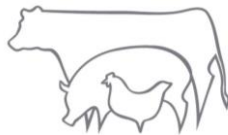




## 2.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

### Оглавление

<i>Занятие 1. ЭКСТЕРЬЕР И КОНСТИТУЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ</i> .....	2
<i>Занятие 2. РОСТ И РАЗВИТИЕ ЖИВОТНЫХ</i> .....	5
<i>Занятие 3. ФИЗИОЛОГИЯ ЛАКТАЦИИ</i> .....	11
<i>Занятие 4. ОТБОР И ПОДБОР СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ</i> .....	16
<i>Занятие 5. ПОРОДЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ</i> .....	22
<i>Занятие 6. ПРИНЦИПЫ СОСТАВЛЕНИЯ РАЦИОНОВ</i> .....	26
<i>Занятие 7. ОЦЕНКА МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИЯХ</i> .....	30
<i>Занятие 8. УЧЕТ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ</i> .....	32
<i>Занятие 9. МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА</i> .....	35
<i>Занятие 10. ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНЕЙ</i> .....	38
<i>Занятие 11. ЯИЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЯИЦ</i> .....	41
<i>Занятие 12. МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ</i> .....	43
<i>Занятие 13. ШЕРСТНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ОВЕЦ</i> .....	47
<i>Занятие 14. МЯСНАЯ И МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ОВЕЦ И КОЗ. ОВЧИНЫ И СМУШКИ</i> .....	51
<i>Занятие 15. ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛОШАДЕЙ</i> .....	54
<i>Занятие 16. ПРОДУКТИВНОСТЬ КРОЛИКОВ</i> .....	57



## **Занятие 1. ЭКСТЕРЬЕР И КОНСТИТУЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

**Цели занятия:** ознакомиться с экстерьерными особенностями различных видов сельскохозяйственных животных; изучить методы оценки экстерьера, топографию и название отдельных статей тела животных; ознакомиться с типами конституции в связи с продуктивностью животных.

**Материалы и оборудование:** фотографии и рисунки различных видов животных, альбомы, муляжи, литература [7].

Для оценки животных по экстерьеру и конституции необходимо изучить отдельные стати тела, их название и развитие в зависимости от пола и типа конституции.

*Экстерьер* (от лат. exterior – внешний, наружный) – внешний вид и форма строения тела животного.

*Конституция* (от лат. constitutio – устройство, состояние) – комплекс индивидуальных функциональных и анатомических особенностей организма, обусловленных наследственностью и условиями внешней среды.

*Стати тела* – телосложение, отдельные части тела. Форма и строение статей обычно оцениваются по гармоничности сложения, общей крепости организма животного, пропорциональности развития (рис. 1, 2).

Изучение статей тела принято начинать с головы и заканчивать конечностями.

При осмотре *головы* вначале определяют ее величину, общее строение и профиль. Затем осматривают глаза, уши, зубную систему, губы и ноздри. У крупного рогатого скота и овец оценивается развитие рогов.

При осмотре *шеи* определяют ее длину, ширину и толщину; у лошадей дополнительно определяют постановку и оброслость шеи.

*Туловище* животных осматривают по верхней, средней и нижней линиям. По верхней линии последовательно описывают холку, спину и поясницу; по средней – плечо, ребра и круп; по нижней – брюхо.

*Конечности* осматривают сначала передние, затем задние. Хорошее развитие и правильная постановка конечностей имеют первостепенное значение.

*Вымя* у молочных коров, мясошерстно-молочных овец и свиноматок заслуживает детального изучения.

Особое внимание следует обращать на пороки и недостатки экстерьера, которые могут быть как врожденными, так и приобретенными.

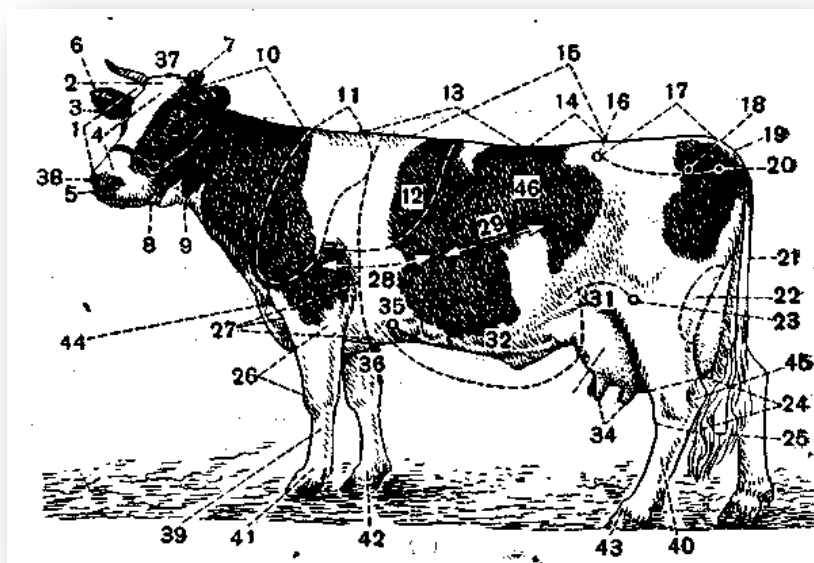
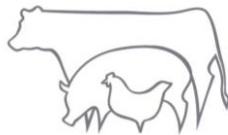


Рисунок 1 - Стати молочной коровы:

1. Голова, 2. Лоб, 3. Глаза, 4. и 5. Морда, 6. Ухо, 7. Рога, 8. Нижняя челюсть, 9. Горло, 10. Шея, 11. Область лопатки. 12. Область первого спинного позвонка. 13. Спина. 14. Поясница, 15. Хребет. 16. Подвздох. 17. Крестец, 18. Тазобедренное сочленение. 19. Корень хвоста. 20. Седалищный бугор. 21. Хвост. 22. Область голени. 23. Коленный сустав. 24. Область скакательного сустава, 25. Кисть хвоста, 26. Подплечье. 27. Область груди. 28. Область грудных позвонков. 29. Область спинных позвонков, 30. Линия брюха, 31. Пах. 32. Молочные вены. 33. Вымя. 34. Соски. 35. Молочные колодцы, 36. Подпруга. 37. Затылок. 38. Носовое зеркало. 39. Пясть, 40. Плюсна. 41. Путовый сустав. 42. Путо или бабка, 43. Копыто. 44. Подгрудок, 45. Пятка (скакательный сустав) 46. Голодная ямка.

Экстерьер и конституция являются важнейшими показателями племенных и продуктивных качеств сельскохозяйственных животных. Экстерьер, являясь одним из показателей оценки типа конституции животных, имеет в то же время и самостоятельное значение, так как он не всегда зависит от типа конституции.

В основу современного учения о конституции сельскохозяйственных животных положено материалистическое учение о единстве в организме внутреннего и внешнего, генотипа и фенотипа, части и целого, о взаимодействии формы и функции [21].

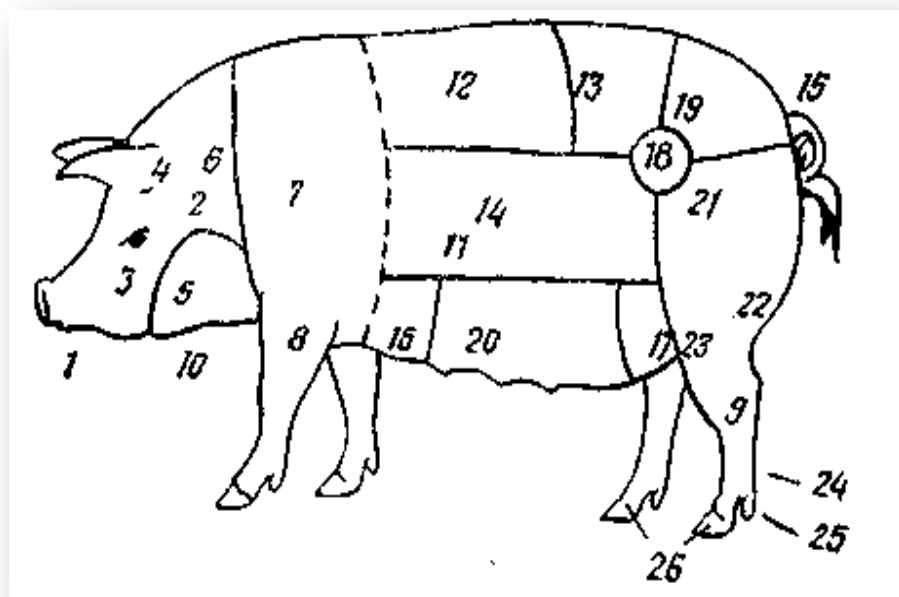
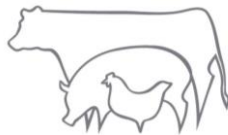


Рисунок. 2 - Стати сви-  
ньи:

1. Рыльце (хоботок), 2. Глаза, 3. Переносица. 4. Уши. 5. Ганаша, 6. Шея. 7. Плечи, 8. Передняя нога. 9. Задняя нога. 10. Грудь. 11. Подпруга. 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.

Основными факторами, определяющими формирование конституции, являются наследственность и условия внешней среды. Поэтому тщательный отбор и подбор родительских пар для воспроизводства стада, а также направленное выращивание молодняка являются основным средством получения животных желательного типа конституции и определенного направления продуктивности.

Конституция определяет крепость организма, его приспособленность к различным условиям жизни.

Внешним выражением конституции является экстерьер животных. Методы оценки экстерьера и определения понятия «конституция» для сельскохозяйственных животных и птицы даны в литературе [7]. Отметим лишь, что экстерьерную оценку, при всех ее преимуществах и недостатках, дополняют оценкой интерьера животных, т. е. изучают внутренние морфологические и физиологические особенности организма. Эти наследования ставят задачу более глубокого познания конституции животных путем микроскопического, анатомического, физического, химического, физиологического, иммунобиологического, рентгенологического, клинического методов и метода меченых атомов.

Из объектов исследования интерьера сегодня больше всего привлекают внимание кровь, железы внутренней секреции, внутренние органы, мышцы, кожа и др.

### Задание

На специально отпечатанных контурах животных (коровы, свиньи) расставьте цифры, соответствующие порядковым номерам статей на рис. 1 и 2.



## Контрольные вопросы

1. Что означает экстерьер?
2. Что понимают под конституцией животных?
3. Какие существуют методы оценки экстерьера?
4. Дайте классификацию типов конституции животных.
5. Перечислите методы изучения экстерьера животных.

## Занятие 2. РОСТ И РАЗВИТИЕ ЖИВОТНЫХ

**Цель занятия:** изучить основные методы учета роста и развития животных.

**Материалы и оборудование:** табличные данные по выращиванию молодняка, калькуляторы, литература [7, 20].

При изучении этого двуединого процесса следует помнить, что становление продуктивных качеств животных происходит в процессе индивидуального развития – онтогенеза.

Онтогенез (от греч. onto – сущее и genes – происхождение) – это совокупность закономерных количественных и качественных изменений, происходящих в организме в течение всей жизни.

*Рост* – увеличение числа клеток, массы и размеров организма с возрастом в результате преобладания синтеза над распадом. Рост следует рассматривать как особую часть развития, связанную с обменом веществ. Наибольшая скорость роста почти всех тканей и органов наблюдается у молодых организмов. Одновременно с ростом изменяется и усложняется строение клеток, образуются новые ткани и органы, т. е. происходят качественные изменения организма.

*Развитие* – это совокупность качественных изменений организма, охватывающих весь период его жизни. Дифференцировка клеток, возникновение функциональных различий между клетками, органами и тканями – это и есть основа развития [20].

На рост и развитие животных большое влияние оказывают, наряду с генетическими, условия внешней среды. Значение требований растущего организма в те или иные периоды к определенным условиям и дает возможность управлять ростом и развитием животных.

Для выращивания полноценного молодняка и получения крепких и здоровых животных желательного типа необходимо знать основные закономерности роста и развития, применять научно обоснованные системы выращивания. Поэтому необходимо вести учет роста и развития молодняка.

В постэмбриональном развитии животных выделяют четыре периода: новорожденности, молодости, зрелости и старости.



*Период новорожденности* у сельскохозяйственных животных длится несколько дней. В этот период организм новорожденного адаптируется к условиям окружающей среды.

*Период молодости* продолжается до наступления половой зрелости животного. Развиваются вторичные половые признаки.

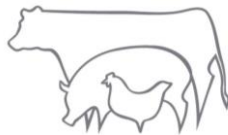
*Период зрелости* охватывает время производственного использования животных. Характеризуется активным обменом веществ, высокой продуктивностью животных и воспроизводительными функциями.

*Период старости* характеризуется уменьшением интенсивности обмена веществ, снижением продуктивности, ослаблением резистентности организма. Продолжительностью жизни, или биологически возможным долголетием, называется период от зарождения животного до его естественной смерти. Сельскохозяйственные животные разных видов характеризуются неодинаковой продолжительностью жизни (табл. 1), характером их использования.

Таблица 1 - Примерные данные о продолжительности роста, сроках использования и продолжительности жизни домашних животных

Вид животного	Использование в хозяйстве, лет		Продолжительность жизни, лет	Продолжительность роста, лет	Средняя продолжительность внутриутробного развития, дней
	обычно	ценные особи			
Быки	5-6	8-12	20-25	4-5	285
Коровы	8-10	12-15 отелов			
Бараны	4-5	8	10-15	2-3	152
Овцематки	5-6 окотов	до 10 окота			
Хряки	4-5	5-6	15-20	2-3	117-120
Свиноматки	5-7	10			
Жеребцы рабочих пород	18-20	20	35-40	5	335
Кобылы	18-20	24			
Козлы	6	8	12-20	2-3	150
Козы	8	10			

В жизни каждого животного можно выделить три периода - роста, расцвета и упадка. С возрастом до определенного времени у животных повышается обмен



веществ, растет масса тела, усложняется рефлекторная деятельность нервной системы, повышается продуктивность.

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

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

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

В практике животноводства для учета роста применяют весовой, линейный и объемный методы. Наибольшее распространение получили весовой и линейный методы. Определение живой массы проводится со дня рождения до случки, а измерение – ежемесячно с рождения до 6-месячного возраста, а затем через каждые три месяца до случного возраста. При весовом методе учета роста вычисляют абсолютный, среднесуточный и относительный приросты.

1. Абсолютный прирост ( $X$ ) за определенный период времени (за месяц, за периоды нагула, откорма, стельности и т.д.) по формуле:

$$X = W_t - W_0,$$

где  $W_t$  – масса животного в конце контрольного периода;

$W_0$  – масса животного в начале периода.

2. Среднесуточный прирост ( $S$ ) устанавливают по формуле:

$$S = \frac{W_t - W_0}{t},$$

где  $W_t - W_0$  – абсолютный прирост за контрольный период;

$t$  – время, прошедшее между двумя взвешиваниями.

3. Относительный прирост ( $K$ ), показывающий энергию роста, или коэффициент напряженности роста определяют в процентах по формуле:

$$K = \frac{W_t - W_0}{W_0} \cdot 100,$$



или

$$K = \frac{W_t - W_o}{\frac{W_t + W_o}{2}} \cdot 100.$$

Расчет относительного прироста молодняка по первой формуле позволяет установить общую картину изменения его с возрастом. При этом допускается определенная погрешность его абсолютной величины, так как в расчетах в знаменателе не учитывается прирастающая масса за каждый период, а везде принимается масса только предыдущего периода ( $W_o$ ). Определение относительного прироста по второй формуле с учетом полусуммы конечной и начальной массы в знаменателе позволяет устранить эту ошибку.

Основными особенностями роста животных является то, что максимум относительных приростов приходится на самые ранние ступени развития, затем он резко падает и постепенно снижается до нуля.

Процесс постепенного затухания роста животных с возрастом обуславливается возрастающей специализацией клеток тела, вытеснением генеративных белков специализированными белками, окостенением хрящей и др.

Эту закономерность можно проследить на примере молодняка птицы (табл. 2).

Знание живой массы и ее динамики с возрастом позволяет организовать правильное формирование производственных групп и содержание скота, нормированное кормление животных, контроль за ростом, оплату труда животноводов.

Таблица 2. Относительная скорость роста молодняка птицы, %

Месяц жизни	Цыплята	Индюшата	Утята	Гусята
Первый	150	150	180	170
Второй	85	100	90	45
Третий	50	70	25	35
Четвертый	30	40	4	10
Пятый	20	30	4	7

Самые достоверные данные о живой массе получают на основании взвешивания.

При отсутствии весов живую массу молодняка и взрослого скота можно определить путем обмера животных, но с меньшей точностью. Основанием для этого является существующая взаимосвязь между размерами тела животного и его живой массой.

Пример определения живой массы крупного рогатого скота представлен в табл. 3.



Таблица 3. Вспомогательная таблица для определения живой массы взрослого крупного рогатого скота по промерам (по Клювер – Штрауху)

Обхват груди за лопатками, см	Косая длина туловища измеренная лентой, см*														
	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195
	Живая масса, кг														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
125	164	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
130	180	187	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
135	196	203	213	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140	216	223	231	241	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
145	232	240	250	259	268	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
150	247	256	266	277	286	296	-	-	-	-	-	-	-	-	-
155	264	274	285	295	306	317	328	-	-	-	-	-	-	-	-
160	282	290	301	313	324	334	347	356	-	-	-	-	-	-	-
165	-	310	323	334	347	358	370	381	394	-	-	-	-	-	-
170	-	-	342	355	368	380	393	404	417	431	-	-	-	-	-
175	-	-	-	374	390	403	417	429	443	457	470	-	-	-	-
180	-	-	-	-	414	428	443	452	471	486	500	515	-	-	-
185	-	-	-	-	-	449	464	478	494	508	524	540	552	-	-
190	-	-	-	-	-	-	492	506	522	538	555	572	585	602	-
195	-	-	-	-	-	-	-	531	549	566	582	600	615	633	648
200	-	-	-	-	-	-	-	-	580	597	614	634	649	667	684
205	-	-	-	-	-	-	-	-	-	626	644	662	680	699	717
210	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	678	699	716	736	754
215	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	734	751	773	792
220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	782	804	825
225	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	843	863
230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	905

\* Косая длина туловища – это расстояние от плечелопаточного сочленения до седалищного бугра.

### Задания

1. По материалам табл. 4 необходимо вычислить прирост телочек чернопестрой породы при разном уровне кормления с рождения до 6-месячного возраста.



Таблица 4. Изменение живой массы телочек черно-пестрой породы при разном уровне кормления

Возраст, мес.	Телочки, выращенные при повышенном уровне кормления				Телочки, выращенные при умеренном уровне кормления			
	Живая масса, кг	Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост, г	Относительный прирост, %	Живая масса, кг	Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост, г	Относительный прирост, %
При рождении	38,0				32,2			
1	61,1				47,3			
2	79,2				64,6			
3	102,9				83,0			
4	127,2				98,5			
5	149,7				110,7			
6	168,8				126,2			

2. Для наглядности изучаемого вопроса следует графически изобразить (рис. 3) динамику живой массы, среднесуточного прироста и относительного прироста фломастерами разного цвета, или пунктирными линиями карандаша.

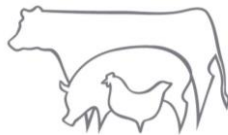
200%								
150%								
100%								
50%								
0								
	1	2	3	4	5	6		Мес.

Рис. 3. Относительная скорость роста телят с возрастом

3. Произвести вычисления энергии роста (интенсивность роста, темпы роста, скорость роста, среднесуточные приросты живой массы) у бычков разных генотипов по данным табл. 5.

Таблица 5. Изменения живой массы у бычков черно-пестрой и голштино-фризской пород, кг

Показатели	Черно-пестрая порода	Голштино-фризская порода
Масса молодняка: при рождении	35,1	39,5
в 9 мес.	240,8	256,8
в 12 мес.	329,4	357,8
в 15 мес.	436,1	444,8



## Контрольные вопросы

1. В чем различие роста и развития животных?
2. Перечислите методы учета роста животных.
3. Что означает понятие «онтогенез»?
4. Чем объясняется снижение относительной скорости роста молодняка с возрастом?
5. В чем различие прямой и косой длины туловища животных?

## Занятие 3. ФИЗИОЛОГИЯ ЛАКТАЦИИ

**Цель занятия:** изучить морфологические и физиологические свойства вымени.

**Материалы и оборудование:** рисунки форм вымени коров, табличные данные, литература [7, 11, 16, 20].

**Лактация** (лат. Lactatio) - молокоотделение, процесс образования, накопления и выведения молока из молочных желез животных.

**Лактационный период** - это период времени от отела до запуска коров (305 сут.), когда корова дает молоко.

Продолжительность лактационного периода у животных: у коров - 240-305 суток, коз - 240-300, овец - 130-150, кобыл - до 270 суток и более, свиней - 60-70 суток.

**Сухостойным периодом** называется отрезок времени от запуска коровы до нового отела (60 суток, у первотелок – 75 суток).

**Запуск коровы** – прекращение доения коровы перед отёлом (за 60-75 суток до отела).

**Сервис-период** – отрезок времени от отела до плодотворного осеменения (80-90 суток).

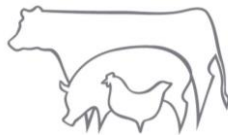
**Межотельный период** – промежуток времени от одного отела до очередного отела (365 суток).

Стандартной считают лактацию у коров длительностью 305 суток. Если она продолжается более 305 суток, ее называют удлинённой, менее 305 суток — укороченной, но для учета молочной продуктивности она не должна быть менее 240 суток. **Лактационная кривая** графически показывает характер распределения молока (количество надоенного молока) по отдельным отрезкам времени (дням, декадам и месяцам) и за весь лактационный период.

Лактационная кривая обусловлена уровнем молочной продуктивности, типом нервной системы, физиологическим состоянием, условиями кормления, содержания и другими факторами.

По характеру лактационной кривой коровы делятся на 4 типа:

I - с высокой устойчивой лактацией; в первые 1—2 мес. после отела достигается максимальная продуктивность, которая сохраняется длительное время, сниже-



ние ее к запуску медленное, лактационная кривая плавная; коровы имеют нормальный лактационный период, высокую молочную продуктивность, хорошие воспроизводительные функции;

II - с высокой неустойчивой лактационной деятельностью, когда после достижения высшего суточного удоя она быстро снижается и может вновь подниматься во второй половине лактации;

III — с высокой и быстро спадающей лактацией; после достижения максимального удоя она быстро снижается и общая продуктивность невысокая;

IV - с устойчивой низкой лактационной деятельностью.

За первые 100 дней лактации обычно получают 40-45% молока, за следующие 100 дней - 30-35% и последующие 100 дней - 20-25% от всего удоя. Поэтому важно создавать наиболее благоприятные условия для коров в первые 100 дней после отела, производить раздой и получать максимальную продуктивность животных.

Молоко большинства видов млекопитающих (кроме оленей, китов и дельфинов) по содержанию питательных веществ, химическому составу и энергетической ценности близко друг к другу (табл. 6).

Таблица 6. Химический состав молока некоторых видов млекопитающих, %

Компоненты молока	Коровье	Овечье	Свиное	Козье	Кроличье
Сухое вещество	12,7	18,8	17,7	12,4	36,5
Белок	3,3	5,2	6,4	3,3	15,0
Жир	3,7	7,9	6,0	4,1	17,0
Углеводы	4,8	4,8	4,4	4,7	2,0
Зола	0,9	0,9	0,9	1,3	2,5
Энергия, кДж/100 г	303	5,3	490	317	912

Молоко содержит все необходимые для роста молодого организма питательные вещества в легкоусвояемой форме. В молоке найдено свыше 100 различных компонентов, определяющих его биологическую ценность. Основными из них являются: белки, жир, липоиды, углеводы, витамины, минеральные вещества, ферменты, гормоны, бактерицидные вещества.

Секрет молочных желез в первую неделю лактации называется молозивом. В нем содержится более 20 % белка, иммунных веществ, витаминов, ферментов.

Молоко образуется из веществ крови, которые молочной железой перерабатываются в составные части молока.

*Морфологические признаки вымени* оценивают визуально по величине, форме, развитию четвертей (долей), форме и размерам сосков.

Величина и форма вымени важны для высокой продуктивности. Форму вымени характеризуют его конфигурация, соотношение длины, ширины и глубины. Определяется глазомерно (рис. 4).

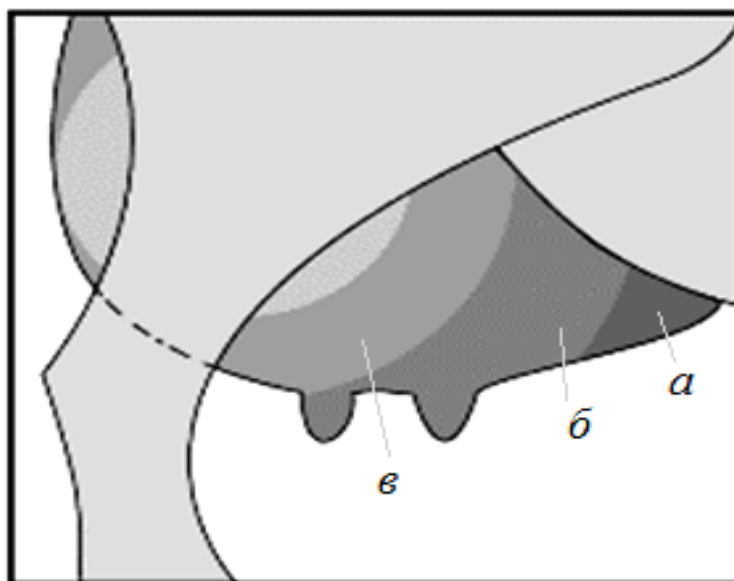


Рис. 4. Форма вымени коров:  
а – ваннообразное; б – чашеобразное; в – округлое

*Ваннообразное* – удлиненное, широкое и достаточно глубокое. Его длина на 15 % и более превышает ширину.

*Чашеобразное* – средней длины и ширины, довольно глубокое, его длина на 5–14 % превышает ширину.

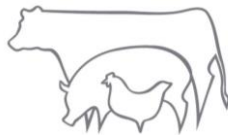
*Округлое* – внизу суженное, соски сближенные. Его иногда называют козьим выменем. Коровы с таким выменем имеют более низкую продуктивность.

У всех высших млекопитающих животных молочные железы в эмбриогенезе закладываются в виде нескольких (10–14) парных утолщений кожи по обе стороны от средней линии живота. Однако полного развития у сельскохозяйственных животных все железы достигают только у свиней. У остальных окончательно развиваются одна-две пары желез. У коровы имеется четыре железы, у овцы – две, у лошади – четыре железы, но только два соска.

Вымя коровы разделено на две половины, каждая из которых состоит из двух долей, или четвертей. Каждая четверть вымени является отдельным, самостоятельным образованием.

В каждой четверти имеются дольки (части секреторного аппарата), отделенные друг от друга прослойками соединительной ткани, в которых проходят кровеносные сосуды и нервы.

Долька состоит из множества микроскопических шариков – альвеол. Альвеолярные клетки молочной железы секреторируют составные части молока и выделяют его в просвет альвеол. Необходимые для образования молока вещества приносятся к железе кровью. Установлено, что для образования 1 л молока через вымя должно пройти в среднем 650 л крови.



Во время лактации, кроме железистой ткани, с напряжением работает печень, увеличивается функциональная активность пищеварительного тракта, интенсифицируется обмен веществ.

Деятельность молочной железы находится под контролем эндокринной системы (гормоны гипофиза, яичника, щитовидной железы, коркового слоя надпочечников и поджелудочной железы).

Выведение молока является сложным нервно-гуморальным механизмом. Раздражение рецепторов соска при доении вызывает поток импульсов в центральную нервную систему. Гипоталамус стимулирует выведение гипофизом окситоцина, который вызывает сокращение альвеол, выводных протоков молочных каналов. Через молочные ходы готовый продукт поступает в цистерну каждого соска.

Желательно, чтобы передние и задние доли (четверти) вымени были развиты равномерно, что имеет важное значение при машинном доении. Если доли вымени развиты неравномерно, то и количество молока в передних и задних четвертях будет различным.

Для машинного доения непригодны соски слишком толстые (диаметром более 3,2 см), длинные (более 9 см), короткие (менее 5 см) и тонкие (менее 1,8 см). Передние соски обычно на 1–1,5 см длиннее задних. По форме различают соски: цилиндрические, конические, бутыльчатые, грушевидные, карандашевидные.

Расположение сосков может быть следующим: широкое, почти квадратное; широкое передних и сближенное задних; сближенное боковых при нормальном расстоянии сосков правой и левой сторон; сближенное расположение всех сосков.

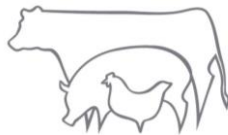
Нежелательны как слишком сближенные (расстояние между задними сосками менее 6 см), так и чрезмерно широко расставленные соски (расстояние между кончиками передних сосков более 20 см). В первом случае затрудняется надевание доильных стаканов, во втором – под тяжестью доильных стаканов с коллектором соски сильно перегибаются и доение замедляется.

Нормальное расстояние между концами передних сосков составляет около 10–20 см, между задними, а также между передними и задними – 6–12 см.

Направление сосков бывает: вертикальное, несколько наклонное или сильно наклонное вперед; в стороны. Желательны соски, направленные вниз. Сильно растопыренные соски нежелательны, они затрудняют доение.

Добавочные соски могут находиться сзади, между задними и передними, рядом с нормальными сосками и даже на сосках, образуя фистулу. Иногда добавочный сосок срастается с основным, сужая его цистерну и канал, затрудняя молокоотдачу. Добавочные соски нежелательны, так как способствуют заболеванию маститом. Они довольно устойчиво наследуются со стороны матери и отца.

*Оценка физиологических свойств вымени* по сравнению с оценкой его морфологических признаков более сложна и трудоёмка. Однако она позволяет с большей достоверностью определить пригодность вымени к машинному доению коров.



Из многочисленных показателей, характеризующих физиологические свойства вымени, важнейшими являются:

- продолжительность машинного доения (мин.); средняя скорость молокоотдачи (кг/мин.);
- степень выдоенности вымени за первые три минуты (% от общего удоя);
- соотношение удоев по долям вымени (%) и индекс вымени (%);
- одновременность выдаивания долей (продолжительность «холостого» доения);
- полнота выдаивания доильным аппаратом (величина ручного додая, мл).

Для практики машинного доения наибольший интерес представляют продолжительность доения, скорость молокоотдачи, индекс вымени и продолжительность «холостого» доения.

По данным учета вычисляют продолжительность доения (с момента надевания доильных стаканов и появления первых струек молока до прекращения молокоотдачи при машинном додаивании, мин.), скорость молокоотдачи (путем деления величины разового (суточного) удоя на соответствующее время доения, выражая в кг/мин с точностью до 0,1).

*Индекс вымени* – отношение удоя из передних долей к общему удою в %. Продолжительность «холостого» доения определяется по разнице времени окончания выделения молока из первой и последней долей вымени, с.

Эти показатели оценивают по 20-балльной шкале с учетом минимальных требований (табл. 7).

Таблица 7. Минимальные требования к физиологическим свойствам вымени коров

Показатели	Оценка, баллов			
	5	4	3	2
Продолжительность доения, мин	До 5	5,0	5,1–7,0	7,1–11,0
Скорость молокоотдачи, кг/мин	1,8 и более	1,79–1,5	1,49–1,2	Менее 1,2
Индекс вымени, %	Более 45	44–41	40–38	37–34
Продолжительность «холостого» доения, с	Менее 30	31–60	61–90	91–120
Итого	20	16	12	8

Вымя считается пригодным к машинному доению, если его морфологические признаки оценены не менее чем 20 баллами, а физиологические свойства – 16 из 20.

Нам следует произвести оценку коров лишь по физиологическим свойствам вымени.

### Задание.

Руководствуясь показателями минимальных требований по продолжительности доения, скорости молокоотдачи, индексу вымени и продолжительности «холостого» доения, проведите оценку физиологических свойств вымени по данным контрольного доения коров (табл. 8).



Таблица 8. Результаты контрольного доения коров для оценки физиологических свойств вымени

№	Лактация по счету	Разовый удой из долей вымени, кг				Время выдаивания четвертей, с.				Расчетные показатели					
		передних		задних		передних		задних		Разовый удой, кг	Продолжительность доения, мин.	Скорость молокоотдачи, кг/мин.	Индекс вымени, %	Продолжительность «холостого» доения, с.	Балл
		П	Л	П	Л	П	Л	П	Л						
1	3	3,25	3,30	3,75	3,7	390	380	430	400						
2	3	2,85	2,80	3,55	3,5	370	370	390	410						
3	1	2,65	2,40	3,30	3,4	340	350	360	390						
4	2	2,70	2,80	3,90	3,7	260	290	330	320						
5	1	2,70	2,65	3,60	3,6	300	300	340	360						

### Контрольные вопросы

1. Как оценивают морфологические свойства вымени?
2. По каким признакам оценивают физиологические свойства вымени?
3. Какие исследования необходимо провести для оценки вымени коровы на пригодность к машинному доению?

### Занятие 4. ОТБОР И ПОДБОР СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Отбор и подбор - приемы качественного улучшения животных.

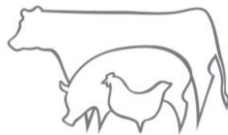
**Отбор** - это выбор человеком особей, обладающих желательными свойствами и признаками, или сохранение особей более приспособленных к жизненным условиям и технологии производства. Животных, не отвечающих требованиям отбора, выбраковывают, выводят из стада. Это способствует улучшению из поколения в поколение лучших качеств животных.

Учение об отборе было разработано Ч. Дарвином, который выделил две его формы: естественный и искусственный.

**Естественный отбор** проходит под влиянием естественных условий, в которых существует организм, и направлен на сохранение структуры популяции.

**Искусственный отбор** осуществляется человеком в своих интересах, которые не всегда согласуются с действиями естественного отбора. Например, потеря инстинкта насиживания курами отдельных пород. На первых этапах одомашнивания и разведения животных отбор был *бессознательным*. Опираясь на опыт и достижения науки, человек разработал форму целенаправленного, или *методического*, отбора.

Отбор осуществляется:



- по фенотипу (экстерьер, рост и развитие, продуктивность, плодовитость);
- по генотипу (происхождение и качество потомства).

В зависимости от направления отбор может быть:

*Движущим* - отбор из поколения в поколение лучших по интересующим признакам животных и выбраковка худших. Эта форма отбора применяется практически во всех стадах домашних животных.

*Стабилизирующим* - отбор для сохранения животных желательного типа (необходимость закрепить и сохранить тип). Например, применение доильных установок требует выравненное стадо по времени доения в пределах 7-12 мин, так как отклонение от этого времени может нарушить ритм и поточность доения.

Отбор можно вести по одному или нескольким признакам одновременно. При этом оценка животных должна быть всесторонней. Односторонняя оценка и отбор животных по одному даже важному признаку могут привести к отрицательному результату. Так, в Голландии отбор скота только по удою привел к ослаблению его конституции, заболеванию туберкулезом и, в конечном итоге, к снижению продуктивности. Известен и такой исторический факт, как отбор американских рысаков только по резвости, что привело к ослаблению конституции и снижению резвости. Следовательно, отбор животных должен включать всесторонне обоснованную оценку по комплексу признаков.

**Подбор** - это закрепление самок за самцами, составление родительских пар с целью получения от них более продуктивного потомства, с желательными качествами. Существует две формы подбора: гомогенный и гетерогенный.

*Гомогенный (однородный) подбор* предусматривает подбор самок и самцов, имеющих сходство по продуктивности, конституции, происхождению. Цель такого подбора - усилить и закрепить у потомства ценные качества родителей.

*Гетерогенный (разнородный) подбор* осуществляется, когда к определенному производителю подбирают несходных с ним маток. Данный подбор проводят с целью:

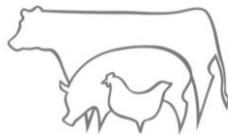
- увеличения изменчивости признаков и появления новых ценных свойств;
- получения потомства, сочетающего в себе ценные качества родителей;
- повышения жизнеспособности и продуктивности животных;
- исправления недостатков, имеющихся у одного из родителей.

По форме практического применения подбор может быть:

- индивидуальным - к каждой отдельной самке подбирается подходящий для получения качественного потомства производитель;
- групповым - подбор производителя к отдельной группе маток.

К основным условиям, влияющим на результаты подбора, относятся: целеустремленность подбора, превосходство производителей над матками, использование лучших производителей, поиск и использование лучшей сочетаемости, индивидуальный подход к каждому животному.

Проводить работу по отбору и подбору невозможно без правильно поставленного зоотехнического учета. Необходимо ознакомиться с содержанием и формами племенных записей, техникой построения и чтения родословных, научиться



составлять бланки–формы родословных, заполнять их, пользуясь данными племенных книг, первичного зоотехнического учета и племенных записей, заимствованных из хозяйств.

Родословная решетка состоит из горизонтальных и вертикальных рядов. Вертикальные ряды получаются путем деления горизонтальных рядов, начиная с первого, на клетки соответственно числу предков. Первый ряд делится на две клетки (отец и мать), второй – на четыре (два деда и две бабки), третий – на восемь, четвертый – на 16 и т.д.

Изготовив решетку, составляют родословную, заполняя ее ряды теми кличками и номерами животных, которые соответственно родственным связям выбирают из Государственной племенной книги (ГПК) или карточек племучета. Вверху, над первым горизонтальным рядом, пишут кличку животного, для которого составляют родословную. В левую половину родословной записывают кличку и все сведения о матери, в правую – об отце. В каждом следующем ряду предков сохраняется тот же порядок.

**Пример.** Составить родословную быка Вулкана 176, записанного в Государственную племенную книгу черно-пестрой породы. Родословная будет иметь следующий вид (табл. 9).

Таблица 9. Родословная быка черно-пестрой породы Вулкан 176

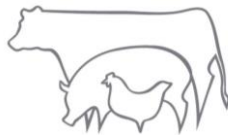
М. Репка, 6 – 6831 – 3,91				О. Молот, 4 г. ж. м. 965 кг			
М. М. Лейда 1 – 2960 – 5,5		О. М. Летний, 4 г. 10 мес. ж. м. 802 кг		М. О. Молва 4 – 8064 – 3,77		О. О. Валет, класс элита	
М. М. М. Бодрая 1 – 1360 – 3,3	О. М. М. Висмут, 3г. 1 мес. ж.м. 875 кг	М. О. М. Розетка 6 – 6467 – 4,01	О.О. М. Зимний, 3 г. 2 мес., ж.м. 940 кг	М. М. О. Благодать 3 – 6343 – 3,93	О. М. О. Золотой, 8 л. 8 мес. ж. м. 1080 кг	М. О. О. Барда 3 – 4609 – 3,86	О. О. О. Весельчак, 3 г. 9 мес. ж. м. 890 кг, эл. рек.

В первом горизонтальном ряду записываются данные о продуктивности матери (Репка). По шестой лактации она имела удой 6831 кг при содержании жира 3,91 %; отец Вулкана – Молот в возрасте четырех лет имел живую массу 965 кг. Аналогичные записи имеются и по другим предкам.

Оценка животных по происхождению является предварительной. Сведения о качестве отца и матери и об их происхождении позволяют ориентировочно оценить животное еще до его рождения или после рождения, когда нет данных ни о его развитии, ни о продуктивности, ни тем более о потомстве.

Принципы оценки и выбора животных по происхождению рассматривают на примере анализа конкретных родословных в следующей последовательности:

1) устанавливают породность животного, т.е. определяют, получено ли оно в результате чистопородного разведения или скрещивания;



2) определяют, есть ли в родословной с материнской и отцовской стороны повторяющиеся предки. Если есть, животное получено в результате родственного спаривания. В таком случае устанавливают степень родственного спаривания;

3) знакомятся с показателями продуктивности родителей и более далеких предков и прослеживают, как и в какой степени, эти показатели передаются по наследству. Продуктивность может повышаться, быть стабильной, смешанной или снижаться;

4) выясняют, есть ли выдающиеся по продуктивности предки, сколько их, в каких рядах родословной и при каком сочетании родителей они получены и т.д.;

5) устанавливают, есть ли в родословной оцененные по качеству потомства предки.

При оценке животных по происхождению лучшим будет то, в родословной которого больше предков, особенно ближайших, с лучшими показателями продуктивности, экстерьера, тем более, если они имеются с материнской и отцовской стороны. Это обусловлено тем, что на родословную животных наибольшее влияние оказывают ближайшие предки (отец и мать) и несколько меньше деды и бабушки, а наследование будет более надежным, когда желательные признаки есть у животных и с материнской, и с отцовской стороны. Более ценным будет также то животное, в родословной которого встречаются предки, оцененные по качеству потомства и оказавшие положительное влияние на потомство (особенно мужское).

**Оценка производителей по качеству потомства** – это наиболее объективная и окончательная оценка.

Цель оценки производителей по качеству потомства – выявить лучших племенных производителей, способных при спаривании со специально подобранными самками давать потомство желательного качества.

Для правильной оценки производителя по потомству необходимо учитывать:

- 1) условия выращивания и использования потомства;
- 2) возраст спариваемых родителей;
- 3) все потомство;
- 4) анализ результатов каждого спаривания;
- 5) качество матерей будущих дочерей производителей;
- 6) сравнение со стандартом.

Существуют следующие методы оценки животных по потомству:

1) метод улучшатель – ухудшатель (сравнение потомков оцениваемого производителя с их матерями); определение индекса производителя и т. д.;

2) метод сверстниц (сравнение потомства оцениваемого производителя со сверстницами, полученными от другого производителя);

3) сравнение показателей потомков со средними стада и т. д.

При сравнении потомков с их матерями нужно использовать решетку наследственности, которая позволяет провести анализ каждого варианта спаривания. Индексы производителей вычисляют, пользуясь формулами, предложенными шведским ученым Н. Хансеном и советским ученым Ф. Ф. Эйсером. Согласно



формуле Н. Хансена, наследственная ценность производителя выражается как удвоенная средняя продуктивность дочерей минус средний удой их матерей:

$$O = 2D - M,$$

где  $O$  – индекс (наследственная ценность) быка;

$D$  – средняя продуктивность дочерей;

$M$  – средняя продуктивность матерей.

По формуле Ф. Ф. Эйснера продуктивность дочерей выражается в процентах от средних показателей их сверстниц:

$$П = \frac{D}{C} \cdot 100,$$

где  $П$  – наследственность производителя;

$D$  – продуктивность его дочерей;

$C$  – продуктивность сверстниц.

Индекс производителя, рассчитанный по этой формуле, показывает, насколько превышает продуктивность дочерей (если она выше 100 %) продуктивность сверстниц. Если же продуктивность у дочерей ниже, чем у сверстниц, то индекс соответственно ниже 100 %.

### Задания.

1. Составить родословную быка Нулевого Т 638 черно-пестрой породы по форме, приведенной в табл. 10, используя данные, указанные преподавателем.

Таблица 10. Родословная быка Нулевого Т 638

М. Шарлота УТ – 1426,3 – 305 – 6541 – 4,0	О. Богатырь
О. М. Болтик УТ – 23	О. О. Маратик 1 УТ – 15
М. М. Мена УТ – 543 10 – 305 – 5632 – 3,73	М. О. Удаляя УТ – 1924 4 – 305 – 6424 – 4,0
О. О. М. Модник	О. О. О. Красавчик 11 Т – 13
М. О. М. Пижма 0 – 305 – 4689 – 4,35	М. О. О. Красотка Т – 2 6 – 305 – 6674 – 3,74
	О. М. О. Маркиз УТ – 49
	М. М. О. Пятница 11 – 305 – 3523 – 4,24

2. Составить по той же форме родословную хряка крупной белой породы по данным, выданным преподавателем (табл. 11).

УКБ 581 Сват, хряк крупной белой породы (ГПК свиней крупной белой породы, т. V, с. 133).

Таблица 11. Родословная хряка Свата

УКБ 581 Сват, возраст 59 мес., вес 333 кг; длина туловища 190 см; обхват груди 169 см	М. Волшебница 5184, возраст 69 мес., вес 243 кг, длина туловища 150 см, обхват груди 138 см, многоплодие, молочность (живой вес приплода в возрасте 3 нед.) 64 кг
О. О. УА – 295, Сват, возраст 82 мес.; вес 297 кг; промеры 170–156 см	О. М. Дельфин 6205, вес 340 кг
О. О. О. МКБ – 565 Сват	О. О. М. УА – 275 Дельфин
М. О. О. МКБ – 266 Формула	М. О. М. Волшебница 468
М. О. УКБ – 2132 Соя, возраст 67 мес.; вес 230 кг; промеры 165–145 см	М. М. УКБ – 2136, Волшебница 5824, возраст 66 мес., вес 225 кг, промеры 167–139 см

**Задание 3.** Оценить по происхождению и сравнить по родословной двух чистопородных быков черно-пестрой породы – Вулкана и Фавора. Данные выдает преподаватель.



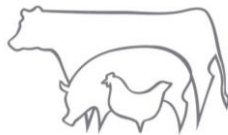
**Задание 4.** По данным табл. 12 и 13 оценить быка Навигатора 171 черно-пестрой породы по качеству потомства (сравнение показателей дочерей и их матерей, дочерей и сверстниц, дочерей и средней продуктивности по стаду).

**Таблица 12. Средняя продуктивность дочерей быка Навигатора 171 черно-пестрой породы и их сверстниц**

Лактация по счету	Дочери				Сверстницы				Средняя продуктивность стада		
	Число	Удой за 305 дней, кг	Содержание жира в молоке, %	Количество молочного жира, кг	Число	Удой за 305 дней, кг	Содержание жира в молоке, %	Количество молочного жира, кг	Удой за 305 дней, кг	Содержание жира в молоке, %	Количество молочного жира, кг
3-я	20	3522	3,63		20	3448	3,70		3305	3,55	

**Таблица 13. Продуктивность дочерей быка Навигатора 171 черно-пестрой породы и их матерей**

Пары дочь-мать	Лактация по счету	Дочери			Матери		
		Удой за 305 дней, кг	Содержание жира в молоке, %	Количество молочного жира, кг	Удой за 305 дней, кг	Содержание жира в молоке, %	Количество молочного жира, кг
1	3	3250	3,60		3400	3,57	
2	3	3400	3,55		3350	3,50	
3	3	3450	3,65		3300	3,62	
4	3	3370	3,60		3320	3,65	
5	3	3800	3,58		3400	3,65	
6	3	3650	3,70		3350	3,60	
7	3	4010	3,70		3600	3,65	
8	3	3650	3,65		3300	3,70	
9	3	4000	3,60		3650	3,70	
10	3	3800	3,75		3500	3,55	
11	3	3900	3,68		3600	3,60	
12	3	3820	3,72		3650	3,70	
13	3	3750	3,75		3580	3,65	
14	3	3950	3,80		3600	3,70	
15	3	4100	3,65		3620	3,60	
16	3	4010	3,50		3650	3,62	
17	3	4080	3,55		3500	3,60	
18	3	3900	3,50		2480	3,48	
19	3	4000	3,62		3620	3,52	
20	3	4150	3,65		3600	3,62	
Среднее							



## **Занятие 5. ПОРОДЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ**

**Цели занятия:** ознакомиться с основными породами разных видов сельскохозяйственных животных и птицы; закрепить теоретические знания по изучению пород; научиться определять породы по фотографиям, рисункам, чучелам, муляжам.

**Материалы и оборудование:** рабочая тетрадь, фотографии, рисунки, муляжи, чучела, слайды, альбомы с фотографиями сельскохозяйственных животных и птицы, литература [7].

Эволюция различных видов домашних животных по направлениям продуктивности стала началом еще более дробных разветвлений по отдельным особенностям принятого направления продуктивности, приспособленности к природным и хозяйственным особенностям зоны разведения.

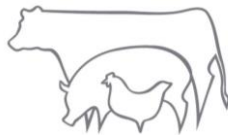
Существуют породы только домашних и сельскохозяйственных животных. Пород диких животных нет. Созданы породы человеческим трудом, искусственным отбором.

Классификация пород различается в зависимости от того, какие признаки и особенности животных положены в ее основу.

Для крупного рогатого скота классификация может быть по географическому принципу, по характеру продуктивности, по месту выведения, по морфологическим и другим признакам.

**Порода** это целостная многочисленная группа домашних животных, имеющих общее происхождение и отличающихся специфическими экстерьерно-конституциональными и хозяйственно полезными свойствами, которые передаются по наследству.

Формирование пород шло длительным эволюционным путем и тесно связано с одомашниванием животных. Приручив диких животных, человек в течение многих поколений, сначала бессознательно, вел отбор животных, оставляя тех, которые соответствовали его потребностям. На смену бессознательному отбору пришел систематический, методический, целенаправленный, что привело к накоплению ценных свойств у групп животных. Постоянно совершенствуя ценные качества, человек создал наиболее желательные типы, которые размножались, скрещивались между собой и давали начало новым породам. Ведущими факторами выведения новых пород являются социально-экономические и природные условия. Так, развитие текстильной промышленности повысило спрос и цены на гонкую шерсть и послужило причиной выведения овец тонкорунных пород. Развитие городов и рост городского населения повысили спрос на мясо, молоко, что привело к созданию ряда специализированных пород крупного рогатого скота (мясных и молочных).



В суровых северных районах России были выведены породы, хорошо приспособленные к местным природным условиям, шубные романовские овцы, холмогорский скот. В полупустынных и пустынных районах формировались каракульская порода овец и ахалтекинская лошадь.

Историко-зоотехническое понятие «порода» окончательно сложилось в XVIII веке, в период создания в Англии чистокровной верховой породы лошадей, когда был уже разработан метод чистопородного разведения животных.

Порода - категория динамичная, изменяющаяся в зависимости от экономических требований. Породы не только изменяются, но отдельные из них, не отвечающие требованиям человека, исчезают, заменяются новыми.

Порода имеет большую численность животных, чтобы в течение длительного времени не применять родственное спаривание (инбридинг). По Д.А. Кисловскому, порода должна насчитывать не менее 4500 тыс. маток и 150 производителей.

Порода состоит из наследственно не тождественных особей, но наследственные типы в ее пределах приведены в систему, благодаря чему порода имеет структуру и остается относительно устойчивой. Наличие структуры обеспечивает возможность сохранить ее ценные качества и продолжить их совершенствование.

**Структура породы** - это внутреннее ее строение: отродье, внутripородный тип, линия, семейство.

**Отродье** это многочисленная часть породы, разводимая в определенных климатических условиях; формируется под влиянием географических, кормовых, социально-экономических факторов.

**Внутripородный тип** - часть породы, имеющая специфические экстерьерно-конституциональные особенности и направление продуктивности. Так, в симментальской породе крупного рогатого скота есть мясной и мясомолочный типы.

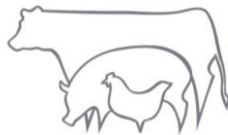
**Линия** - группа высокоценных животных (самцов и самок) в пределах породы, имеющих общего выдающегося родоначальника и сходство с ним по экстерьеру и характеру продуктивности. Линии дается название по кличке или номеру производителя. Линии существуют три-пять поколений, далее из них создаются новые, более продуктивные.

**Семейство** это потомство выдающейся матки (ее дочери, внучки, правнучки и т.д.), характеризующееся сходными качествами (экстерьер и продуктивность). Семейства менее многочисленны и менее долговечны, чем линии. Семейству присваивается название по кличке родоначальницы.

В зависимости от признаков и особенностей животных существует несколько классификаций пород.

1. Классификация пород по количеству затраченного труда, уровню племенной работы и экономических условий, в которых создаются и разводятся коровы. По данной классификации породы делятся на примитивные, заводские и переходные.

**Примитивные породы** - стихийно сложившиеся при экстенсивных формах ведения хозяйства. Животные хорошо приспособлены к местным климатическим и кормовым условиям, выносливы, имеют крепкую конституцию. Для них харак-



терны позднеспелость и низкая продуктивность. В настоящее время таких пород осталось мало, в основном они распространены на севере России, в горных и полупустынных районах. К таким породам относят тувинских грубошерстных овец, якутский и монгольский крупный рогатый скот.

**Заводские породы** созданы в условиях интенсивного товарного производства и высокого уровня зоотехнической работы. Эти породы являются продуктом систематической углубленной племенной работы с использованием системного отбора и тщательно обоснованного подбора. Животные этих пород отличаются высокой продуктивностью, скороспелостью, племенной ценностью, широким ареалом распространения. Эти породы отличаются менее устойчивой, но более богатой наследственностью и повышенной изменчивостью, что позволяет их легко перестраивать в нужном направлении. Меньшая зависимость от природных условий позволяет распространять животных заводских пород во всем мире. В то же время они требовательны к условиям кормления и содержания. Заводские породы узко специализированы в одном каком-либо направлении.

**Переходные породы** занимают промежуточное положение между примитивными и заводскими. Они могут приближаться то к одному, то к другому типу пород. Племенная работа с этими породами ведется в менее совершенной форме, чем с заводскими, и только с лучшей частью животных.

2. Классификация пород по основному направлению их продуктивности. Породы крупного рогатого скота делятся на:

- молочные (черно-пестрая, голштинская, джерсейская, айрширская, белорусская красная и др.);
- мясные (шортгорнская, герефордская, абердин-ангусская, шаролеизская и др.);
- комбинированные, двойной продуктивности (симментальская, швицкая, костромская, сычевская и др.).

Породы овец делятся по типу шерстного покрова и направлению продуктивности. По типу шерстного покрова выделяют тонкорунные, полутонкорунные и грубошерстные породы.

Тонкорунные породы по направлению продуктивности разделяют на:

- шерстные (ставропольская, советский меринос, грозненская);
- шерстно-мясные (забайкальская, кавказская, красноярская, алтайская);
- мясо-шерстные (прекос, дагестанская горная, волгоградская,).

Полутонкорунные породы делятся на:

- мясо-шерстные длинношерстные (северокавказская мясо-шерстная, советская мясо-шерстная, русская мясо-шерстная).
- мясо-шерстные короткошерстные (горьковская);
- шерстно-мясные (цыганская, горноалтайская).

Грубошерстные породы делятся по направлению продуктивности на:

- мясо-шубные (романовская);
- мясосальные (эдильбаевская);
- мясо-шерстные (тувинская короткожирнохвостая, кучугуровская);
- мясо-шерстно-молочные (андийская, карачаевская, лезгинская).



Породы свиней по направлению продуктивности делятся на:

- мясные (ландрас, дюрок, пьетрен, уэльская, уржумская);
- мясо-сальные (крупная белая, белорусская черно-пестрая);
- сальные (миргородская, крупная черная, беркширская).

Породы лошадей по характеру их использования делятся на верховые и упряжные. Упряжные породы в свою очередь подразделяются на легкоупряжные рысистые и тяжелоупряжные.

Верховые породы - ахалтекинская, арабская чистокровная, чистокровная верховая. Легкоупряжные рысистые породы орловская, русская рысистая, американская стандартбредная. В эту группу можно отнести и переходные, полукровные породы лошадей (донская, буденновская, тракененская).

Тяжелоупряжные породы - советский тяжеловоз, русский тяжеловоз, владимирский тяжеловоз.

Породы кроликов в зависимости от направления продуктивности подразделяются на:

- шкурковые (советский мардер, рекс);
- мясные (новозеландская белая, калифорнийская);
- пуховые (белая пуховая);
- мясо-шкурные (белый великан, серый великан, советская шиншилла, черная, серебристая и венская голубая);
- декоративные (бабочка).

Породы и кроссы птиц делят на 4 группы: яичного, мясо-яичного, мясного и декоративного направлений.

Породы кур:

- яичные (леггорн, русская белая);
- мясные (корниш, плимутрок);
- мясо-яичные (род-айланд, нью-гемпшир).

В промышленных масштабах применяются в основном кроссы кур.

Кроссы кур:

Яичные - Хайсекс (белый и коричневый), Хай-лайн (белый и коричневый), Ломан (белый и коричневый), Беларусь (аутосексный и коричневый) и др.

Мясные (бройлеры: Кобб-500, Росс-308, ИЗА Хаббард F1, Смена и др.)

Породы уток - пекинская, серая украинская.

Кроссы уток – Черри Велли, X-11, Темп-1 и др.

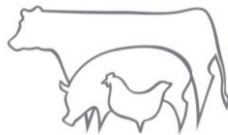
Породы гусей – крупная серая, холмогорская, китайская, арзамасская, раменская.

Породы индеек - белая широкогрудая, бронзовая широкогрудая.

Породы перепелов - английская белая, английская чёрная, австралийская жёлто-коричневая, маньчжурская золотистая, смокингвая, фараон и др.

### **Задание.**

По материалам, предложенным преподавателем к изучаемой теме, записать характеристики по одной породе разных видов сельскохозяйственных животных.



Характеристику породы надо вести в такой последовательности: особенности экстерьера и конституции, продуктивность, достоинства и недостатки, характерные особенности породы.

Запоминать породы различных видов сельскохозяйственных животных можно по рекордам продуктивности. Например, от коровы голштинской породы за 5535 дней пожизненный удой составил 211212 кг молока и количеством жира 6343 кг. Среднесуточный удой при этом составил 38 кг.

### **Контрольные вопросы**

1. На какие группы подразделяют кур по направлению продуктивности?
2. Перечислите группы овец по зоологической классификации.
3. Какие породы лошадей разводят в Беларуси?
4. Назовите породы коров молочного направления продуктивности.
5. Перечислите породы свиней мясного направления продуктивности.

### **Занятие 6. ПРИНЦИПЫ СОСТАВЛЕНИЯ РАЦИОНОВ**

**Цель занятия:** изучить особенности нормирования питательных веществ и освоить технику расчета рационов.

**Материалы и оборудование:** нормы кормления, рабочая тетрадь, индивидуальные задания, калькуляторы, литература: [21].

Полноценное кормление животных является основой для полной реализации генетического потенциала продуктивности, эффективного использования питательных веществ рациона, высокой резистентности организма и, наконец, качества продукции.

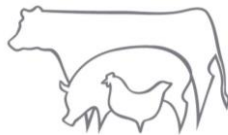
Таким образом, в корме должны содержаться все элементы, имеющиеся в организме, которые расходуются в процессе жизнедеятельности организма на образование энергии, а также на поддержание в нем постоянной среды (гомеостаза).

Современная наука о кормлении дает объективное представление о потребности животных в энергии и отдельных питательных веществах на поддержание жизни, образование продукции, развитие плода во время беременности и др. Такой методический подход к определению потребности животных в питательных веществах позволяет точно прогнозировать их продуктивность.

Для составления рациона необходимо овладеть такими зооинженерными понятиями, как норма, рацион, тип кормления, структура рациона и др.

Для всех видов сельскохозяйственных животных главным критерием, от которого на 50 % зависит продуктивность, является энергия.

Энергетическая питательность отдельных компонентов рациона зависит от их химического состава. В качестве источника энергии наибольшее значение имеют



углеводы, а также жиры и отчасти белки. При окислении 1 г углеводов освобождается 4,2 ккал энергии (17,58 кДж), жиров – 9,5 ккал (39,77 кДж), белков – 4,2 ккал (17,58 кДж).

Для различных видов животных (жвачные, свиньи, птица) энергетическая ценность кормов различна. Рассмотрим особенности нормирования питательных веществ в рационах дойных коров.

*Норма кормления* – среднее количество питательных веществ в рационе, необходимое для получения от животных соответствующей продукции при экономном расходовании кормов, сохранения здоровья и нормального воспроизводства. Нормы кормления животных складываются из потребности в питательных веществах на поддержание жизни и питательных веществах для образования продукции.

*Рацион* – набор и количество кормов, поедаемых животными за сутки и обеспечивающих потребность во всех питательных веществах, не оказывающих вредного воздействия на организм животных.

*Тип кормления* определяется структурой рациона, т. е. соотношением отдельных групп кормов, выраженных в процентах от общей (энергетической) питательности кормов в рационе.

*Концентратный тип кормления* – в структуре рациона концентраты занимают более 40 % от общей питательности рациона; *полуконцентратный* – 25–39; *малоконцентратный* – 10–24; *объемистый* – 0–9 %.

Известно, что при удое 4000–6000 кг за лактацию корова выделяет с молоком до 10056–15084 МДж энергии, 144–220 кг белка, 150–300 – жира, 200–300 – сахара, 6–9 – кальция, 4,5–7 кг фосфора. Продуктивность отдельных коров достигает 15000–18000 кг молока и более, что вызывает огромную напряженность обменных процессов в их организме. Это необходимо учитывать при организации кормления высокопродуктивных животных.

На протяжении лактации характер и интенсивность синтетических процессов, связанных с образованием молока, претерпевают существенные изменения. Так, в первые месяцы после отела под влиянием нейрогормональной регуляции лактационная деятельность достигает такой интенсивности, что у высокопродуктивных коров практически невозможно за счет кормов восполнить вынос из организма питательных веществ с молоком. Поэтому в начальный период лактации синтез молока в значительной мере происходит за счет мобилизации запасов питательных веществ организма – происходит так называемое сдаивание с тела. Продолжительность лактации составляет 305 дней.

Питательные вещества, необходимые для синтеза молока, поступают в молочную железу с кровью. Ориентировочно из 145 г поступивших с кровью веществ образуется 120 г органических веществ молока, а это значит, что для образования 1 кг молока через железу должно пройти около 400–500 л крови. Чем выше удои, тем сильнее проявляется действие нейрогормональных факторов в процессе синтеза молока, тем интенсивнее идет процесс «сдаивания».

Смена факторов, определяющих уровень продуктивности коров в течение производственного цикла, создает необходимость выделить в нем обособленные



периоды с принципиально отличающимися подходами и приемами организации рационального кормления. Такими периодами являются: период становления лактации, раздой, период наивысшей продуктивности, спад лактации и сухостойный период.

При организации полноценного кормления молочного скота для получения высокой молочной продуктивности важное значение имеет обеспеченность рационов энергией (табл. 14).

Таблица 14. Суточная потребность коров в энергии и питательных веществах (при живой массе 500 кг и содержании жира в молоке 4%)

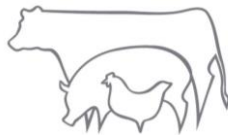
Суточный удой, кг	Обменная энергия, МДж	Протеин, г		Сырой жир, г	Сахар, г	Крахмал, г	Сырая клетчатка, г	Кальций, г	Фосфор, г	Соль, г	Магний, г
		сырой	переваримый								
9	106,6	1471	960	339	881	1763	2900	65	45	65	22
11	117,0	1615	1060	372	979	1910	3100	70	50	70	23
13	127,5	1762	1150	407	1057	2180	3260	76	55	76	24
15	139,0	1912	1240	441	1146	2353	3480	82	61	82	25
17	142,4	2066	1340	476	1238	2520	3640	92	67	92	26
19	161,0	2229	1440	514	1337	2712	3810	105	76	105	27
21	173,5	2386	1530	550	1431	2904	3940	114	81	114	28
23	183,9	2545	1630	586	1526	3084	4040	122	90	122	29
25	196,5	2706	1730	624	1623	3259	4130	130	97	130	30
27	207,0	2878	1840	663	1725	3474	4200	137	103	137	31
29	220,5	3057	1945	705	1833	3690	4280	145	110	145	32
30	237,8	3142	2030	724	1884	3788	4310	149	115	149	32,5

Рацион для животных составляется в виде таблицы (табл. 15).

Таблица 15. Рацион для дойной коровы на стойловый период

Корма	Показатели								
	Количество корма, кг	ЭКЕ, МДж	Сухое вещество, кг	ОЭ, МДж	Переваримый протеин, г	Сахар, г	Са,	Р, г	Каротин, м
Норма									
1.									
2.									
3.									
4.									
и т. д.									
Итого...									
± к норме									

Современные детализированные нормы кормления молочного скота предусматривают балансирование рационов по 25–30 показателям, в том числе по су-



хому веществу и общей питательности, уровню и качеству протеина, содержанию жира, сахара, крахмала, клетчатки, витаминов, макро- и микроэлементам.

### **Задание.**

Составить и сбалансировать рацион по семи показателям питательности (табл. 9).

Расчет необходимо осуществлять в такой последовательности:

– руководствуясь нормами кормления (табл. 8), надо определить суточную потребность животных в питательных веществах и записать в графу «Норма»;

– определить суточную дачу каждого вида корма исходя из рекомендуемой структуры рациона (индивидуальное задание). Например, в структуре рациона сено занимает 15 % от общей питательности. По норме требуется всего на голову в сутки корове с живой массой 500 кг и удоем 13 кг молока 127,5 МДж обменной энергии (ОЭ) и 12,7 МДж энергетических кормовых единиц (ЭКЕ). Рассчитаем сначала, сколько ЭКЕ корова получит за счет сена:  $12,7 \cdot 15 : 100 = 1,91$  МДж. Затем делим количество ЭКЕ на питательность 1 кг сена и получаем суточную дачу корма:  $1,91 : 0,47 = 4$  кг. Аналогично рассчитывается суточная дача всех остальных кормов;

– рассчитать все питательные вещества рациона (сухое вещество, протеин и т.д.) для каждого корма. Для этого состав и питательность 1 кг корма умножаем на количество данного корма в рационе, а после суммируем полученные данные и записываем в графу «Итого».

Остается проанализировать соответствие фактического содержания питательных веществ норме.

В завершение занятия необходимо составить суточный рацион для дойной коровы с определенной живой массой и среднесуточным удоем (на усмотрение преподавателя).

### **Контрольные вопросы**

1. Какова энергетическая ценность 1 г жира, белка, углеводов?
2. Дайте определение понятиям «рацион» и «норма кормления».
3. Какие вы знаете типы кормления животных?
4. Что такое лактация и какова ее продолжительность?
5. По каким показателям необходимо балансировать рационы для коров?



## Занятие 7. ОЦЕНКА МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИЯХ

**Цели занятия:** закрепить теоретические знания о гигиене сельскохозяйственных животных; научиться определять температуру и влажность воздуха, освещенность помещения.

**Материалы и оборудование:** термометры для измерения температуры воздуха внутри помещений и снаружи, психрометры статические (Августа), люксометры, измерительные ленты, литература: [14].

Для оценки микроклимата в помещениях необходимо вспомнить о физических свойствах воздуха и гигиене сельскохозяйственных животных.

*Гигиена* (от греч. *hygienos* – целебный, приносящий здоровье) – наука об охране здоровья и разработке мер по профилактике заболеваний.

Условия, которые человек создает для животных, называются факторами внешней среды. К ним относится все, что оказывает влияние на жизнеспособность и продуктивность животных: состав воздуха, его температура и влажность; качество и виды кормов; освещение; распорядок дня и др.

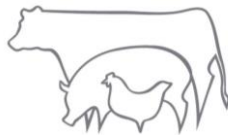
Воздушная среда постоянно оказывает на животных многообразное воздействие комплексом своих химических и физических свойств, а также механических примесей в виде минеральной или органической пыли и микроорганизмов. В нижних слоях атмосферы воздух имеет почти постоянный газовый состав, в который входят по объему: азот – 78,08 %, кислород – 20,95, углекислый газ – 0,03, инертные газы – 0,94 %.

Кислород является важнейшей частью воздуха для животных. В процессе газообмена животные потребляют различное количество углекислого газа (табл. 16).

Таблица 16. Количество потребляемого кислорода и выделяемого углекислого газа животными за 1 час на 1 кг живой массы

Вид животных	Количество, л	
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
Взрослая курица	0,946	0,895
Корова	0,328	0,306
Овца	0,313	0,341
Свинья	0,690	0,336

Высокое содержание углекислого газа в воздухе помещения (около 1 % и более) оказывает неблагоприятное влияние на животных, параллельно с увеличе-



нием количества углекислого газа в помещениях повышается уровень таких вредных газов, как аммиак и сероводород.

Из физических свойств воздуха наибольшее значение в гигиене животных имеют его температура, влажность и скорость движения.

Температура воздуха в помещении зависит от температуры наружного воздуха, специальных отопительных устройств, а также от биологического тепла от животных и микроорганизмов подстилочного материала.

Оптимальную температуру и влажность воздуха в помещениях для разных видов сельскохозяйственных животных регулируют в соответствии с утвержденными нормативами.

Влажность воздуха может определяться такими гигрометрическими показателями, как абсолютная влажность, максимальная влажность и относительная влажность – процентное отношение абсолютной влажности к максимальной.

В гигиенической практике наиболее удобен и чаще всего применяется показатель относительной влажности, так как он дает представление о степени насыщенности воздуха водяными парами при данной температуре. Чем выше показатель относительной влажности воздуха, тем ближе его предельное насыщение водяными парами, т. е. максимальная влажность, принимаемая за 100 %. Определение относительной влажности воздуха производится с помощью статического психрометра Августа. Скорость движения воздуха в помещении должна быть в зимнее время небольшой – 0,25–0,30 м/с во избежание простудных заболеваний, а летом может достигать значительных величин – до 7 м/с. Измеряется скорость движения воздуха специальным прибором анемометром.

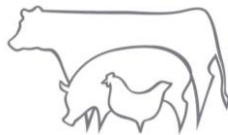
Свет как естественный, так и искусственный, оказывает определенное влияние на организм животных, в частности на поддержание здоровья и повышение их продуктивности.

При естественном освещении световой коэффициент (соотношение площади оконных проемов к площади пола) должен быть в среднем 1:10. Для измерения естественной и искусственной освещенности помещений применяется люксметр.

Естественную освещенность помещений для животных определяют также геометрическим методом путем вычисления светового коэффициента (СК) – это отношение количества квадратных метров пола к числу квадратных метров световой площади.

### **Задания.**

1. Замерить люксметром освещенность помещения и расчетным путем определить (по индивидуальному заданию) СК конкретного помещения.
2. Определить с помощью статического психрометра Августа относительную влажность воздуха в помещении (в среднем должна быть в пределах 60–70 %).
3. Определите с помощью люксметра естественную и искусственную освещенность помещения.
4. Геометрическим методом с помощью измерительных рулеток вычислите световой коэффициент помещения (по индивидуальному заданию преподавателя).



### Контрольные вопросы

1. Перечислите константы газового химического состава воздуха в нижних слоях атмосферы.
2. Какими показателями характеризуются физические свойства воздуха?
3. Как определяется относительная влажность воздуха в помещении?
4. Как осуществляются расчеты вентиляции на удаление углекислого газа из воздуха помещения?
5. Способы определения естественной и искусственной освещенности в помещении.

### Занятие 8. УЧЕТ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ

**Цели занятия:** освоить методы учета и оценки молочной продуктивности коров; ознакомиться с основными факторами, влияющими на молочную продуктивность.

**Материалы и оборудование:** табличные данные по удою коров, калькуляторы, литература: [7, 11, 16].

Обратившись к теме «Физиология лактации», вспомните о химическом составе и энергетической ценности молока как единственного в природе продукта, в котором содержатся все необходимые для человека вещества.

Уровень молочной продуктивности коров определяется двумя группами факторов: генетическими и паратипическими.

К *генетическим факторам* относятся породные и индивидуальные (наследственные) качества животного.

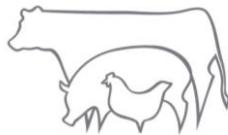
К *паратипическим факторам* относятся: условия кормления и содержания, возраст и живая масса коров и др.

Учет индивидуальной молочной продуктивности осуществляется тремя методами: ежедневным учетом надоев (самый точный и трудоемкий), методом ежедекадных контрольных доек, ежемесячным учетом. Удой за всю лактацию будет равен сумме месячных удоев.

Первый контрольный удой проводят через 10–20 дней после отела, последний – за 10–20 дней до запуска.

Выдоенное в контрольный день молоко взвешивают или измеряют молокомером в литрах.

Молоко, сдаваемое на молочный завод, учитывается в килограммах, хозяйству зачет ведется в пересчете на базисную жирность (3,6 %) по формуле:



$$M_{\phi} = \frac{M_{\phi} - Ж_{\phi}}{Ж_{\phi}}$$

где  $M_{\phi}$  – количество молока базисной жирности, кг;

$M_{\phi}$  – количество молока фактической жирности, кг;

$Ж_{\phi}$  – фактическая жирность молока, %;

$Ж_{\phi}$  – базисная жирность молока, %.

При сдаче молока в литрах перерасчет его на базисную жирность производят, используя формулу:

$$M_{\phi} = \frac{M_{\phi} \cdot Ж_{\phi} \cdot 1,030}{Ж_{\phi}}$$

где 1,030 – плотность молока.

При оценке молочной продуктивности учитывают три основных показателя:

- количественный (суточный, за месяц, за лактацию, удой за 305 дней лактации, пожизненный удой);
- качественный (содержание жира и белка в молоке);
- экономический показатель выражается в затратах кормов и труда на единицу продукции.

Оценка коров по молочной продуктивности за 305 дней лактации удобна, потому что корова в нормальных условиях использования, принося ежегодно по теленку, находится перед отелом в сухостойном периоде около 60 дней и фактически лактирует 305 дней.

В племенной работе при оценке коров наряду с общим уровнем молочной продуктивности необходимо учитывать такие их ценные индивидуальные качества, как способность удерживать удой на высоком уровне продолжительное время в течение лактации. Ход лактации часто характеризуют лактационными кривыми. Лактационной кривой называется графическое изображение изменения величины удоев в течение лактации. Их составляют, например, по отдельным дням – по величине разовых удоев, за декаду и месяц – по суточным удоям, за лактацию и ряд лактаций – по величине среднесуточных удоев по месяцам одной или ряда лактации.

При построении лактационной кривой по горизонтали (ось абсцисс) откладывают месяцы лактации, а по вертикали (ось ординат) – среднесуточные удои каждого месяца (кг). Масштаб выбирается произвольно. При этом используют данные, характеризующие величину удоя за первые 305 дней лактации, не учитывая количество молока, полученное после этого периода.

### Задания.

1. Рассчитать удой коров за первые три месяца лактации, средний процент жира, количество молочного жира и удой коров в пересчете на базисную жирность (табл. 17).



Проанализировать влияние генетических факторов на уровень молочной продуктивности.

Таблица 18. Удой коров черно-пестрой породы за лактацию

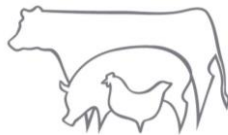
Месяцы лактации	Корова Ракета 50						Корова Интрига 28					
	Суточный удой контрольных дней каждого месяца, кг			Удой за месяц, кг			Суточный удой контрольных дней каждого месяца, кг			Удой за месяц, кг		
	5	15	25	При учете			5	15	25	При учете		
				ежедневном	ежедекадном	ежемесячном				ежедневном	ежедекадном	ежемесячном
1	18	25	22	624			17	23	21	617		
2	20	22	25	666			25	19	17	595		
3	22	23	24	710			17	16	17	488		
4	25	20	21	680			15	13	14	430		
5	21	19	17	563			17	15	15	460		
6	17	19	15	524			14	15	12	391		
7	17	16	14	452			10	9	9	280		
8	13	13	13	382			6	7	5	194		
9	10	10	11	327			4	4	4	122		
10	10	10	8	280			3	–	–	22		
11	7	5	3	136			–	–	–	–		
Итого...							Итого...					
Разница: кг							Разница: кг %					

2. По данным табл. 18 сделать сравнение трех методов учета надоенного молока: ежедневный, ежедекадный, ежемесячный. Определить разницу (кг) между фактическим удоем за лактацию, полученным при ежедневном учете и вычисленным по результатам ежедекадных и ежемесячных контрольных удоев.

3. Определить количество молока, которое будет зачтено хозяйству в пересчете на базисную жирность, если на молочный завод поступило 2; 2,5; 3 т молока жирностью 4,1; 3,9; 3,6 % соответственно.

### Контрольные вопросы

1. Назовите методы учета молочной продуктивности коров.
2. Перечислите паратипические факторы, характеризующие молочную продуктивность.
3. Назовите основные показатели, характеризующие молочную продуктивность коров.
4. Что характеризует лактационная кривая молочной продуктивности?
5. Охарактеризуйте показатель базисной жирности молока.



## Занятие 9. МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

**Цель занятия:** ознакомиться с методами учета и оценки мясной продуктивности и качества говядины.

**Материалы и оборудование:** рисунки животных с обозначением очередности жиरोотложения для установления упитанности животных, табличные данные, калькуляторы, литература [4, 19].

Мясом принято называть тушу убитого животного, состоящую из совокупности тканей: мышечной, соединительной, жировой и костной. В туше крупного рогатого скота содержание мышечной ткани составляет 57–62 %, соединительной – 10–14, жировой – 10–15, костной – 15–22 %. Побочными продуктами являются печень, язык, сердце, вымя. Это субпродукты 1-й категории. Ко 2-й категории относятся менее ценные субпродукты: рубец, легкие, сычуг, селезенка.

Главной составляющей мяса является мышечная ткань, включающая полноценные белки, аминокислоты, которые и определяют питательность мяса.

**Жировая ткань** служит резервом энергии и питательных веществ. По степени ее развития определяют упитанность животных. Существует последовательность отложения жира на разных частях тела (рис. 27).

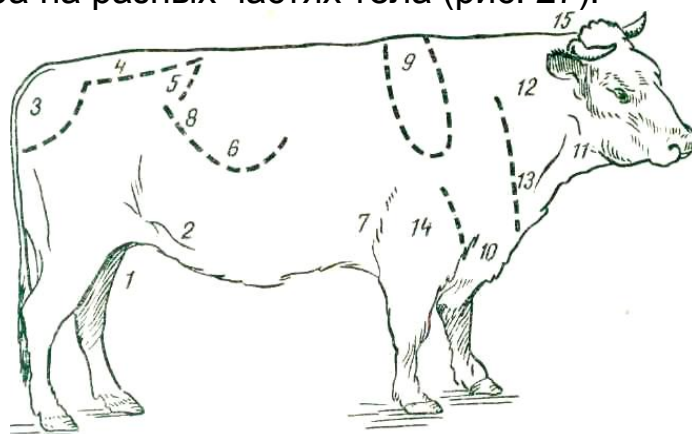


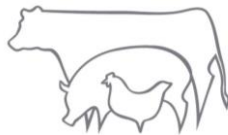
Рис. 27. Последовательность в жиронакоплении на отдельных частях туловища

(места прощупывания)

Места, где накапливается жир («жировое депо»), называют щупами (эти места прощупывают руками). Определение упитанности прощупыванием требует большого практического опыта.

У крупного рогатого скота отложение подкожного жира происходит последовательно с задней части тела на переднюю: область седалищных бугров, основание хвоста, последние два ребра, передняя часть туловища. Затем жир накапливается в области коленной складки (щуп), у кастратов - в мошонке, у коров - у передних долей вымени.

Для определения наличия жира прощупывают, прежде всего, участок около корня хвоста (между первыми хвостовыми позвонками и седалищными буграми), на седалищных буграх, маклоках. Потом прощупывают поясницу, последние



ребра и промежутки между ними, голодную ямку, щуп, у кастратов - мошонку, у коров - передние доли вымени. Отложения жира имеют тестообразную консистенцию. К жиру плотно прилегает кожа. Наличие хорошо прощупываемых отложений жира позади ребер, на маклоках и пояснице, вдоль яремного желоба свидетельствует о жировом поливе поверхности туши, что является одним из признаков высокой степени упитанности крупного рогатого скота.

При определении развития мышц при внешнем осмотре обращают внимание на формы туловища, степень выпячивания маклоков, седалищных бугров, остистых отростков спинных и поясничных позвонков, лопаток и ребер, на выполненность бедер.

Прижизненное определение мясных качеств дает возможность лишь предварительно оценивать животных по мясной продуктивности. Окончательное и более точное суждение о количестве и качестве мяса дают учет и оценка мясных достоинств животных после их убоя на основании таких показателей, как масса туши, убойная масса, убойный выход, морфологический, сортовой и химический состав туши, калорийность и органолептические показатели (внешний вид, цвет, запах, вкус и др.).

Мясо (говядина) – это туша убитого животного без шкуры, головы, внутренностей, внутреннего жира и конечностей (передних по запястный сустав, задних по скакательный).

Убойная масса – это масса туши и внутреннего жира-сырца, в мясоперерабатывающей промышленности – это масса парной туши без жира-сырца. Выход туши определяется отношением (в %) массы туши к предубойной живой массе после 24-часовой голодной выдержки.

Убойный выход – это отношение убойной массы к живой массе животного перед убоем после 24-часовой голодной выдержки (или со скидкой на содержимое желудочно-кишечного тракта), выраженное в процентах.

Величина убойного выхода зависит от степени упитанности животных перед убоем, их возраста, породных особенностей и пола.

Для оценки мясных качеств используется такой показатель, как отношение между массой мышц и костей (количество мяса, приходящееся на 1 кг костей). Такой показатель называется **коэффициентом мясности**.

Известно, что отдельные части туши различны как по составу, так и по пищевой ценности. Это учитывается при разделке туш на части, называемые отрубями. Части туши (отрубы) характеризуются различной питательностью вследствие разного соотношения в них мышц, костей и соединительной ткани. В связи с этим туши крупного рогатого скота делятся на отрубы трех сортов (рис. 28).

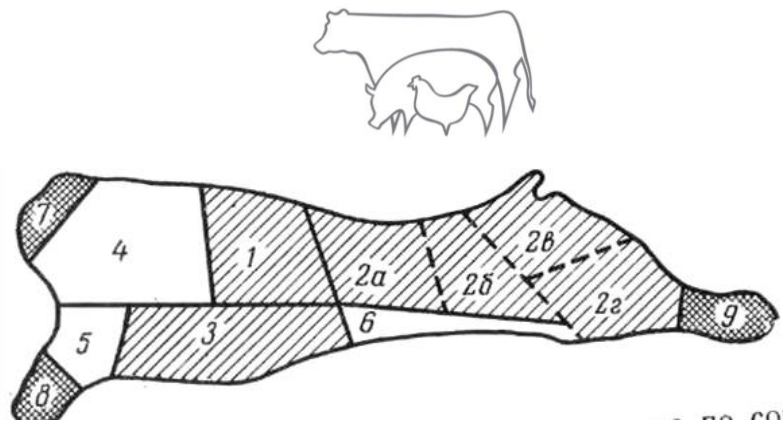


Рис. 28. Разделка туши крупного рогатого скота по сортам:

1-й сорт – спинная часть (1), филей (2а), оковалок (2б), кострец (2в), огузок (2г) и грудная часть (3); 2-й сорт – лопаточная часть (4), плечевая часть (5), пашина (6); 3-й сорт – зарез (7), голяшка передняя (8) и задняя (9)

В среднем выход мяса 1-го сорта составляет 88 %, 2-го сорта – 7 и 3-го сорта – 5 %.

Для более полной характеристики пищевой ценности мяса определяют его химический состав, нежность, сочность, мраморность, вкус, калорийность. Последняя тесно связана с упитанностью животного и определяется в первую очередь содержанием в ней жира (1 г жира – 9,3 ккал, 1 г белка – 4,1 ккал). В 1 кг мяса хорошо упитанных животных содержится до 2500 ккал и более. Калорийность мяса от недостаточно упитанного скота бывает в два раза меньше – 1200–1300 ккал. В таком мясе много воды и мало жира. Калорийность 1 кг мяса (К) определяется по формуле:

$$K = (C - (Ж + З)) \times 4,1 + Ж \times 9,3,$$

где С – масса сухого вещества, г;

Ж – масса жира, г;

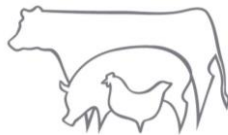
З – масса золы, г.

### Задание.

По данным табл. 19 рассчитайте убойную массу, убойный выход и выход туши бычков двух пород.

Таблица 19. Мясные качества бычков разных пород в зависимости от возраста (данные В. И. Шляхтунова)

Порода	Возраст, мес.	Живая масса перед убоем, кг	Масса туши		Масса внутреннего жира		Убойная масса, кг	Убойный выход, %
			кг	%	кг	%		
Чернопестрая	15	416	226		5,3	1,3		
Швицкая	15	429	232		4,8	1,1		
Чернопестрая	20	489	272		11,2	2,3		
Швицкая	20	500	286		9,2	3,2		



## Контрольные вопросы

6. Что принято понимать под определением «мясо»?
7. Назовите последовательность жировых отложений на отдельных частях тела.
8. Как рассчитать энергетическую ценность мяса?
9. Перечислите части туши, относящиеся к 1-му сорту.
10. Что такое коэффициент мясности?

## Занятие 10. ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНЕЙ

**Цель занятия:** научиться определять направление продуктивности по телосложению свиней, оценивать воспроизводительные, продуктивные и племенные качества свиней.

**Материалы и оборудование:** муляжи животных, рисунки, фотографии, альбомы, литература [2, 4, 18, 19].

Приступая к изучению продуктивных особенностей свиней, отметим их некоторую биологическую специфичность. Свиньи характеризуются скороспелостью, многоплодием, коротким эмбриональным периодом развития, всеядностью, высоким убойным выходом, высокой конверсией корма и интенсивностью роста; мясо и свиной жир отличаются хорошими пищевыми и вкусовыми качествами.

Все породы свиней по **направлению продуктивности** классифицируют на: мясные, беконные, мясосальные и сальные. В Беларуси сальные породы не разводят.

В свиноводстве существуют **три метода** определения направления продуктивности: глазомерный, индексный и расчетный.

**Глазомерный** метод во многом субъективен. Необходимо иметь большой практический опыт, чтобы безошибочно различить беконный и мясной тип продуктивности.

**Индексный** метод позволяет объективно определить направление продуктивности свиней. Для этого достаточно определить индекс сбитости (ИС):

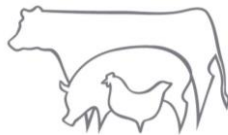
$$ИС = \frac{ОГ}{ДТ} \cdot 100,$$

где ОГ – обхват груди, см;

ДТ – длина туловища, см.

У животных, уклоняющихся в сторону беконного типа, он будет меньше 90 %, мясного – 90–94, мясо-сального – 100 % и более, т. е. обхват груди у последних будет равен длине туловища, а иногда и больше ее.

Расчетный метод основан на вычислении удельной массы тела (УМТ) животного. У свиней существует такая закономерность: чем больше подкожных жировых отложений в тушах, тем меньше мяса (мышечной ткани). Кости, мышцы и жир имеют разную удельную массу. У костей она больше единицы, у мышечной ткани – около единицы, у жира – значительно меньше единицы. В связи с этим



животным сального типа всегда свойственна меньшая удельная масса тела, а свиньям мясного типа – большая. Особи мясо-сального типа занимают промежуточное положение.

$$УМТ = \frac{Ж_m \cdot 12,56}{ОГ^2 \cdot ДТ},$$

где  $Ж_m$  – живая масса, кг;

ОГ – обхват груди, см;

ДТ – длина туловища, см.

Удельная масса тела свиней беконного направления продуктивности будет всегда больше  $0,8 \text{ г/см}^3$ , мясного –  $0,76\text{--}0,8$ , комбинированного –  $0,7\text{--}0,75$  и сального – меньше  $0,7 \text{ г/см}^3$ .

У беконных и мясных свиней при убое живой массой 100 кг выход мяса (без сала) в туше составляет  $53\text{--}57\%$  (иногда до  $63\%$ ), у мясосальных –  $51\text{--}52,9$ , у сальных –  $48\text{--}50,9\%$ .

На основании данных табл. 20 необходимо определить направление продуктивности свиней индексным и расчетным методами.

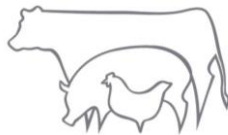
Воспроизводительные **качества хряков** оцениваются по количеству маток, осемененных данным хряком; крупноплодности; откормочным качествам его потомков (возраст достижения 100 кг, затраты кормов на 1 кг прироста, толщина шпика над 6–7-м грудными позвонками, площадь мышечного глазка, длина туши, масса окорока).

Таблица 20. Живая масса и промеры животных

Кличка и номер животного	Обхват груди, см	Длина туловища, см	Живая масса, кг	Индекс сбитости, %	Удельная масса тела, $\text{г/см}^3$	Направление продуктивности
Сват 505	168	176	295			
Мудрый 801	159	182	304			
Герань 1802	153	160	224			
Чайка 404	147	166	245			
Пион 2835	176	174	288			
Кулла 3544	144	161	230			
Вэлла 704	148	160	215			

**Свиноматок** оценивают по следующим качествам: многоплодию, крупноплодности, выравненности помета (разница между живой массой самого крупного и самого мелкого поросенка в помете: чем она меньше, тем более выравненный помет), молочности (живая масса гнезда в 21-дневном возрасте), массе гнезда в два месяца, откормочным качествам потомков (те же, что и при оценке хряков).

Оценка хряка-производителя считается достоверной, если прошли через контрольный откорм 12 его потомков, а для оценки свиноматки достаточно трех потомков.



**Ремонтный молодняк** оценивают по собственной продуктивности, т. е. по результатам выращивания хрячков и свинок с 4-месячного возраста до достижения ими живой массы 100 кг, а также учитывают толщину шпика и длину туловища.

Прижизненную оценку мясной продуктивности свиней дают по показателям абсолютной, относительной скорости роста и среднесуточным приростам, как и крупного рогатого скота (занятие 2).

### Задания.

1. Ознакомьтесь со стандартом, которому должны соответствовать свиньи для убоя (табл. 21), [18].

2. Законспектируйте основные показатели оценки воспроизводительных и продуктивных качеств свиней.

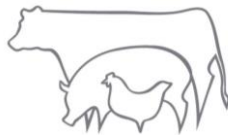
Таблица 21. Стандарт свиней для убоя

Категория	Характеристика категории	Живая масса, кг	Толщина шпика, см
Первая	Свиньи - молодняк (свинки и боровки). Шкура без опухолей, кровоподтеков и травматических повреждений, затрагивающих подкожную ткань. Туловище без перехватов за лопатками	От 70 до 100 включ.	Не более 3,0
Вторая	Свиньи - молодняк (свинки и боровки)	От 70 до 150 включ.	Не более 3,0
	Подсвинки	От 20 до 70	Не менее 1,0
Третья	Свиньи - молодняк (свинки и боровки)	До 150	Св. 3,0
Четвертая	Борovy	Св. 150	Не менее 1,0
	Свиноматки	Без ограничения	Не менее 1,0
Пятая	Поросята-молочники. Шкура белая или слегка розовая без опухолей, сыпи, кровоподтеков, ран, укусов. Остистые отростки спинных позвонков и ребра не выступают	От 4 до 10 включ.	Без ограничения
Шестая	Хрячки	Не более 60	Не менее 1,0

Примечание: толщина шпика измеряется над остистыми отростками между 6-м и 7-м грудными позвонками, не считая толщины шкуры.

### Контрольные вопросы

- Какие направления продуктивности выделяют в свиноводстве?
- Перечислите методы определения направлений продуктивности.
- Что такое многоплодие и крупноплодность?
- Как определяется выравненность помета?
- Назовите показатели прижизненной оценки мясной продуктивности свиней.



## **Занятие 11. ЯИЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЯИЦ**

**Цель занятия:** изучить яичную продуктивность у различных видов сельскохозяйственной птицы; научиться высчитывать показатели, характеризующие яичную продуктивность; изучить морфологическое строение куриного яйца; освоить методы определения качества яиц; ознакомиться с показателями, характеризующими качество яиц.

**Материалы и оборудование:** овоскоп, весы, индексомеры, прибор для определения высоты белка и желтка, лупы ручные, рисунки и муляжи со строением яйца, трафареты для определения высоты воздушной камеры яйца и количества каротиноидов в желтке, микробиологические чашки, фильтровальная бумага, остроконечные ножницы, пинцеты, шпатель, бюксы, растворы поваренной соли различной плотности, раствор метиленовой сини, штампики для обозначения на скорлупе площади  $1 \text{ см}^2$ , карандаши, литература [1, 3, 17, 19].

Прежде чем приступить к выполнению лабораторных исследований по изучению качества яиц, следует ознакомиться с показателями учета яйценоскости и оценкой яичной продуктивности птицы разных видов.

Необходимо запомнить, что яйценоскость является ведущим показателем яичной продуктивности. Способы вычисления или учета ее бывают различными:

Средняя яйценоскость = валовой сбор/календарные дни;

Яйценоскость на начальное поголовье несушек = валовой сбор/начальное поголовье;

Интенсивность яйценоскости = валовой сбор/птице-дни;

Число яиц на одно птице-место = валовой сбор/число птице-мест.

Яичная продуктивность является сложным количественным признаком, состоящим из компонентов, которые можно учесть и соизмерить.

Поскольку в издержках производства яиц 70 % занимает стоимость кормов, то важным показателем является учет их затрат. Обычно такой расчет ведется на 1000 или 10 яиц.

Например, одна курица за 30 дней потребила 3,6 кг комбикорма и снесла за это время 25 яиц, значит на 10 яиц затрачено 1,44 кг комбикорма.

Технические требования стандарта [17] следующие:

куриные пищевые яйца в зависимости от сроков хранения и качества подразделяют на диетические и столовые;

к диетическим относят яйца, срок хранения которых не превышает 7 суток, не считая дня снесения;

к столовым относят яйца, срок хранения которых не превышает 25 суток со дня сортировки, и яйца, хранившиеся в холодильниках не более 120 суток;

яйца, срок хранения которых в процессе реализации превысил срок, установленный для диетических яиц, переводят в столовые;



диетические яйца в зависимости от массы подразделяют на четыре категории: высшая категория (ДВ), масса яиц составляет 70 г и более; отборные (ДО) – 65 г; первая (Д1) – не менее 55 г и вторая (Д2) – не менее 45 г.

### Задания.

1. Руководствуясь приведенными в табл. 22 данными средних показателей яичной продуктивности птицы разных видов, сделайте расчеты и определите возможный выход яйцемассы на одну голову и на 1 кг живой массы несушки. Сделайте анализ и запишите выводы о влиянии вида, направления продуктивности сельскохозяйственной птицы на яйценоскость, массу яиц и выход яйцемассы.

Таблица 22. Расчет яичной продуктивности птицы

Показатели	Куры			Утки			Гуси	Индейки	Перепела
	ЯИЧ- НЫЕ	СО- ЯИЧ-	МЯС- НЫЕ	ЯИЧ- НЫЕ	СО- ЯИЧ-	МЯС- НЫЕ			
Яйценоскость, шт.	260	200	180	220	200	140	60	80	280
Масса яиц, г	58	60	62	70	80	90	160	85	12
Живая масса несушки, кг	1,8	3,0	3,5	1,8	2,6	3,5	5,0	6,0	0,14
Выход яйцемассы, кг: на 1 голову									
1 кг живой массы									

2. Оценить качество яиц, результаты исследований записать по форме табл. 23.

Приступая к оценке качества яиц, вспомните морфологическое строение яйца, его составные части, используя для этого муляжи и рисунки. Пользуйтесь основными признаками (масса, форма яиц, плотность, соотношение массы составных частей яйца, высота белка и желтка, толщина скорлупы, количество пор в скорлупе), а также следующими приемами: внешним осмотром, овоскопированием, взвешиванием, измерениями, вскрытием, расчетами.

Следует иметь в виду, что если нет возможности определить плотность яйца в солевых растворах, то ее можно установить по формуле:

$$P = \frac{M}{M - M_1},$$

где P – плотность;

M – масса яйца в воздухе;



$M_1$  – масса яйца в воде.

Для определения индекса белка и желтка пользуются следующей формулой:

$$A = \frac{B}{(D + d) \div 2},$$

где А – индекс белка (желтка);

В – высота белка (желтка);

Д – большой диаметр белка (желтка);

д – малый диаметр белка (желтка).

Таблица 23. Качество яиц

Показатели	Номер яйца		
Масса, г			
Плотность, г/см <sup>3</sup>			
Оплодотворенность			
Масса, г:			
белок			
желток			
скорлупа			
Отношение составных частей яйца, %:			
белок			
желток			
скорлупа			
Отмеченные дефекты яйца			

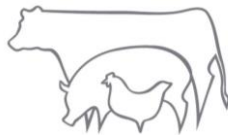
### Контрольные вопросы

4. По каким показателям учитывается яйценоскость птицы?
5. Какова яйценоскость и масса яиц у разных видов сельскохозяйственной птицы?
6. Какой размер воздушной камеры у свежего яйца?
7. Назовите способы определения плотности яиц.
8. Какова толщина скорлупы куриного яйца?
9. Каково соотношение составных частей яйца?

## Занятие 12. МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

**Цель занятия:** освоить методы учета и оценки мясной продуктивности различных видов сельскохозяйственной птицы.

**Материалы и оборудование:** рисунки, табличные данные, схемы, фотографии, литература [3, 4, 19].



При оценке мясной продуктивности птицы учитывают следующие основные признаки:

**живая масса** – главный критерий мясной продуктивности всех видов птицы;

**скорость роста** – возраст достижения птицей определенной живой массы, выражаемый показателями абсолютного, относительного и среднесуточного приростов живой массы (расчет ведется по формулам, приведенным в занятии 2);

**мясные формы** телосложения – показатель, который в мясном птицеводстве дает возможность более точно судить о количестве мяса, чем в яичном о количестве снесенных яиц. Для мясной птицы характерны широкое и глубокое туловище, округлые формы, сильное развитие грудных мышц и мышц бедра. Объективно мясные формы тела определяют с помощью промеров: длина туловища, обхват груди, ширина таза, угол груди и др.

Следует иметь в виду, что промеры ценны лишь в том случае, если они сравнимы, одноименны и достаточно точны.

Формы телосложения птицы можно характеризовать при сопоставлении абсолютной величины отдельных промеров друг с другом, для чего применяются индексы. Индекс – это отношение одного промера к другому, выраженное в процентах.

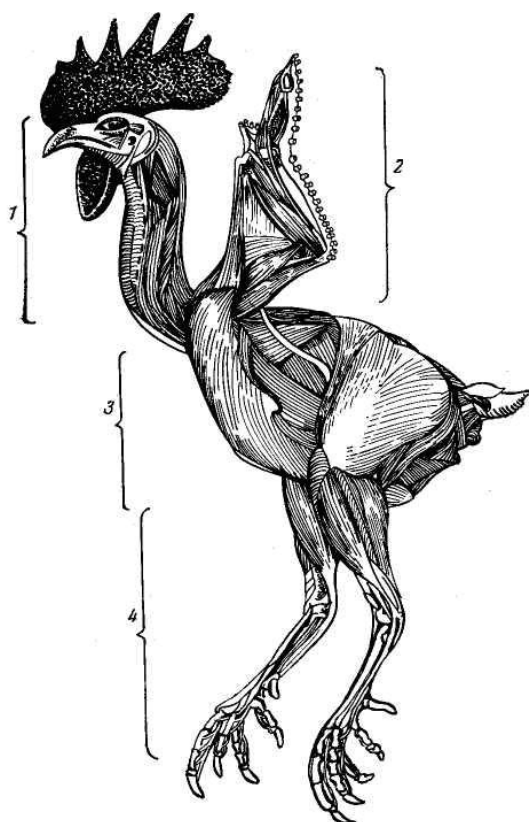


Рис. 29. Топография мышц курицы

- 1 – мышцы шеи и головы;
- 2 – мышцы крыла;
- 3 – мышцы груди;
- 4 – мышцы ног

Различают следующие основные индексы:

Индекс массивности =  $\text{масса тела} \times 100 / \text{длина туловища}$ ;



Индекс сбитости = обхват груди × 100/ длина туловища;

Индекс широкогрудости = ширина груди × 100/ глубина груди;

Индекс высоконогости = длина плюсны × 100/ длина туловища.

**Быстрота оперяемости** имеет тесную корреляцию с интенсивностью роста молодняка. **Упитанность** обусловлена генетическими особенностями и паратипическими факторами. **Убойный выход** вычисляется как процентное отношение убойной массы к предубойной и выражается в процентах. Убойный выход в птицеводстве зависит от технологии убоя. При полупотрошении он в среднем составляет 80 %, а при полном потрошении – 60 %.

Основной выход мяса дают грудные мышцы и мышцы бедр (рис. 29).

**Биологическая и питательная ценность мяса** определяется его химическим составом. Лучшими питательными свойствами обладает мясо кур и индеек, так как большая часть мышечных волокон птицы этих видов имеет белую окраску, а «белое» мясо обладает большей биологической ценностью. Это вызвано оптимальным соотношением в нем различных аминокислот.

Одним из объективных показателей питательной ценности мяса является его химический состав (табл. 24).

Таблица 24. Химический состав мяса разных видов сельскохозяйственных животных

Вид животных	Вода	Белок	Жир	Зола	Калорийность, кДж
Телята	72,5	18,8	7,8	1,3	612
Овцы	72,8	18,1	8,0	1,1	519
Свиньи	60,9	16,5	21,5	1,1	1277
Цыплята	67,5	19,8	11,5	1,2	773

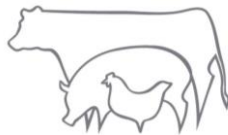
Высокая биологическая ценность мяса птицы обусловлена аминокислотным составом его белков. В нем содержатся все незаменимые аминокислоты в оптимальном соотношении.

Качество мяса зависит также от соотношения в нем жирных кислот. По соотношению ненасыщенных и насыщенных жирных кислот жир птицы также превосходит жир других видов сельскохозяйственных животных (табл. 25).

Таблица 25. Содержание жирных кислот, %

Жир	Насыщенные кислоты			Ненасыщенные кислоты	
	пальмитиновая	стеариновая	олеиновая	линолевая	линоленовая
Говяжий	28	19	44	2	Следы
Бараний	29	25	36	3	1
Свиной	21	9	48	9	Следы
Куриный	24	2	38	20	2

В жире птицы содержится большое количество ненасыщенных жирных кислот, которые способствуют выведению холестерина из организма человека. Особен-



но ценен гусиный жир, так как он является не только легкоусвояемым, но и имеет фармацевтическое значение как лучшее лекарство при обморожении и ожогах.

Птичье мясо содержит значительное количество минеральных веществ, а также витамины Е, С и группы В.

Специфический запах и вкус обусловлены относительно высоким содержанием экстрактивных веществ (гликоген, молочная кислота), некоторые при варке переходят в бульон, имеют физиологическое значение, оказывая положительное действие на секреторную деятельность пищеварительных желез. Обладая высокими вкусовыми качествами, мясо птицы является нежным, сочным, ароматным.

### Задание.

Рассчитать некоторые показатели мясной продуктивности различных видов сельскохозяйственной птицы: плодовитость, выживаемость, а в итоге – воспроизводительные качества сельскохозяйственной птицы (табл. 26).

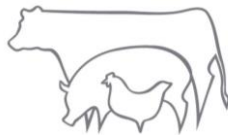
Таблица 26. Расчет мясной продуктивности птицы

Показатели	Куры	Утки	Индейки	Гуси	Цесарки
Яйценоскость, шт.	180	200	70	80	100
Инкубационные яйца, %	75	95	80	90	90
Инкубационные яйца, шт.					
Выводимость, %	80	78	75	75	60
Выведено молодняка, гол.					
Срок откорма, дн.	42	50	120	65	85
Сохранность молодняка, %	95	95	90	92	93
Сдано на убой, гол.					
Живая масса одной головы, кг	3,0	3,5	10,0	5,5	1,5
Убойная масса, кг	2,0	2,5	7,0	4,0	0,9
Убойный выход, кг					
Выход мяса, кг: на 1 самку					
1 кг живой массы самки					
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	2,0	3,0	3,7	3,8	3,5
Среднесуточный прирост, г					
Индекс эффективности выращивания молодняка сельскохозяйственной птицы					

Индекс эффективности выращивания молодняка сельскохозяйственной птицы (ИЭ) определяется по формуле:

$$\text{ИЭ} = \frac{С \cdot \Pi}{К},$$

где С – сохранность молодняка, %;



P – среднесуточный прирост, г;

K – затраты корма на 1 кг живой массы, кг.

### Контрольные вопросы

1. Перечислите методы учета мясной продуктивности птицы.
2. В чем заключается высокая питательная ценность мяса птицы?
3. Назовите оптимальные сроки выращивания молодняка птицы на мясо.
4. Какие вы знаете жирные кислоты?
5. Чем обусловлен специфический вкус и аромат птичьего мяса?

### **Занятие 13. ШЕРСТНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ОВЕЦ**

**Цель занятия:** ознакомиться с морфологическими особенностями, физическими и техническими свойствами шерсти.

**Материалы и оборудование:** рисунки, таблицы, образцы шерсти, муляжи, литература [4, 9, 19].

Овцы являются самыми уникальными, универсальными поставщиками ценных продуктов питания (мясо, молоко, жир) и сырья для текстильной, меховой и кожевенной промышленности.

Ряд биологических особенностей, свойственных овцам, выгодно отличают их от других сельскохозяйственных животных. Овцы – жвачные животные с хорошо развитым пищеварительным трактом. Благодаря своеобразному устройству зубной системы – наклону резцов и подвижным губам – овцы очень низко скучивают траву, могут собирать опавшую листву и зерна.

Овцы скороспелые животные. Половая зрелость наступает в 5–6-месячном возрасте. Для овец многих пород характерна сезонность в размножении: август – октябрь, за исключением романовских овец.

Слух, зрение, обоняние у овец хорошо развиты, но высшая нервная деятельность развита слабо. Овцы – стадные животные, поэтому их содержат большими группами. Они пугливы, резкий крик или шум могут вызвать у овец испуг, стресс.

Основная продукция овцеводства – шерсть. Из физико-технических свойств шерстных волокон различают пух, ость, переходный волос и разновидность ости – сухой и мертвый волос.

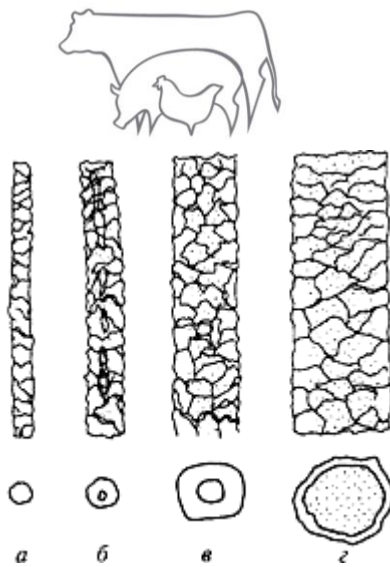


Рис 30. Продольный вид и поперечный срез различных типов волокон шерсти: а – пух; б – переходный волос; в – ость; г – мертвый волос

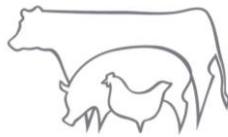
Пух представляет собой самые тонкие и мягкие волокна с равномерной извитостью. Это наиболее ценный в технологическом отношении вид волокна.

**Ость** – волнисто-извитые, слабо волнистые или совершенно прямые грубые шерстинки, более толстые и менее гибкие, чем пух. Ость по толщине очень сильно варьирует – от 35–40 до 120–150 мкм и даже до 200 мкм. Качество ости повышается по мере уменьшения толщины волокон. Это, как правило, наиболее длинные волокна – от 10 до 30 см (по длине почти всегда, за исключением романовской породы овец, превосходят пух). В технологическом отношении ость всегда расценивается ниже пуха. Шерсть, содержащая ость, идет на изготовление грубошерстных тканей и войлока.

**Переходный волос** по форме, длине, толщине и физическим свойствам занимает промежуточное положение между остью и пухом. Он толще и длиннее пуха, но тоньше и короче ости. Это волнистые и крупноизвитые шерстинки, часто с четко выраженной извитостью и сильным блеском, которые отличаются хорошей упругостью и крепостью. Как длина (от 8–10 до 35 см), так и толщина (от 26 до 65 мкм) переходного волоса колеблются в широких пределах. Иногда переходный волос приближается к пуху, отличаясь от него только большей толщиной; в других случаях он напоминает очень тонкую, сильно изогнутую ость. В технологическом отношении переходный волос представляет значительную ценность наряду с пухом.

**Сухой волос** представляет собой разновидность ости, лишенную жиропотной смазки. Он отличается от нормальной ости жесткостью, ломкостью, ослабленным блеском и меньшей крепостью. Для промышленности сухой волос является нежелательным, поэтому его присутствие в шерсти снижает ее технологические свойства и качество в целом.

**Мертвый волос** – короткая толстая ость толщиной от 100–200 до 400 мкм и более, которая характеризуется большой грубостью, жесткостью, ломкостью, непрочностью на разрыв и изгиб, слабым блеском и белым безжизненным цветом, неспособностью окрашиваться. Такой волос непригоден для переработки в ткань.



Основные физико-химические свойства шерсти: длина, тонина, извитость, крепость, растяжимость, упругость, эластичность, цвет и блеск. Из технических свойств учитывают влажность, выход мытой шерсти и жиропот.

Длина шерсти имеет большое значение при изготовлении тканей. Самая короткая шерсть у тонкорунных овец – 5–9 см, а самая длинная у овец полутонкорунных пород – 30–40 см.

**Тонина** шерсти, или диаметр ее волокон в микрометрах, определяет качество шерсти. Различают 13 классов качества однородной шерсти. Числа, обозначающие класс качества, указывают на количество мотков пряжи, получаемое из одного фунта (454 г) мытой шерсти при длине нити в мотке 512 м.

Самый высокий класс качества – 80 при толщине волокон 14,5 – 18,0 мкм и самый низкий класс качества – 32 при толщине волокон 55,1 – 67,0 мкм.

**Извитость** – свойство шерсти образовывать извитки (6–14 извитков на 1 см волокна).

**Крепостью** шерсти называется сопротивление волокон разрыву. Высококачественные ткани могут быть изготовлены только из крепкой шерсти. **Растяжимость** – свойство шерсти увеличиваться в длину под влиянием нагрузки. Растяжимостью во многих случаях обуславливается качество трикотажных изделий. Крепость и растяжимость определяются на динамометрах по одиночному волокну или пучку шерсти. В зависимости от толщины волокон шерсть может удлиняться на 20–63 %.

**Упругостью** шерсти называется сила, с которой она восстанавливает первоначальные размеры или форму после прекращения тех или иных механических воздействий. Под **эластичностью** шерсти понимают скорость, с которой восстанавливается после механического воздействия ее первоначальное состояние. От упругости и эластичности шерсти зависит внешний вид изделий из нее, а также продолжительность их носки.

**Цвет** волокон шерсти определяется наличием в клетках коркового слоя мельчайших цветных пигментных зерен. Цвет рунной невытравленной шерсти зависит и от цвета жиропота, от загрязненности ее посторонними примесями. Вытравленная тонкая и полутонкая шерсть обычно имеет белый цвет.

**Блеск** – свойство шерсти отражать лучи света. Блеск зависит от формы и взаиморасположения чешуек шерстных волокон. Шерсть здоровых животных характеризуется достаточно сильным блеском. Не резким, но достаточно сильным блеском должны выделяться также шерстяные ткани.

**Влажность** шерсти определяется количеством содержащейся в ней воды. Шерсти присуще свойство механически удерживать влагу, которую она легко поглощает также из воздуха. Поэтому, чтобы знать истинную массу шерсти, определяют ее влажность.

**Жиропот** – выделения сальных и потовых желез. Он предохраняет шерсть от неблагоприятных воздействий внешней среды (дождя, снега, пыли) и обеспечивает сохранение полезных ее свойств. Наибольшее количество жиропота содержится в шерсти тонкорунных овец, а наименьшее – в шерсти грубошерстных.



**Выход чистой** (мытой) шерсти представляет собой процентное отношение массы чистой шерсти (кондиционно-чистой) к начальной массе немытой шерсти. Кондиционно-чистая масса шерсти – это масса чистой шерсти с учетом нормативов остаточных не шерстных компонентов и влаги. Шерстное основание в ней должно составлять 97 %, остаточный жир (воск) – 1, растительные примеси – 1, минеральные примеси – 1 %.

Для расчета массы чистой шерсти установлена норма содержания в ней влаги – кондиционная влажность: 17 % при относительной влажности воздуха 65 + 3 % и температуре 20 °С (с допустимыми колебаниями от 17 до 28 °С).

Для определения выхода чистой шерсти (В) пользуются следующей формулой:

$$B = \frac{a \cdot (100 + K)}{A},$$

где а – масса мытого образца в абсолютно сухом состоянии, г;

А – первоначальная масса оригинальной (грязной) шерсти, г;

К – кондиционная влажность (17 %).

Установлены следующие базисные нормы выхода мытой шерсти: тонкой – 42 %, полутонкой – 45, полугрубой – 51, грубой весенней – 55, осенней – 56 %. Для определения производства шерсти с учетом выхода мытого волокна необходимо знать зачетную массу (ЗМ), которую определяют по формуле:

$$ЗМ = \frac{ФМ \cdot ФВ}{БВ},$$

где ФМ – фактическая масса немытой шерсти, кг;

ФВ – фактический средний выход чистого волокна, %;

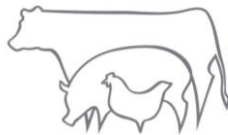
БВ – базисный выход чистого волокна.

### **Задание.**

По индивидуальным заданиям преподавателя осуществите расчеты зачетной массы шерсти.

### **Контрольные вопросы**

1. Перечислите типы шерстных волокон.
2. Охарактеризуйте физико-технические свойства шерсти.
3. Как определяется выход чистой (мытой) шерсти?
4. У каких овец более высокий выход мытой шерсти: у тонкорунных или грубошерстных?



## **Занятие 14. МЯСНАЯ И МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ОВЕЦ И КОЗ. ОВЧИНЫ И СМУШКИ**

**Цель занятия:** изучить основные показатели, характеризующие мясную и молочную продуктивность овец и коз, классификацию овчин и смушек.

**Материалы и оборудование:** рисунки, фотографии, табличные данные, овчины, смушки, литература [4, 9, 19].

Особенностью баранины является ее специфический запах, связанный с концентрацией гирсиновой кислоты. Это видовая особенность. По общему же содержанию аминокислот в мышечной ткани овец по сравнению с мясом крупного рогатого скота и свиней разницы не обнаружено.

По содержанию микроэлементов баранина значительно превосходит другие виды мяса.

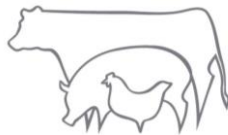
Количественные и качественные показатели мясности овец во многом зависят от скороспелости, породных особенностей, наследственных свойств, типа конструкции и экстерьера, а также от возраста, пола, условий кормления и содержания.

Скороспелость – это более раннее развитие и созревание организма и способность к откорму при наименьшем расходе корма на единицу прироста. Мясная скороспелость – это способность овец давать высококачественную баранину в раннем возрасте – 5–8 мес.

Существенное влияние на мясную продуктивность оказывает тип конституции. Для производства баранины лучшими являются овцы с рыхлым типом конституции, отличающиеся пышной мускулатурой и дающие сочное, нежное тонковолокнистое мясо с межмышечным жиром, который, разрыхляя мышечные пучки, придает мясу мраморный вид, улучшает его структуру и пищевые достоинства. Для производства баранины в условиях индустриализации отрасли более подходят овцы рыхлой нежной конституции, которая свойственна скороспелым мясошерстным породам.

Мясную продуктивность овец учитывают и оценивают по следующим показателям: предубойной массе, массе туши, массе внутреннего жира, убойной массе, убойному выходу, соотношению в туше мякоти, костей, сухожилий, а также мышечной и жировой тканей, категориям упитанности туши, сортовому и морфологическому составу туши, локализации и распределению жира, пищевой ценности и диетическим свойствам мяса (внешнему виду, цвету, нежности, аромату, вкусу, сочности), выходу и качеству субпродуктов (деликатесами считают язык, мозги, почки и печень), химическому составу мякоти.

Оценку и учет мясной продуктивности проводят при жизни животного и после убоя. Прижизненное прогнозирование осуществляется по следующим основным показателям: живой массе, категориям упитанности и экстерьерной оценке статей, развитие которых находится в коррелятивной зависимости с массой и качеством туши.



Предубойную живую массу определяют путем взвешивания овец после 24-часовой голодной выдержки, за время которой потери массы тела составляют в среднем 2,5–3,5 %. Потери массы овец с высокой упитанностью всегда ниже, чем у недостаточно упитанных. Высокая живая масса – показатель хорошего здоровья и конституциональной крепости животных; имеет положительную корреляцию у большинства пород с настригом шерсти, убойным выходом, многоплодием и молочностью.

Категорию упитанности овец определяют аналогично, как и крупного рогатого скота, путем осмотра, ощупывания, взвешивания и измерения животных на основании требований действующего республиканского стандарта по телосложению, степени развития мышечной ткани и отложения подкожного жира (после убоя принимается во внимание отложение жира в полости тела, на внутренних органах и между мышцами).

Максимальная молочность маток наблюдается в возрасте от 4 до 6 лет.

Для закрепления знаний о молочной продуктивности овец необходимо рассчитать среднесуточный удой, коэффициент молочности (живая масса овцы 54 кг), выход питательных веществ за лактацию при условии, что от овцематки полутонкорунной породы за 120 дней лактации получено 320 кг молока с содержанием 6,7 % жира и 5,8 % белка.

**Козье** молоко в отличие от овечьего содержит значительно меньше белка (3,3 %), в два раза меньше жира (4,1 %), чем и обусловлена его более низкая калорийность.

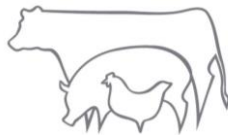
Обычные молочные козы дают до 1000 кг молока за 10 месяцев лактации. Специфический запах козьего молока обуславливается благодаря ферменту липазе, которая разрушает цепи жира на короткие фрагменты. При температуре около 29 °С разрушение жира происходит быстрее, поэтому желательно ускорить его охлаждение.

Отмечены случаи, когда изменение вкуса молока связано с недостатком кобальта. Обогащение рациона витаминами Е и В<sub>12</sub> улучшает качество молока.

Вкус молока может быть обусловлен генетически. Однако во всех случаях его широкая гамма лечебных свойств доказана во многих странах мира.

Шкуры, снятые с овец в возрасте не менее 5–7 мес., называются **овчинами**. Шкурки ягнят моложе этого возраста называются мерлушками или же относятся к смушкам. Все овчины подразделяются на шубные, меховые и кожевенные.

К **шубным овчинам** относятся овечьи шкуры с шерстью длиной не менее 2 см. Их получают от грубошерстных овец. Шубные овчины подразделяются на шерстные – с шерстью длиной не менее 6 см и полшерстные – с шерстью длиной не менее 2,5 см. Лучшие шубные овчины получают от овец романовской породы. Более длинные по сравнению с остевыми пуховые волокна придают мягкость шерстному покрову, а остевые волокна препятствуют его свойлачиванию. Косицы шерсти таких овчин завиты в кольца. Сочетание черных остевых и светлых пуховых волокон создает характерную расцветку романовских овец. Масса овчины, полученной от 5–6-месячного ягненка, составляет 400–500 г.



**Шубные овчины** – единственное сырье для изготовления полушубков, бекеш, тулупов, пальто, полупальто, жилетов и других изделий, которые шьют мехом внутрь. Меховые овчины получают от овец тонкорунных и полутонкорунных пород, иногда от полугрубошерстных овец. Используют их для имитации под мех выдры, хоря, обезьяны, волка. Носят изделия из таких овчин мехом наружу. К ним относятся пальто, манти, детские пальто, воротники, меховые головные уборы. Шерсть меховых овчин должна быть густой, однородной, уравненной по толщине; по цвету она, как правило, белая.

Длина шерстного покрова служит основой для классификации овчин. Длина шерсти шерстных меховых овчин превышает 3 см, полшерстных – колеблется от 1 до 3 см, низкошерстных – составляет 0,5–1 см.

**Кожевенные овчины** – это шкурки, непригодные для выделки шубных и меховых овчин, имеющие пороки при снятии, короткий шерстный покров. Используют эти овчины после обезволивания на галантерейные поделки.

**Смушки** – это шкурки новорожденных ягнят, убитых в 1-й день после рождения, с волосяным покровом в виде завитков. Основная масса смушковых поступает от овец каракульской породы. Они отличаются особой красотой, своеобразным рисунком. Смушковую продукцию получают также от овец сокольской и решетиловской пород и породы чушка. По цвету каракульские смушки подразделяют на черные, черно-пестрые, сур, светлые и светло-серые, темно-серые, черно-серые, однотонно-цветные и пестрые.

Самой распространенной у каракульских овец является черная окраска (араби). Черных смушковых получают около 90 %.

В зависимости от площади смушки подразделяются на нормальные (700 см<sup>2</sup> и более), недомерки (от 350 до 700 см<sup>2</sup>) и брак (менее 350 см<sup>2</sup>).

Иногда от каракульских овец получают не смушки, а каракульчу и голяк (в результате абортов или вынужденного убоя овцематки). Каракульча – это шкурка плода, до полного развития которого осталось 0,5 месяца, завитки не полностью сформировались. Тем не менее, каракульча ценится высоко. Голяк – шкурка плода в возрасте 3–4 месяцев, без завитков. Это малоценный товар.

По форме завитка смушки бывают следующих видов: вальковатые, бобовидные, кольчатые, полукольчатые, гривка, горошек, штопор.

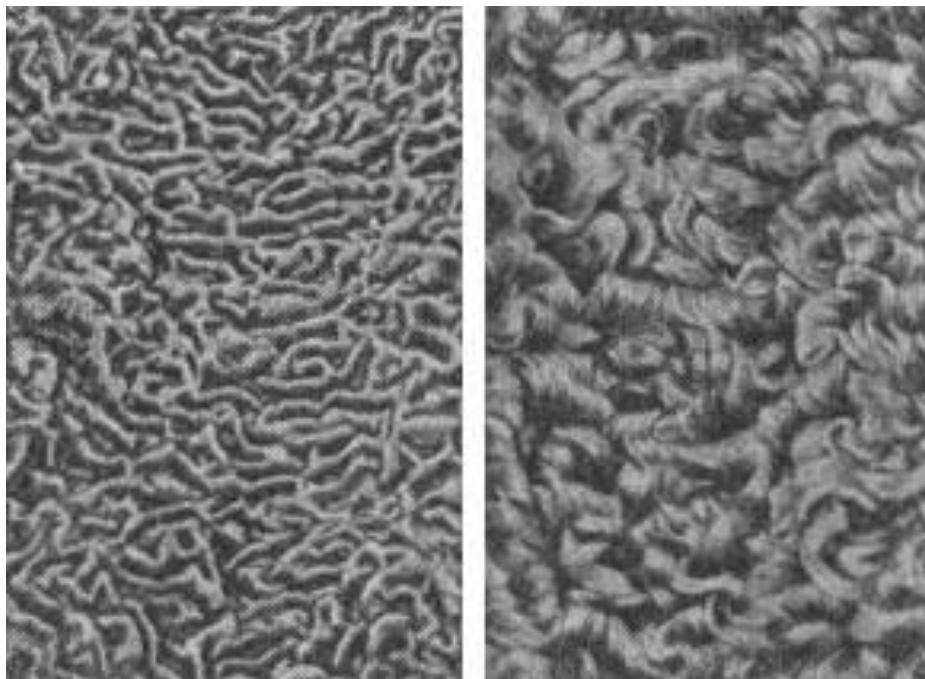


Рисунок 31. Каракульские шкурки: слева — чёрная с вальковатым завитком; справа — серая с полукруглым вальковатым завитком

Участки смушков, покрытые к коже волосом, называют ласами. Ласы, расположенные по краям смушка, не снижают его ценности.

### **Задание.**

Оценить мясную продуктивность овец (по индивидуальному заданию преподавателя)

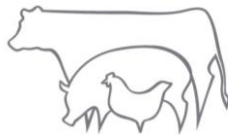
### **Контрольные вопросы**

6. По каким показателям оценивают мясную продуктивность овец?
7. Чем отличается овечье молоко от коровьего и козьего?
8. От каких овец получают лучшие в мире шубные овчины?
9. В чем различие шубных, меховых и кожевенных овчин?
10. Перечислите классификацию смушек по форме завитка и цвету.

## ***Занятие 15. ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛОШАДЕЙ***

**Цель занятия:** ознакомиться с рабочей производительностью лошадей; изучить методы учета и оценки мясной и молочной продуктивности лошадей.

**Материалы и оборудование:** рисунки и фотографии лошадей, калькуляторы, литература [4, 8, 19].



Лошадь с древних времен тесно связана с жизнью человека, с его хозяйственной деятельностью. Наряду с использованием лошади как живой тягловой силы для выполнения внутривладельческих транспортных работ, обработки земельных участков, обслуживания животноводческих ферм и других работ, все большее внимание уделяется спортивному коневодству, а в некоторых регионах – мясному коневодству и производству кумыса.

Помимо перечисленных видов продукции, лошади являются продуцентами гипериммунных сывороток, желудочного сока. После уоя животных собирают сырье, используемое для приготовления ферментных, эндокринных и других биологических препаратов: вакцин и сывороток против столбняка, ботулизма, дифтерита и других болезней человека. Известная СЖК (сыворотка жеребых кобыл) применяется для борьбы с яловостью коров, для стимуляции многоплодия у овец.

Дальнейшее развитие коневодства будет осуществляться в племенном (верховое, рысистое, тяжелоупряжное), рабочепользовательном, продуктивном (мясное, молочное) и спортивном направлениях.

**Рабочие качества** лошади определяют такие показатели, как тяговое усилие, скорость движения, величина работы, аллюр. Работоспособность лошади зависит главным образом от ее живой массы, возраста, здоровья, физиологического состояния.

Рабочие качества лошади определяются тяговым усилием, с которым лошадь преодолевает сопротивление повозки или сельскохозяйственного орудия при упряжной работе. У мелких лошадей живой массой 400 кг она соответствует 15 % их массы, у средних массой 500 кг – 14 % и у крупных массой более 600 кг – 13 %.

Акад. В. П. Горячкин считал, что на горизонтальном пути нормальная сила тяги лошади  $P = 1/9 \cdot Q$ , где  $Q$  — масса лошади (кг).

Проф. Вюст эмпирически вывел формулу зависимости нормального тягового усилия лошади от ее живой массы, а именно:

$$P = Q/9 + 12,$$

где  $P$  — сила тяги;  $Q$  — масса лошади (кг); 12 — постоянная величина.

Производительность лошади на транспортных работах исчисляют в тонно-километрах.

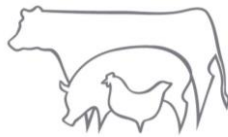
Скорость движения, характеризующая рабочие качества лошади, определяют по известной формуле:

$$V = \frac{S}{t} \text{ км/ч,}$$

где  $S$  — путь;

$t$  — время.

Нормальная скорость для аллюра-шага составляет 6 км/ч, для рыси – 10 – 12 км/ч, для галопа – 20 – 25 км/ч.



**Мясную продуктивность** лошадей учитывают и оценивают при жизни животных путем осмотра, прощупывания, взвешивания, измерения, а после убоя – по выходу и качеству полученного мяса.

Биологическая и пищевая ценность конины связана с ее химическим составом, соотношением полноценных и неполноценных белков, составом жира, содержанием витаминов, микроэлементов, цветом и ароматом. Кроме того, конина обладает лечебными качествами. Она незаменимый компонент высших сортов колбас.

Живая масса лошадей – важный показатель мясной продуктивности. По данным взвешивания рассчитывают показатели абсолютного, относительного и среднесуточного прироста живой массы (расчет ведется по формулам, приведенным в части 1 занятия 3).

Высокими мясными качествами обладают тяжеловозные породы (живая масса 600–800 кг, масса туши – 320–490 кг).

**Молочная продуктивность** кобыл является третьей по значимости продукцией коневодства. По химическому составу молоко кобыл существенно отличается от молока других животных. Жира в молоке кобыл меньше, чем в коровьем, но он богат линолевой, линоленовой и арахидоновой кислотами, которые тормозят развитие туберкулезных бактерий.

О молочности кобыл, которых не доят, в первый месяц лактации можно судить по приросту жеребенка, так как основная его пища – материнское молоко. На 1 кг прироста жеребенка в первый месяц жизни расходуется в среднем 10 кг материнского молока. По разнице в живой массе жеребенка в месячном возрасте и массе новорожденного можно рассчитать среднесуточную молочность матери. Например, жеребенок при рождении имел живую массу 40 кг, а в месячном возрасте – 85 кг, тогда среднесуточная молочность его матери составит  $((85 - 40)/30) \times 10 = 15$  кг молока.

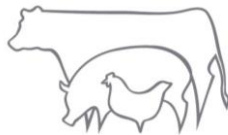
При заквашивании кобыльего молока его состав значительно меняется, что и объясняет биологическую ценность **кумыса** – напитка, приготовленного на основе молочнокислого и спиртового брожения кобыльего молока. В кумысе увеличивается количество всех аминокислот, в связи с чем в нем повышается содержание переваримого протеина в среднем до 20 г в 1 л, что эквивалентно содержанию белка в 100 г мяса.

В результате спиртового и молочнокислого брожений, которые лежат в основе приготовления кумыса, он приобретает антибиотические свойства.

### **Задание.**

1. По индивидуальным заданиям преподавателя (масса лошади, фактическое тяговое усилие, масса груза и повозки, время, расстояние) рассчитать нормальное тяговое усилие, процентное отношение тягового усилия к массе лошади, скорость движения шагом, производительность лошади на транспортных работах в тонно-километрах.

2. По индивидуальным заданиям преподавателя рассчитать показатели убойного выхода лошадей.



3. По индивидуальным заданиям, выданным преподавателем, определить суточную молочную продуктивность кобылы на основании данных живой массы новорожденных жеребят и их массы в месячном возрасте.

### **Контрольные вопросы**

6. По каким показателям проводится оценка мясной продуктивности лошадей?
7. Что называется убойной массой и убойным выходом?
  1. Укажите биологическую и пищевую ценность кобыльего молока.
  2. В чем отличие молока кобылы от молока других видов животных?
  3. Как определяется суточный удой кобылы в первый месяц лактации?

## **Занятие 16. ПРОДУКТИВНОСТЬ КРОЛИКОВ**

**Цель занятия:** изучить основные виды продукции, получаемой от кроликов.

**Материалы и оборудование:** рисунки и фотографии, альбомы, литература [4, 10, 19].

Чтобы успешно разводить кроликов, необходимо хорошо знать и использовать их биологические особенности. Кролики – это растительноядные грызуны. Половая зрелость у них наступает к 3–4 месяцам. Беременность крольчихи длится 29–31 день.

На протяжении всей жизни кролики линяют. Это необходимо учитывать при постановке на откорм и забое кроликов. Первая возрастная линька у них заканчивается в месячном возрасте, вторая – в 3,5–4,5 месяца, третья – в 7–7,5 месяца. Кроме того, бывают сезонные линьки – весенняя и осенняя.

Одним из оригинальных природных явлений у кроликов является капрофагия – поедание собственного кала. У маленьких крольчат капрофагия проявляется на 23–24-й день, т. е. когда они начинают потреблять другие корма, кроме материнского молока.

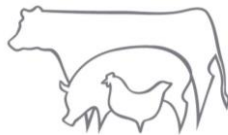
Поедание собственного ночного кала является нормальным физиологическим фактором, обеспечивающим лучшую переваримость корма и дополнительное поступление в организм белков и витаминов.

Исследованиями установлено, что прирост растущих кроликов, которые были лишены возможности съесть свой кал, был в три раза меньше прироста тех кроликов, которые его съедали.

Кролики отличаются высокой плодовитостью и скороспелостью. От одной самки в течение года можно получить 5–6 окролов, 35 и более крольчат, 60–70 кг мяса (в живой массе) и более 30 шкурок.

В Беларуси разводят кроликов около 15 пород и породных групп: советская шиншилла, белый великан, серый великан, бабочка, венский голубой, белый пуховый и др.

подавляющее большинство кроликов относится к мясошкурковым породам.

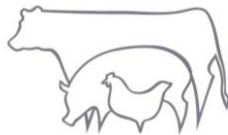


**Мясная продуктивность.** Кролиководство – один из резервов производства высокоценного диетического мяса, отличающегося высоким содержанием полноценных белков, хорошими вкусовыми и кулинарными свойствами. Тушка кролика в целом представляет собой комплекс тканей – мышечной, соединительной, костной, жировой и в меньшем количестве – хрящевой, нервной, железистой. Кроличье мясо высокого качества характеризуется следующими признаками: белозоветым цветом, сочностью, нежностью, плотной консистенцией, компактной тушкой, тонким костяком, высоким выходом чистого мяса, мелкозернистой и тонковолокнистой структурой, а сравнительно равномерно расположенные тонкие жировые прослойки на поперечных срезах придают мясу мраморность.

Основным признаком, по которому судят о мясной продуктивности кроликов, является мясная скороспелость – способность в возможно более ранние сроки достигать большой живой массы и высоких убойных качеств. Признак этот определяется наследственными задатками и зависит от уровня кормления, хорошо наследуется и сравнительно легко поддается селекции. Судят о скороспелости кроликов по показателям прироста живой массы и по срокам окончания интенсивного роста. Наивысшие темпы роста у кроликов мясошкурковых пород наблюдаются в возрасте от 20 до 120 дней (среднесуточный прирост около 25 г), а у специализированных мясных пород – в возрасте от 20 до 90 дней (среднесуточный прирост около 35 г). Рост молодняка кроликов и его интенсивность тесно связаны с затратами корма на единицу прироста живой массы. Чем выше скорость роста кроликов, тем меньше затрачивается корма на единицу прироста живой массы. Важно учитывать и себестоимость единицы продукции, которая в основном зависит от затрат корма.

Большое внимание следует придавать прижизненной оценке мясной продуктивности. Известны высокие корреляции между мясностью и экстерьерными показателями, которые служат важными критериями при оценке продуктивности кроликов. Считается, что по ширине поясничных позвонков можно судить о мясных качествах кроликов и вести их отбор по этому показателю. Отмечена также положительная корреляция между площадью мышечного глазка (площадь сечения мускулатуры в области четвертого поясничного позвонка) и живой массой, шириной поясницы, массой тушки. Широко используется при прижизненной оценке мясности индекс сбитости (обхват груди за лопатками, деленный на длину туловища и умноженный на 100). Повышенный индекс сбитости свойственен животным с хорошо выраженной склонностью к максимальному использованию корма и накоплению мышечной ткани и жира. Установлено, что в возрасте 3,5 мес. существует высокая положительная корреляция между убойным выходом и индексом сбитости кроликов.

Направление продуктивности кроликов связано с экстерьером и конституцией. Кролики специализированных мясных пород отличаются крепкой конституцией, сбитым (компактным) бочкообразным туловищем, относительно короткой шеей, широкой и глубокой грудью, прямой и широкой спиной с хорошо выраженной пояснично-крестцовой частью, широким и округлым крупом, прямыми, широко поставленными конечностями; хорошим развитием мускулатуры, особенно на кре-



стце, пояснице, задних ногах, ребрах, позвоночнике; пропорциональной головой с небольшими ушами и крепким, но легким костяком.

После забоя продуктивность кроликов оценивают по показателям убойной массы (масса тушки без шкурки, головы, конечностей и внутренних органов, кроме почек) и убойного выхода (выраженное в процентах отношение убойной массы кролика к его массе перед убоем). При оценке обращают внимание на качество крольчатины: цвет, консистенцию, зернистость, нежность, сочность, а также степень развития мускулатуры, костей (соотношение съедобных и несъедобных частей тушки), отдельных анатомических частей, химический состав и технологические показатели мяса.

Важной биологической особенностью кроликов является их скороспелость. Интенсивный рост крольчат обеспечивается высокой питательностью кроличьего молока (табл. 9). В первые три недели жизни крольчата потребляют только материнское молоко. На прирост 1 г живой массы расходуется в среднем 2 г молока.

Поэтому количество молока, выделенного за 21 день лактации, можно определить по следующей формуле:

$$M = (W_2 - W_1) \cdot K,$$

где  $M$  – молочность самки за 20 дней;

$W_1$  – живая масса помета новорожденных крольчат, г;

$W_2$  – живая масса помета в возрасте 21 день, г;

$K$  – коэффициент перевода прироста живой массы крольчат в молочность крольчих ( $K=2$ ).

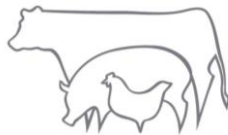
Скорость роста выражают в абсолютных и относительных величинах (расчет ведется по формулам, приведенным в занятии 3).

**Шкурковая продуктивность.** Кожа (шкурка) кроликов является важнейшей продукцией кролиководства. Волосяной покров шкурки складывается из направляющих, остевых, промежуточных и пуховых волос. **Направляющие волосы** – упругие, прямые, веретеновидной формы в верхней части. Наиболее длинные (от 30 до 50 мм) и самые толстые – в широкой части (100–130 мкм). Расположены очень редко, в волосяном покрове кролика их содержится 2,5 – 3 % (по 10–20 на 1 см<sup>2</sup> площади). По окраске однотонные на всем протяжении стержня, а у цветных кроликов они окрашены в черный цвет. Направляющие волосы придают меху красивый внешний вид (вуаль), усиливая его пышность.

**Остевых волос** в волосяном покрове больше, чем направляющих – на 1 см поверхности кожи их насчитывается несколько сотен (в среднем около 500). Они играют ведущую роль в формировании волосяного покрова и его устойчивости к свойлачиванию. Остевые волосы короче (30–40 мкм).

**Переходный волос** по длине и толщине занимает промежуточное положение между остевыми и пуховыми (длина – 28 мм, наибольшая толщина – 100 мкм).

Основная масса волосяного покрова кроликов состоит из **пуховых волос**. Это самые короткие (от 15 до 25 мм), тонкие (от 12 до 20 мкм), прочные, эластичные волоски с цилиндрическим стержнем, волнообразно извитым по длине. Волося-



ной покров кроликов мясошкурковых пород содержит 30–50 % пуховых волос, а кроликов пуховых пород – 92–96 %.

Волосы на коже располагаются группами, в центре находится направляющий волос, а вокруг него три и более пучка из одного остевого и 7–10 пуховых волос.

Ценность шкурки кролика определяется товарными свойствами волосяного покрова и кожной ткани. Из товарных свойств волосяного покрова наибольшее влияние на качество сырья и готовых изделий оказывают высота, густота, прочность волосяного покрова, нежность, упругость, пластичность, окраска, блеск, сминаемость, свойлачиваемость, толщина волоса, пышность меха, прочность связи с кожной тканью и износоустойчивость волоса. Основными из товарных свойств кожной ткани являются толщина мездры, прочность, удлинение при растяжении, пластичность. Для шкурки же в целом важны ее размер, теплозащитные свойства, масса. Наиболее ценными частями кроличьей шкурки являются огузок и хребет, менее ценными – загривок, бока, чрево.

Для определения качества шкурок их подвергают сортировке – распределяют по сортам, группам дефектности, размеру. В зависимости от этих показателей определяется и стоимость шкурок. При сортировке невыделанных кроличьих шкурок руководствуются требованиями действующего стандарта, согласно которому по характеру (структуре) волосяного покрова шкурки подразделяют на меховые и пуховые. Основным признаком меховых шкурок – упругость волосяного покрова, пуховых – длина, нежность и малая упругость.

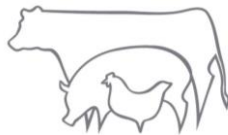
Упругость волосяного покрова – свойство волос возвращаться через некоторое время после сминания к своему первоначальному или близкому к нему состоянию. Что касается пуховых шкурок, то их волосяной покров отличается нежностью, малой упругостью, а кроющие и пуховые волосы почти не различаются по длине и толщине. Сильно высушенные волосы имеют меньшую упругость.

В практике сортировки (оценки) шкурок упругость и нежность волосяного покрова определяют на ощупь – пальцами.

Следует иметь в виду, что при определении сортности шкурок основным показателем является состояние волосяного покрова – густота упругость, блеск, уравнивание, а дополнительным – наличие синевы мездры, тем более, что на шкурках белой масти пигментация вообще отсутствует.

**Пуховая продуктивность.** Волосяной покров, снятый с живых кроликов специальных пуховых пород, называется кроличьим пухом. Пуховые кролики дают шерсть тонкую, нежную, обладающую низкой теплопроводностью, в ней очень мало жира (около 1 %). По своим потребительским свойствам он превосходит овечью шерсть и пух ангорских коз. В сравнении с овечьей шерстью пух ангорских кроликов имеет меньшую удельную массу и лучше сохраняет тепло благодаря воздуху в сердцевине тонкого и легкого волоса.

Кроличий пух состоит из остевых, промежуточных и пуховых волос, отличающихся у пуховых кроликов (по сравнению с животными мясошкурковых пород) большей длиной и меньшей толщиной. Волосяной покров этих кроликов более чем на 90 % представлен пуховым волосом (их длина по завершению роста достигает 6 см) и лишь 10 % приходится на остевые и промежуточные. У лучших особей их количество снижается до 1 %. Животные меховых пород имеют только



24–28 % пуховых волос. Сменяется волосяной покров у пуховых кроликов диффузно и постоянно, независимо от сезона года. При линьке часть закончивших рост волос отделяется от луковиц и выпадает. Вместо них появляются новые волосы, растущие на разных участках тела с неодинаковой скоростью: на участках, подверженных большему охлаждению, – быстрее, а менее охлаждающихся (внутренние поверхности) – медленнее. Заканчивается их рост из-за этого в разное время, что при соответствующем методе съема используется кролиководами для получения высококачественного пуха.

В практике кролиководства применяют два способа сбора пуха: стрижка и выщипывание. Следует иметь в виду, что при стрижке получают пух несколько пониженного качества, неоднородный по длине, состоящий из волос, закончивших и не закончивших свой рост. К тому же, как утверждают практики, после стрижки волосы растут медленнее, чем после их выщипывания, в ходе которого получают более однородный и высококачественный пух. Известно также, что в результате выщипывания пуха приток крови к корням волос и их трофика усиливаются, а это стимулирует рост волос.

Наиболее распространенный способ сбора пуха – щипка. Однако при этом способе необходимо учитывать специфическую проблему – стресс при ощипывании. Нужны соответствующие предосторожности, особенно в холодный период времени.

Не рекомендуется собирать пух с сукрольных и лактирующих крольчих.

Годовая пуховая продуктивность взрослых кроликов колеблется обычно от 350 до 450 г. Пух, собранный с разных участков тела кролика, имеет и разное качество. Наиболее ценный пух собирают со спины, крупа и бедер, менее ценный – с груди, шеи, лопаток, живота.

### **Задания.**

1. Рассчитать молочную продуктивность крольчихи по следующим данным: ежесуточно крольчиха в первую декаду лактации выделяла 125 г молока, во вторую – 175, в третью – 145 и в четвертую – 45 г.

Количество крольчат в помете – 7, живая масса при рождении – 75 г, в трехнедельном возрасте – 460 г.

2. Рассчитайте количество выделившихся с молоком за лактацию белка, жира, углеводов и минеральных веществ на основании химического состава молока.

### **Контрольные вопросы**

1. В чем различие молока коровы и крольчихи?
2. Перечислите биологические особенности кроликов.
3. По каким показателям характеризуется мясная продуктивность кроликов?
4. Перечислите товарные свойства волосяного покрова, определяющие ценность кроличьей шкурки.
5. Каковы способы сбора кроличьего пуха и годовая пуховая продуктивность взрослого кролика?

