравый	7613	Р.Соверинг	7127	3,83	10118	4,19	Р.Соверин
	Лоза	54647	2	5099	3,72	512	Бравый	7613	Р.Соверинг	7534	4,18	11281	4,88	М.Чифтейн
	Тыква	56208	1	5015	4,22	530	Лоник	2445	М.Чифтейн	6530	4,38	12116	4,38	Р.Соверин
	Лейка	58020	2 атр 1 доли	5165	3,98	540	Мелан	1649	В.Айдиал	6569	3,90	12302	4,46	М.Чифтейн
	Бранка	58068	2	5811	4,08	515	Мелан	1649	В.Айдиал	8079	4,10	12046	4,41	В.Айдиал

## Условие задания к занятию 27 Определение степени генетического сходства

**Вариант 1. Быки линии Чуткого 4281****Голуб 8333**

Гуртово 616				Балет 4433			
Гармошка 5668		Марик 6281		Блискавка 5668		Манжет 6149	
Гордуня 0774	Маяк 3063	Мережка 0410	Чуткий 4281	Бурна 2820	Макет 4307	Машинка 467	Чуткий 4281

**Зозуль 8293**

Зона 394				Балет 4433			
Зозуля 6400		Марик 6281		Блискавка 5668		Манжет 6149	
-	-	Мережка 0410	Чуткий 4281	Бурна 2820	Макет 4307	Машинка 467	Чуткий 4281

**Тюльпан 185 СУЛ-2101**

Тиша 6072				Марик 6281			
Травянка 0485		Чуткий 4281		Мережка 0410		Чуткий 4281	
Тиса 257	Ранет 584	Чутка 860	Могучий 993	Майка 783	Лимон 297	Чутка 860	Могучий 993

**Маятный 50003**

Мята 532				Билет 4433			
Мышаста 5380		Марик 6281		Блискавка 5668		Манжет 6149	
Маевка 0456	Бравый 1510	Мережка 0410	Чуткий 4281	Бурна 2820	Макет 4307	Машинка 467	Чуткий 4281

**Вариант 2. Быки линии Роскошного 825****Базис 14985 СУЛ-2388**

Бальная 2929				Пышный 118444			
Бухта 2909		Роскошный 825		Пташка 5437		Натрий 6215	
Беллетристика 1178	Балкон 1799	Римма 2234	Фонарь 1013	-	-	Нырка 0213	Роскошный 825

**Барвин 6835**

Барыня 8014				май 293			
База 6982		Барвинок 3028		Мила 6076		Натрий 6215	
Белка 5796	Чуткий 4281	Буранка 1627	Роскошный 825	Мушка 3172	Радий 102	Нырка 0213	Роскошный 825

**Билан 04308**

Белуга 5929				Тихий 871			
Быстра 2359		Натрий 6215		Таврия 6098		Натрий 6215	
Баллада 0837	Снигур 0866	Нырка 0213	Роскошный 825	Труска 0220	Трескун 2111	Нырка 0213	Роскошный 825

**Билявый 351**

Бухара 3924				Зайчик 0947			
Бухта 2509		Рулон 3087		Заботна 4381		Натрий 6215	
Беллетрист ика 1178	Балкон 1799	Рулетка 1308	Роскошный 825	Зирка 1364	Ранет 584	Нырка 0213	Роскош ный 825

**Бойкий 2528 СУЛ-2429**

Балерина 5000				Натрий 6215			
Байка 5628		Роскошный 825		Нырка 0213		Роскошный 825	
Боевая 0254	Свистун 1503	Римма 2234	Фонарь 1013	норка 494	резвый 919	Римма 2234	Фонарь 1013

**Туман 6673**

Тулка 8050				Метиол 6807			
Тундра 6618		Барвинок 3028		Медуза 5538		Натрий 6215	
Тамань 2370	Варяг 5475	Буранка 1627	Роскошный 825	Мережка 0410	мировой 3209	Нырка 0213	Роскошный 825

**Вариант 3. Быки линии Бравого 1510****Бережок 1973 СУЛ-2428**

Биржа 5544				Кобчик 9857			
Байка 452		Бравый 1510		Комашка 6034		Курган 2784	
Барвинка 641	Новатор 823	Беллетристика 1178	Сокол 1089	Коса 2331	Бравый 1510	Крылатая 1226	Бравый 1510

**Дунай 2095 СУЛ-2404**

Дарница 5794				Кобчик 9857			
Дания 709		Бравый 1510		Комашка 6034		Курган 2784	
Дивна 387	Туман 552	Беллетристика 1178	Сокол 1089	Коса 2331	Бравый 1510	Крылатая 1226	Бравый 1510

**Зимний 04098**

Зима 3887				Кобчик 9857			
Заярна 10114		Бравый 1510		Комашка 6034		Курган 2784	
Зубра 218	Лак 964	Беллетристика 1178	Сокол 1089	Коса 2331	Бравый 1510	Крылатая 1226	Бравый 1510

**Мамонт 11363 СУЛ-2129**

Материальная 9369				Курган 2784			
Минутка 2426		Вим 2827		Крылатая 1226		Бравый 1510	
Манка 912	Микрон 1894	Ватманка 2421	Бравый 1510	Кудрявка 1029	Орел 663	Беллетристика 1178	Сокол 1089

**Мурат 2157 СУЛ-2407**

Муза 6714				Кобчик 9857			
Мурза 0600		Могучий 5647		Комашка 6034		Курган 2748	
Мелодия 422	Метиол 510	Могуча 558	Бравый 1510	Комашка 0034	Бравый 1510	Крылатая 1226	Бравый 1510

**Рубин 13236 СУЛ-2157**

Розетка 2275				Курган 2784			
Рулетка 1308		Бравый 1510		Крылатая 1226		Бравый 1510	
Розетка 999	Лак 964	Белле- тристика 1178	Сокол 1089	Кудрявка 1029	Орел 663	Белле- тристика 1178	Сокол 1089

**Вариант 4. Быки линии Ранета 584****Ветерок 02737 СУЛ-2602**

Ветка 6903				Воржун 0746			
Воля 3740		Меч 5919		Венера 3705		Меч 5919	
Волна 1763	Меч 5919	Могуча 558	Ранет 584	Вирна 3347	Миф 1232	Могуча 588	Ранет 584

**Лоток 03652**

Лепистка 5582				Буйный 154			
Лилия 4372		Меч 5919		Береза 5312		Меч 5919	
Люстра 2312	Ранет 584	Могуча 558	Ранет 584	-	-	Могуча 588	Ранет 584

**Понтон 5071 СУЛ-2353**

Пихта 7322				Ребус 9415			
Пиявка 5908		Кактус 2727		Тень 4066		Ротор 6659	
Послушница 2926	Лорд 4973	Комета 67	Ранет 584	Темза 3256	Бастион 1283	Клумба 1283	Ранет 584

**Трап 188 СУЛ-2207**

Тирада 188				Меч 5919			
Травма 3888		Ранет 584		Могуча 558		Ранет 584	
Татра 3128	Восход 3418	Резва 369	Голуб 1987	Морячка 595	Макс 2908	Резва 369	Голуб 1987

**Вариант 5. Быки линии Алмаза 871****Аргон 05683**

Ария 6503				Варяг 0841			
Аризона 3801		Мор 5317		Волна 3305		Мор 5317	
Арфа 1811	Мор 5317	Мачта 531	Момент 539	Ветка 1347	Алмаз 1196	Мачта 531	Момент 539

**Бравый 03751**

Корона 1285				Вагул 0631			
Карая 1285		Мор 5317		Вьрна 3012		Мор 5317	
Кукла 0729	Момент 539	Мачта 531	Момент 539	-	-	Мачта 531	Момент 539

**Дивный 07538**

Дальняя 5855				Бор 7407			
Даль 4812		Клоун 5617		Береза 5181		Рок 6630	
Дива 2911	Лавр 0713	Краля 571	Момент 539	Булава 581	Бастион 1239	Ручка 1179	Момент 539

**Ром 03689**

Польнь 5137				Робот 8103			
Полба 4901		Момент 539		Сирена 0803		Мор 5317	
Пава 2186	Дар 0807	Мина 057	Резвый 061	Сара 527	Момент 539	Мачта 531	Момент 539

**Условие задания к занятию 28 Планирование осеменения и отелов коров, нетелей и телок. Данные отела и случек животных за текущий год, гол.**

Вариант	Показатель	Месяц года									
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Отелы (к+н)	-	-	-	-	-	-	-	55	49	
	Случка коров	37	45	59	61	75	41	44	50	63	
	Случка телок	15	12	18	13	19	11	12	15	13	
2	Отелы (к+н)	-	-	-	-	-	-	-	41	45	
	Случка коров	45	40	39	37	52	52	48	50	61	
	Случка телок	15	13	14	12	11	12	13	14	15	
3	Отелы (к+н)	-	-	-	-	-	-	-	48	49	
	Случка коров	51	55	55	61	65	60	50	52	55	
	Случка телок	15	20	18	12	18	17	16	15	14	
4	Отелы (к+н)	-	-	-	-	-	-	-	45	43	
	Случка коров	50	52	45	49	53	43	61	44	47	
	Случка телок	15	14	13	12	11	9	12	13	14	
5	Отелы (к+н)	-	-	-	-	-	-	-	52	59	
	Случка коров	44	43	51	55	58	57	49	44	48	
	Случка телок	12	8	15	17	19	21	18	16	14	
6	Отелы (к+н)	-	-	-	-	-	-	-	35	37	
	Случка коров	37	38	37	39	37	40	43	39	35	
	Случка телок	11	12	13	14	15	13	12	10	9	
7	Отелы (к+н)	-	-	-	-	-	-	-	67	65	
	Случка коров	60	65	63	70	58	57	54	50	67	
	Случка телок	16	17	18	19	18	17	16	15	12	
8	Отелы (к+н)	-	-	-	-	-	-	-	77	71	
	Случка коров	75	74	49	53	65	70	72	69	77	
	Случка телок	17	18	19	22	24	230	21	20	19	
9	Отелы (к+н)	-	-	-	-	-	-	-	52	55	
	Случка коров	82	80	75	87	88	79	85	71	77	
	Случка телок	20	19	18	17	16	17	18	19	20	
10	Отелы (к+н)	-	-	-	-	-	-	-	95	97	
	Случка коров	99	93	95	90	85	89	87	92	90	
	Случка телок	22	13	19	17	19	18	17	18	15	
11	Отелы (к+н)	-	-	-	-	-	-	-	82	85	
	Случка коров	77	75	69	72	76	76	82	88	83	
	Случка телок	20	22	18	17	25	20	21	22	25	
12	Отелы (к+н)	-	-	-	-	-	-	-	61	63	
	Случка коров	58	55	60	65	63	64	55	70	72	
	Случка телок	15	15	17	18	18	22	22	19	19	
13	Отелы (к+н)	-	-	-	-	-	-	-	55	59	
	Случка коров	47	45	57	55	53	49	57	57	61	
	Случка телок	20	18	22	17	23	19	25	25	12	
14	Отелы (к+н)	-	-	-	-	-	-	-	68	69	
	Случка коров	60	55	59	63	67	49	66	57	60	
	Случка телок	15	16	17	18	19	20	25	24	23	
15	Отелы (к+н)	-	-	-	-	-	-	-	35	39	
	Случка коров	45	47	32	35	40	49	48	51	39	
	Случка телок	11	10	15	14	13	20	17	18	20	

**Условие задания к занятию 28 Планирование осеменения и отелов коров, нетелей и телок. поголовье ремонтных телок по месяцам рождения, гол.**

Вариант	Возраст телок	Месяц года											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Старше года	-	-	-	-	-	-	17	18	17	12	15	9
	До года	22	19	21	20	18	17	-	-	-	-	-	-
2	Старше года	-	-	-	-	-	-	11	12	13	14	15	16
	До года	25	24	23	22	21	20	-	-	-	-	-	-
3	Старше года	-	-	-	-	-	-	9	12	15	11	10	14
	До года	15	14	20	9	12	11	-	-	-	-	-	-
4	Старше года	-	-	-	-	-	-	15	12	17	11	19	13
	До года	15	16	20	19	17	20	-	-	-	-	-	-
5	Старше года	-	-	-	-	-	-	14	19	21	17	22	13
	До года	17	11	16	10	18	17	-	-	-	-	-	-
6	Старше года	-	-	-	-	-	-	25	20	19	24	18	23
	До года	15	16	17	18	18	20	-	-	-	-	-	-
7	Старше года	-	-	-	-	-	-	20	17	16	21	12	15
	До года	17	20	19	16	25	13	-	-	-	-	-	-
8	Старше года	-	-	-	-	-	-	19	22	18	21	20	17
	До года	15	19	10	16	13	22	-	-	-	-	-	-
9	Старше года	-	-	-	-	-	-	17	19	15	9	20	19
	До года	23	25	20	18	15	12	-	-	-	-	-	-
10	Старше года	-	-	-	-	-	-	23	22	18	12	17	15
	До года	20	12	9	15	13	14	-	-	-	-	-	-
11	Старше года	-	-	-	-	-	-	17	13	14	15	15	17
	До года	20	18	17	15	9	12	-	-	-	-	-	-
12	Старше года	-	-	-	-	-	-	19	13	14	21	11	15
	До года	17	16	11	12	15	10	-	-	-	-	-	-
13	Старше года	-	-	-	-	-	-	20	18	12	15	13	25
	До года	11	14	20	17	15	17	-	-	-	-	-	-
14	Старше года	-	-	-	-	-	-	11	17	12	14	13	11
	До года	9	11	14	18	17	11	-	-	-	-	-	-
15	Старше года	-	-	-	-	-	-	9	15	13	11	18	22
	До года	15	20	18	19	12	20	-	-	-	-	-	-



## Условие задания к занятию 29 Расчет интенсивности использования коров в стаде

<p><b>Вариант 1</b>  <b>Валовой надой молока по хозяйству 2860000 кг.</b>  В хозяйстве на 1 января имелось 520 коров  17 января – сдано в мясокомбинат 12 коров  29 января– отелилось 9 нетелей  15 февраля– отелилось 10 нетелей  26 февраля - куплено 5 коров  10 марта– забито 2 коровы  22 марта – отелилось 8 нетелей  10 апреля – выбраковано 10 коров  7 мая - забито 3 коровы  23 мая – отелилось 4 нетели  15 июня – сдано в мясокомбинат 18 коров  29 июня – отелилось 2 нетели  5 августа – отелилось 5 нетелей  15 августа – сдано на мясокомбинат 5 коров  6 августа – отелилось 6 нетелей  19 сентября – выбраковано 12 коров  20 сентября – отелилось 2 нетели  6 октября- отелилось 6 нетелей  13 октября – отелилось 5 нетелей  22 октября – выбраковано 16 коров  10 ноября – отелилось 10 нетелей  15 декабря – купили 34 коровы  25 декабря – отелилось 5 нетелей</p>	<p><b>Вариант 2</b>  <b>Валовой надой молока 1230170 кг</b>  В хозяйстве имелось на 1 января 420 коров  10 февраля – куплено 20 коров  20 февраля – отелилось 5 нетелей  3 марта – выбраковано 11 коров  5 апреля – отелилось 3 нетели  15 мая – продано 15 коров  1 июня – зарезали 1 корову  21 июня – отелилось 6 нетелей  1 июля – куплено 8 коров  2 августа- купили 25 коров  11 августа- зарезали – 2 коровы  22 августа- выбраковали – 15 коров  3 сентября - отелилось 7 нетелей  15 сентября – отелилось 4 нетели  20 сентября – забито 5 коров  4 октября – выбраковали 22 коровы  29 октября– отелилось 3 нетели  5 ноября- отелилось 2 нетели  12 ноября - в мясокомбинат 7 коров  9 декабря– отелилось 10 нетелей  21 декабря – отелилось 3 нетели</p>
<p><b>Вариант 3</b>  <b>Валовой надой молока 2142500 кг</b>  на 1 января в колхозе было 740 коров  14 января – отелилось 6 нетелей  3 февраля – куплено 9 коров  10 февраля – отелилось 2 нетели  25 февраля – отелилось 6 нетелей  7 марта – купили 10 коров  20 марта – отелилось 2 нетели  3 апреля – отелилось 8 нетелей  17 апреля – выбраковали 10 коров  10 мая – отелилось 5 нетелей  22 мая – зарезали 1 корову  5 июня – отелилось 3 нетели  20 июня– купили 25 коров  8 июля – отелилось 2 нетели  21 июля – выбраковали 2 коровы  15 августа – отелилось 9 нетелей  22 сентября - зарезали на мясо 5 коров  29 сентября – отелилось 5 нетелей  11 октября – выбраковали 7 коров  1 декабря – отелилось 2 нетели  12 декабря – отелилось 8 нетелей  25 декабря - отелилось 3 нетели</p>	<p><b>Вариант 4</b>  <b>Валовой надой молока 1842500 кг</b>  На 1 января в хозяйстве было 450 коров  15 января отелилось 5 нетели  20 января отелилось 3 нетели  10 февраля сдано на мясо 9 коров  21 февраля отелилось 2 нетели  5 марта отелилось 5 нетелей  20 марта выбраковали 7 коров  10 апреля отелилось 8 нетелей  2 мая забито 2 коровы  15 мая выбраковали 5 коров  29 мая отелилось 4 нетели  15 сентября сдано на мясо 15 коров  28 сентября отелилось 3 нетели  5 октября выбраковали 9 коров  20 октября отелилось 10 нетелей  5 ноября отелилось 5 нетелей  24 ноября сдано на мясо 6 коров  5 декабря куплено 4 коровы  16 декабря отелилось 5 нетелей  22 декабря отелилось 7 нетелей</p>

<p><b>Вариант 5</b>  <b>Валовой надой молока 2492500 кг</b>  На 1 января в хозяйстве было 640 коров  5 января отелилось 10 нетелей  14 января отелилось 8 нетелей  6 февраля выбраковали 15 коров  27 февраля отелилось 5 нетелей  3 марта куплено 10 коров  26 марта выбраковали 10 коров  10 мая забито на мясо 4 коровы  31 мая отелилось 9 нетелей  1 июня выбраковано 5 коров  10 июня отелилось 6 нетелей  28 июня купили 25 коров  7 июля выбраковали 9 коров  25 июля отелилось 5 нетелей  12 августа отелилось 6 нетелей  23 августа забито 4 коровы  5 сентября выбраковано 9 коров  20 сентября отелилось 6 нетели  8 октября отелилось 7 нетелей  18 октября отелилось 8 нетелей  5 ноября забита 1 корова  20 ноября выбраковали 21 корову  1 декабря отелилось 5 нетелей  29 декабря забиты 2 коровы</p>	<p><b>Вариант 6 Валовой надой молока 2713000 кг</b>  На 1 января в хозяйстве было 540 коровы  10 января отелилось 11 нетелей  13 января отелилось 6 нетелей  19 февраля выбраковали 15 коров  20 февраля отелилось 4 нетели  30 марта куплено 65 коров  26 марта выбраковали 18 коров  12 мая забито на мясо 3 коровы  25 мая отелилось 12 нетели  11 июня выбраковано 25 коров  16 июня отелилось 9 нетелей  27 июня купили 20 коров  17 июля выбраковали 22 коров  19 июля отелилось 9 нетелей  28 августа отелилось 5 нетелей  31 августа забито 3 коровы  15 сентября выбраковано 13 коров  22 сентября отелилось 2 нетели  15 октября отелилось 8 нетелей  18 октября отелилось 5 нетелей  15 ноября забита 1 корова  28 ноября выбраковали 23 коровы  17 декабря отелилось 5 нетелей  29 декабря забиты 3 коровы</p>
<p><b>Вариант 7 Валовой надой молока 3152500 кг</b>  <b>На 1 января в хозяйстве было 650 коров</b>  9 января отелилось 10 нетелей  18 января отелилось 8 нетелей  7 февраля выбраковали 15 коров  17 февраля отелилось 5 нетелей  13 марта куплено 10 коров  6 марта выбраковали 18 коров  1 мая забито на мясо 3 коровы  30 мая отелилось 9 нетелей  10 июня выбраковано 15 коров  17 июня отелилось 6 нетелей  28 июня купили 20 коров  17 июля выбраковали 9 коров  20 июля отелилось 9 нетелей  22 августа отелилось 5 нетелей  27 августа забито 5 коров  15 сентября выбраковано 6 коров  28 сентября отелилось 7 нетели  18 октября отелилось 5 нетелей  19 октября отелилось 9 нетелей  15 ноября забиты 2 коровы  28 ноября выбраковали 10 коров  10 декабря отелилось 5 нетелей  30 декабря забита 1 корова</p>	<p><b>Вариант 8 Валовой надой молока 3956400 кг</b>  На 1 января в хозяйстве было 800 коров  6 января отелилось 5 нетелей  19 января отелилось 7 нетелей  8 февраля выбраковали 25 коров  17 февраля отелилось 6 нетелей  13 марта куплено 30 коров  20 марта выбраковали 15 коров  15 мая забито на мясо 3 коровы  20 мая отелилось 8 нетелей  18 июня выбраковано 15 коров  19 июня отелилось 7 нетелей  30 июня купили 22 коровы  17 июля выбраковали 19 коров  22 июля отелилось 6 нетелей  16 августа отелилось 6 нетелей  27 августа забито 3 коровы  15 сентября выбраковано 13 коров  20 сентября отелилось 4 нетели  10 октября отелилось 5 нетелей  18 октября отелилось 3 нетели  9 ноября забита 1 корова  20 ноября выбраковали 11 коров  15 декабря отелилось 5 нетелей  25 декабря забиты 3 коровы</p>

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Валитов Фарит Рашилович  
Гадиев Ринат Рашилович  
Разяпова Лейсан Фаилевна  
Иванов Ефим Владимирович

**ПРАКТИКУМ ПО РАЗВЕДЕНИЮ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ С  
ОСНОВАМИ ЧАСТНОЙ ЗООТЕХНИИ**

Учебное пособие