

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. СТОЛЫПИНА»**

**Кафедра «Технологии производства, переработки и экспертизы  
продукции АПК»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
к выполнению лабораторно-практических работ по дисциплине**

**«Основы зоотехнии»**

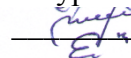
**Специальность: 35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной  
продукции**

Димитровград 2017 г.

Методические указания к выполнению лабораторно-практических работ по дисциплине «Основы зоотехнии» обучающихся по 35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Методические указания предназначены для организации лабораторно-практических работ по дисциплине «Основы зоотехнии». Выполнение лабораторно-практических работ способствует закреплению и обобщению материала теоретического курса.

Разработчик: Гафин М.М., доцент кафедры «ТПП и ЭП АПК»



(подпись)

Заседание методической комиссии инженерно-технологического факультета Протокол №  
\_1\_ от «\_31\_» августа \_\_2017\_ года

  
(подпись)

Согласовано

Заместитель начальника отдела информационного и библиотечного обеспечения

М.В. Наумова



## СОДЕРЖАНИЕ

Тема 1. Экстерьер и конституция сельскохозяйственных животных.....	
Тема 2. Рост и развитие сельскохозяйственных животных.....	
Тема 3. Структура стада. Методы учета животных.....	
Тема 4. Молочная продуктивность.....	
Тема 5. Оценка качества молока.....	
Тема 6. Мясная продуктивность .....	
Тема 7. Яичная продуктивность.....	
Литература .....	

## Тема 1. ЭКСТЕРЬЕР И КОНСТИТУЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

**Цель занятия.** Приобрести навыки в оценке животных по экстерьеру и конституции. Ознакомление по соответствующим иллюстрациям со статьями и изучение особенностей телосложения животных разных видов, пород, направлений продуктивности. При этом важно убедиться в том, что их стати имеют неодинаковое развитие, и поэтому оценка каждого животного должна быть тесно связана с характером его продуктивности, физиологическим состоянием, возрастом и полом.

**Наглядные пособия.** Муляжи, модели экстерьерных контуров сельскохозяйственных животных, фотографии, проспекты, плакаты, слайды.

**Содержание и методика.** Экстерьером называют внешние формы сельскохозяйственных животных. При оценке экстерьера учитывают как общее развитие животного, гармоничность телосложения, так и развитие отдельных частей. **Стать** – это наружная часть тела животного. Необходимо помнить, что животное не является результатом простого механического сложения отдельных органов и статей, а представляет собой целостный организм определенного развития и конституционного типа; что отдельные стати необходимо рассматривать не оторвано от организма, а как часть целостной системы; что животных, имеющих идеальное строение в природе не существует – все они имеют какие-либо отклонения, проявляющиеся в большей или меньшей степени.

У сельскохозяйственных животных всех видов самцы по экстерьеру существенно отличаются от самок. По сравнению с самками у самцов более тяжелая и широкая голова, толстая хорошо омускуленная шея, широкая грудь, более мощный костяк и крепкие ноги; рога массивнее. У самок относительно шире и длиннее задняя часть тела, но грудь уже, чем у самцов. По этим показателям оценивают выраженность мужского и женского типа.

Оценка по экстерьеру и конституции играет важную роль в познании биологических и хозяйственных особенностей животных, в определении племенной ценности. Оценивают животных по экстерьеру тремя способами:

- визуально (глазомерно) в процессе осмотра и прощупывания;
- путем измерения тела животного;
- фотографирование.

Визуальная оценка позволяет определять пропорциональность и гармоничность сложения животного, особенности развития отдельных статей, мускулатуры и кожи, а также недостатки экстерьера.

Второй способ дополняет первый конкретными характеристиками и заключается в том, что животных измеряют в определенных точках тела, промеры выражают в сантиметрах.

Фотографирование конкретных животных позволяет получить наглядное представление о типе и пропорциональности его сложения, а также о развитии отдельных статей и недостатках экстерьера, чего нельзя сделать по промерам. Поэтому фотографирование животных имеет весьма ценный дополнительный материал для оценки их экстерьера.

**Конституция** (конституциональный тип) – это особенности строения и функций органов и тканей в их взаимосвязи, а также организма как целого, характеризующие направление продуктивности животного, интенсивность обмена веществ и реакцию на условия внешней среды.

О конституции животного судят по экстерьеру, особенностям развития тканей, внутренних органов и их функций, а также по темпераменту.

Конституция обуславливается наследственностью животных и в известной мере условиями внешней среды, особенно в период выращивания. Из условия внешней

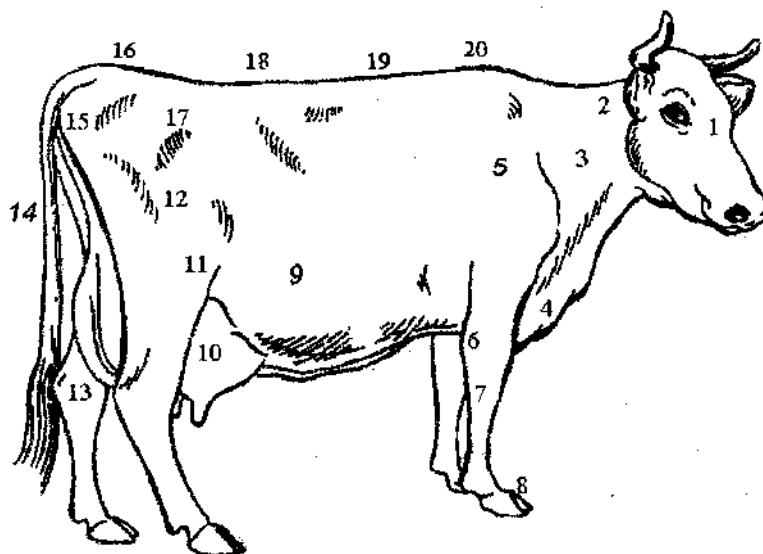
среды существенное влияние на конституцию оказывают уровень и тип кормления животных, условия содержания. Обильное кормление молодняка, введение в рационы больших количеств концентратов способствуют развитию у животных подкожной соединительной ткани, мощной мускулатуры с включением жира. При таком кормлении формируются животные с пониженным уровнем окислительных процессов, развиваются мясные качества и подавляется молочность. Это сильнее проявляется при ограниченном движении животных. Умеренное кормление и повышенное количество объемистых кормов при активном движении способствуют усиленному развитию внутренних органов, интенсивности обмена веществ, вызывают формирование плотной мускулатуры, крепкого костяка и благоприятствуют развитию молочной продуктивности у крупного рогатого скота, мясности у свиней. При недостаточном уровне кормления и в период выращивания, костяк у животных становится тонким, а мускулатура и внутренние органы – слабо развитыми.

В последнее время большой интерес представляет оценка животных по типам нервной деятельности в связи с организацией промышленных технологий производства продуктов животноводства при беспривязном содержании животных.

У животных различают следующие типы нервной деятельности (или темпераменты):

- сильный неуравновешенный, легковозбудимый со слабо развитыми тормозными процессами (холерический);
- сильный уравновешенный, подвижный, характеризующийся повышенным обменом веществ (сангвинический);
- сильный уравновешенный, инертный, отличающийся менее интенсивным обменом веществ (флегматичный);
- слабый с преобладанием тормозных процессов над процессами возбуждения (меланхолический).

**Задание 1.** Сделать оттиски в рабочих тетрадях контуров коровы, свиньи, петуха. Обозначить отдельные стати и пронумеровать их на каждом оттиске. Охарактеризовать желательное развитие конституции и экстерьера коровы молочной продуктивности, записать в тетрадь.



**Рис.1. Статьи молочной коровы**

1 – голова; 2 – загривок; 3 – шея; 4 – грудь; 5 – лопатка; 6 – локоть; 7 – запястье; 8 – копыта; 9 – брюхо; 10 – вымя; 11 – коленная чашечка; 12 – бедро; 13 – скакательный сустав; 14 – хвост; 15 – седалищный бугор; 16 – крестец; 17 – маклок; 18 – поясница; 19 – спина; 20 – холка.

### **Характеристика типов конституции крупного рогатого скота**

- грубый тип – костяк грубый, массивный; голова тяжелая, рога массивные, шея короткая; кожа толстая, волос толстый, грубый; мускулатура довольно объемистая, но не богата жировыми прослойками.

- нежный тип – костяк тонкий, легкий; голова небольшая, легкая; рога небольшие, легкие; кожа тонкая, волос короткий, блестящий; роговые образования тонкие; на шее и на вымени имеются мелкие складки; брюхо объемное.

- рыхлый тип – костяк по своему строению рыхлый, недостаточно прочный; роговые образования мягкие; кожа рыхлая, неэластичная; мускулы, суставы, сухожилия не выступают из-под кожи, подкожная и жировая ткань сильно развита; мускулатура хорошо развита.

- плотный тип – костяк хорошо развит, крепкий; связки прочные, кожа плотная; подкожный и жировой слой плохо развиты; мускулатура не объемистая, но крепкая и сильная; отдельные мышцы, особенно на голове и конечностях, а иногда и кровеносные сосуды выделяются рельефно. Животные сухощавы. Работоспособны, с высоким жизненным тонусом.

Обычно грубая или нежная конституция сочетается у животных с плотной и рыхлой. В таких случаях принято выделять грубый плотный, грубый рыхлый, нежный плотный и нежный рыхлый конституциональные типы.

### **Конституциональные и хозяйственные типы свиней**

При описании экстерьера свиней туловище условно делят на переднюю, среднюю и заднюю части и характеризуют развитие статей.

Свиней разделяют на три хозяйственных типа: мясной (или беконный), сальный и мясо-сальный. Свины разного типа и направления продуктивности отличаются по телосложению и некоторым особенностям экстерьера. По внешнему виду животных можно судить не только о его типе, но и о состоянии здоровья, крепости конституции, о мясных качествах и скороспелости.

Свиньи мясного (беконного) типа отличаются удлинённым туловищем, особенно в поясничной части, относительно неглубокой грудью, спина и поясница прямые и плоские, средними по длине ногами. Свиньям этого типа телосложения свойственны плотная конституция, интенсивный обмен веществ и отложение жира в позднем возрасте.

Сальные свиньи – характеризуются укороченным глубоким и широким туловищем, хорошо развитыми передней частью и окороками. Ноги более короткие, туловище массивное и широкое, грудь глубокая, голова укороченная, широкая во лбу, спина широкая, но не длинная. Они отличаются рыхлой, иногда нежной конституцией, менее интенсивным обменом веществ и склонностью к жиросложению в более раннем возрасте.

Свиньям мясо-сального (универсального) типа свойственны промежуточные формы телосложения, характерные для мясных и сальных свиней.

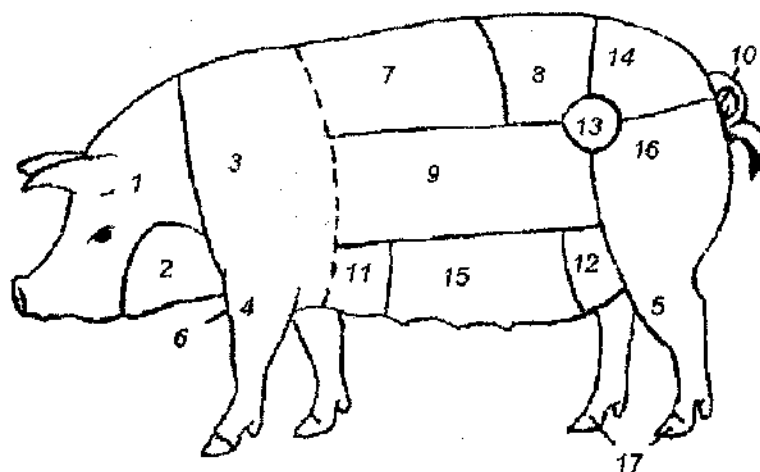


Рис. 2. Стати свиньи

1 – голова; 2 – ганаши; 3 – плечи; 4 – передняя нога; 5 – задняя нога; 6 – грудь; 7 – спина; 8 – поясница; 9 – бока (рёбра); 10 – хвост; 11 – передний пах; 12 – задний пах; 13 – подвздохи; 14 – крестец; 15 – брюхо; 16 – окорок; 17 – копыта.

### Экстерьер и конституция птицы

Экстерьер птицы характеризует формы телосложения, тесным образом связан с конституцией. На развитие экстерьера особо оказывают влияние направление продуктивности птицы, принадлежность к породе, пол, возраст, развитие хозяйственно полезных качеств, физиологическое состояние. При оценке птицы выделяют три конституциональных типа: нежный плотный, нежный рыхлый и промежуточный.

Нежной плотной конституцией обладает птица яичного направления продуктивности, она характеризуется небольшой живой массой, тонким костяком, плотной, не очень развитой мускулатурой, кожа тонкая и плотная. Блестящее оперение хорошо прилегает к туловищу. Птица этого типа подвижная, имеет живой темперамент, остро реагирует на изменение внешней среды, способна к быстрому росту. Для такой птицы характерна ранняя половая зрелость, высокие яйценоскость и оплодотворяемость яиц.

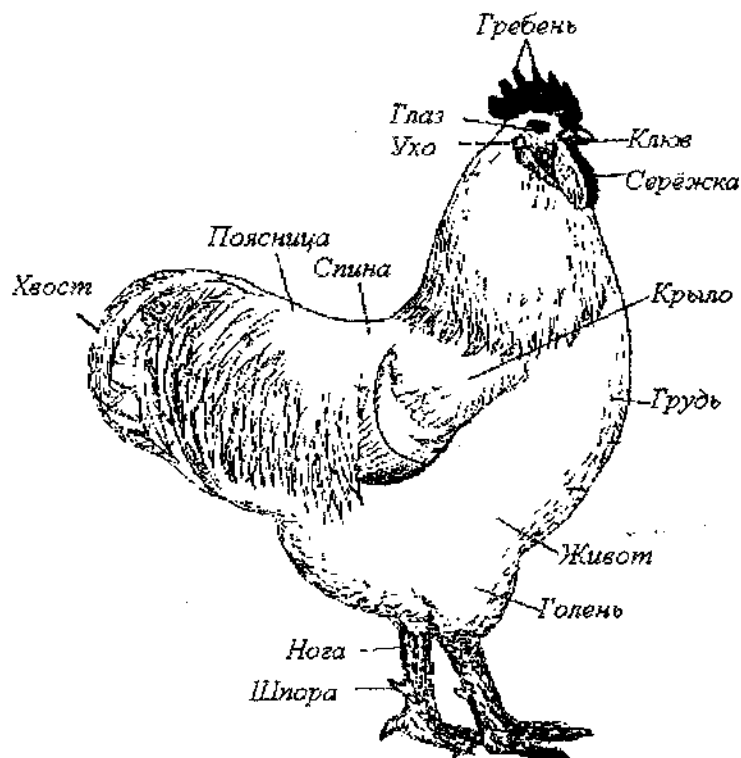


Рис. 3. Стати петуха

Птица мясного направления продуктивности характеризуется нежной рыхлой конституцией. Ею обладают куры мясных пород. У этой птицы хорошо развита мускульная ткань, кожа довольно толстая с подкожно-жировой клетчаткой, оперение рыхлое. Птица с нежной рыхлой конституцией спокойная, менее подвижная, хорошо откармливается. Куры этого типа – крупная птица, обладающая меньшими яйценоскостью и оплодотворяемостью яиц, пониженным обменом веществ по сравнению с птицей яичного типа.

Промежуточный тип конституции свойственен птице общепользовательных пород и может характеризоваться отклонением в сторону нежной рыхлой и нежной плотной конституции, что связано с проявлением продуктивности.

#### Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение термину экстерьер.
2. Какие методы оценки экстерьера сельскохозяйственных животных вы знаете?
3. С какой целью тело животного делят на стати при изучении экстерьера?
4. При изучении экстерьера молочных коров, описанию каких статей необходимо уделять большее внимание?
5. Используя фотографии, проведите сравнительную оценку экстерьера коров молочного и мясного типов направления продуктивности.
6. Существует ли связь между конституцией сельскохозяйственных животных, типом нервной деятельности и направлением продуктивности?
7. Охарактеризуйте конституциональный тип свиней мясного направления продуктивности.
8. Назовите основные отличительные особенности телосложения кур-несушек и цыплят-бройлеров.



## Тема 2. РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

**Цель занятия.** Изучить основные методы учета роста сельскохозяйственных животных. Научиться выявлять закономерности роста и развития у животных, отличающихся по видовым особенностям, происхождению, возрасту и полу.

**Наглядные пособия:** муляжи, плакаты, фотографии, слайды, таблицы.

**Содержание и методика.** Для успешного ведения племенной работы и выращивания животных желательного хозяйственного типа и направления продуктивности необходимо знать основные закономерности индивидуального развития и уметь использовать их в производственных условиях. Индивидуальное развитие охватывает все изменения, происходящие в организме со времени образования зиготы и до конца использования или жизни животного.

В индивидуальном развитии животных различают две стороны: рост, или количественное увеличение массы тела, и развитие (дифференцировку) – качественные изменения в организме, связанные с образованием тканей и органов, становлением их деятельности и изменением обмена веществ.

Знание особенностей роста и развития сельскохозяйственных животных в отдельные возрастные периоды дает возможность воздействием в эти периоды специфическими условиями кормления и содержания существенно изменить пропорции их телосложения и добиться большей продуктивности.

Для изучения роста обычно используют данные систематического взвешивания. Обработка этих показателей и их становление позволяют установить особенности и закономерности роста исследуемых животных. Систематически проводимый в хозяйстве контроль роста животных позволяет своевременно заметить отклонение отдельных особей от нормы развития и принять соответствующие меры для предотвращения их недоразвития.

Точность взвешивания обуславливается величиной животного: крупных животных взвешивают с точностью до 100 г, мелких – с точностью до 1 г. Взвешивание проводят в одно и то же время утром до поения и кормления, а коров – после утреннего доения.

Об интенсивности увеличения массы, линейных размеров и объемов всего тела животного или отдельных тканей и органов судят по абсолютному их росту, а также по показателям относительной скорости роста за тот или иной период.

Абсолютный прирост (А) определяют по разнице показателя живой массы животного в конце и начале периода (за месяц, квартал, год).

$$A = W_2 - W_1, \text{ (кг, ц, т).}$$

Среднесуточный прирост (С) находят путем деления абсолютного прироста за период на продолжительность периода в сутках:

$$C = \frac{W_2 - W_1}{t}, \text{ (г).}$$

Относительную скорость (О) роста определяют в процентах увеличения конечной массы тела за период времени по отношению к начальной.

$$O = \frac{W_2 - W_1}{W_1} \times 100 \text{ \%}.$$

По относительной скорости роста оценивают хозяйственно-биологические особенности животных, судят об интенсивности процессов обмена в организме. Относительная скорость роста животных непостоянна. При снижении уровня питания животных по сравнению с предыдущим периодом относительная скорость роста уменьшается, а при переводе животных с недостаточного на обильное кормление – возрастает.

**Задание 1.** Используя цифровой материал таблицы 1, рассчитать абсолютный и среднесуточный приросты для сельскохозяйственных животных различных

возрастных периодов. Данные занести в таблицу 2. Проанализировать полученные результаты, записать вывод.

**Задание 2.** Используя материал таблицы 3, изучите и проанализируйте физиологические сроки полового созревания, продолжительность жизни и продуктивного использования различных видов животных.

**Задание 3.** Провести сравнительную характеристику скорости роста самцов и самок различных видов животных, используя данные таблицы 4.

**Таблица 1. Динамика роста различных видов животных**

Вид животного	Живая масса при рождении, кг	Живая масса в возрасте: (кг)			
		3 месяца	6 месяцев	12 месяцев	18 месяцев
Крупный рогатый скот	29	99	179	314	444
Свиньи	1	26	70	160	210
Куры яичной породы	0,035	0,9	1,4	1,6	1,8
Овцы	4	20	40	49	70
Лошади	54	148	194	252	350

**Таблица 2. Абсолютный и среднесуточный приросты сельскохозяйственных животных различных возрастных периодов**

Вид животных	Абсолютный прирост, кг				Среднесуточный прирост, г			
	0-3	3-6	6-12	12-18	0-3	3-6	6-12	12-18
Крупный рогатый скот								
Свиньи								
Куры яичной породы								
Овцы								
Лошади								

**Таблица 3. Наступление зрелости, продолжительность жизни и продуктивного использования животных**

Животные	Наступление половой зрелости (возраст-мес.)	Наступление физиологической зрелости (возраст-мес.)	Продолжительность использования животных, лет	Продолжительность жизни, лет
Лошади	12-18	24-30	15-18	40-50
Ослы	10-12	18-20	12-15	40-50
КРС	6-12	18-24	12-14	20-22
Овцы	5-10	10-12	4-5	10-15
Козы	5-8	8-12	5-6	12-15
Свиньи	6-10	10-15	4-6	20-30
Собаки	5-7	10-12	8-10	10-15
Кошки	6-8	8-9	5-8	13-17

Кролики	3-5	4-6	2-3	5-7
Нутрия	3-4	5-6	3-4	6-8
Куры	4-6	5-6	1-2	15-20
Индейки	6-7	218 дней	3-4	10-12
Цесарки	5-8	180 дней	2-3	8-12
Гуси	6-7	218 дней	2-5	50
Утки	5-6	211 дней	1-2	10-15

**Таблица 4. Показатели интенсивности роста молодняка различных половозрастных групп сельскохозяйственных животных**

Возраст (мес.)	КРС		Свиньи		Лошади	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки	Самцы	Самки
При рождении	35	32	1	0,8	54	50
3	99	82	29	27	158	148
6	181	157	67	63	210	194
9	259	207	111	104	267	243
12	313	260	139	131	299	272
15	373	300	157	139	341	308
18	440	356	178	157	378	354

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Понятие о росте и развитии сельскохозяйственных животных.
2. Закономерности роста и развития сельскохозяйственных животных.
3. Сущность закона Чирвинского-Малигонова.
4. Как рассчитать абсолютный прирост? В каких случаях применяют этот показатель на производстве?
5. Как определить интенсивность роста животного за определенный период времени?
6. Существуют ли межвидовые и межпородные отличия по скорости роста животных. Влияет ли этот показатель на продолжительность хозяйственного использования животных?
7. Совпадают ли сроки полового и физиологического созревания животных? Как они сказываются на реализации продуктивных качеств животных?
8. Как используются знания закономерностей полового диморфизма при производстве продукции животноводства?

### **Тема 3. СТРУКТУРА СТАДА. МЕТОДЫ УЧЕТА ЖИВОТНЫХ**

**Цель занятия.** Изучить половозрастные группы различных видов сельскохозяйственных животных. Уяснить понятие структуры стада. Ознакомиться с основными принципами и способами мечения, устройством инструментов и приспособлений для мечения животных. Приобрести навыки в чтении меток, нанесенных разными способами.

**Наглядные пособия.** Различные приспособления для мечения животных (щипцы, бирки, крылометки и др.)

**Содержание и методика.** Стада сельскохозяйственных животных (КРС, свиней, птицы и др.) неоднородны, их можно разделить на группы, различающиеся по полу и возрасту. Отношение количества животных разных половозрастных групп к

общему поголовью, выраженное в процентах, составляет структуру стада. Структура стада меняется в течение года вследствие получения приплода, перевода животных из одной группы в другую, покупки скота, а также реализации его на племя и убой. Формирование той или иной структуры стада в хозяйстве зависит от целого ряда факторов: хозяйственное назначение стада – племенное, товарное или промышленное; направление производства (в скотоводстве – молочное, мясное, комбинированное; в птицеводстве – яичное или бройлерное); характер воспроизводства – простое или расширенное, с законченным или незаконченным оборотом стада.

В структуре племенных стад, основное назначение которых – получение и выращивание высокоценного племенного молодняка для обновления маточного поголовья, удельный вес молодняка выше, чем в племенных (товарных, промышленных) стадах. Стада молочных комплексов состоят только из коров, а молодые животные передаются для формирования стад по выращиванию ремонтного молодняка или откорма, по этой причине удельный вес коров на молочных комплексах может достигать 90 %.

В **скотоводстве** выделяют следующие половозрастные группы:

- быки-производители – взрослые самцы, предназначенные для получения потомства, содержат, как правило, на элеварах;
- коровы – в зависимости от возраста и физиологического состояния выделяют коровы дойные, сухостойные, стельные, коровы на откорме;
- нетели – стельные молодые самки за 2-3 месяца перед первым отелом;
- телки от года до двух лет (ремонтные телки) – молодые самки, используемые для осеменения и замены коров, выбывших из основного стада по причине низкой продуктивности, болезней, старения;
- бычки на откорме – молодняк от года до полутора лет, выращиваемый на мясо;
- телки и бычки на доращивании – молодняк с шестимесячного возраста до года;
- телята молочного периода выращивания – телята от рождения до шестимесячного возраста.

По половозрастным признакам и физиологическому состоянию **стадо свиней** подразделяют на следующие группы:

- хряки – производители;
- свиноматки – основные, проверяемые и разовые, по физиологическому состоянию свиноматок делят на холостых, супоросных и подсосных;
- ремонтный молодняк – хрячки и свинки в возрасте от 3-4 до 9-11 месячного возраста, предназначенные для замены выбракованного взрослого поголовья;
- свиньи на откорме – молодняк в возрасте от 3 до 6-7 месячного возраста и взрослые свиньи, в число которых входят выбракованные матки и хряки;
- поросята-приемыши – поросята после отъема от маток до 3-4 месячного возраста;
- поросята-сосуны – от рождения до отъема (отъем обычно в 2-ух месячном возрасте, при раннем отъеме – 45 дней).

Половозрастная структура **стада сельскохозяйственной птицы** разных видов обусловлена специализацией предприятия и сроками ее использования. Как правило, на птицеводческих предприятиях выделяют родительское стадо, состоящее из взрослой птицы – самок и самцов, используемых для получения потомства, из которого формируют промышленное стадо (в яичном птицеводстве – куры-несушки, в мясном – цыплята-бройлеры). Для пополнения родительского стада выращивают ремонтный молодняк (петушков и курочек).

## Способы мечения животных



книге – на левом. Для этого используют специальные металлические клейма с выпуклыми цифрами на торце от 0 до 9, которые предварительно накаливают.

5. **Мечение татуировкой** – наиболее надежный способ мечения, чаще применяется в племенных хозяйствах. Для татуировки используют особые щипцы и набор металлических игольчатых штампов с цифрами от 0 до 9, которые в необходимом сочетании вставляются в щипцы. Сущность способа состоит в прокалывании щипцами ушной раковины с последующей фиксацией отпечатка специальными красителями. Татуировочные цифры ставят на нижнем крае внутренней поверхности ушной раковины. Этим способом метят овец, свиней, кроликов (обязательное условие – светлая масть).

6. **Мечение холодом, клеймение, таврение** – специальным клеймом, охлажденным в жидком азоте, или нагретым до белого каления, номер наносится в области крупа или бедра. Оно основано на воздействии низкой температуры на волосяные луковицы, в которых разрушаются пигментообразующие клетки, обуславливающие окраску волосяного покрова. В качестве охладителя используют жидкий азот (-196 град. С) или твердую углекислоту (-79 град. С). Этот способ мечения получил широкое распространение в коневодстве.

7. **Кольцевания, крылометки** – специальные кольца с номером закрепляют на ноге или у основания крыла птицы.

8. **Мечение водонерастворимыми красителями** – применяют в рыбоводстве для мечения племенных рыб маточного стада. Способ основан на введении в определенных местах под кожу рыбы в области чешуйного кармана красителя заданного цвета, обозначающего порядок цифр в присваиваемом номере: оранжевый – сотни, красный – десятки, синий – единицы. Для мечения рыб определенного года рождения или группы особей, полученных от одного производителя используют подрезание плавников (грудных, брюшных, хвостового).

**Задание 1.** Ознакомьтесь с устройством инструментов и приспособлений для мечения скота и правилами пользования ими.

**Задание 2.** Нарисуйте контуры ушей коровы и обозначьте на них, используя ключ для мечения выщипами, следующие номера: 86, 544, 1829, 2547.

**Задание 3.** Кратко охарактеризуйте основные способы мечения животных, используя форму таблицы 5.

**Таблица 5. Способы мечения животных.**

Способы мечения	КРС	Свиньи	Птица
Выщипы			
Биркование			
Ошейники			
Татуировка			
Клеймение			
Крылометки			

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Дайте определение терминов половозрастные группы и структура стада.
2. От чего зависит структура стада в хозяйствах по производству молока, свинины, яиц, мяса птицы?
3. В какие сроки должны быть занумерованы новорожденные телята?
4. Назовите наиболее надежные способы мечения животных, применяемые в скотоводстве.
5. Чем отличаются способы клеймения индивидуального номера при горячем и холодном термальном клеймении?

6. Какие способы мечения применяются в рыбоводстве, овцеводстве, коневодстве?

#### Тема 4. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ

**Цель занятия.** Ознакомление с закономерностями хода лактации у коров и основанными на них методами учета. Приобрести навыки по учету и оценке продуктивности коров за лактацию.

**Материалы.** Данные журналов контрольных доек и определения процента жира в молоке по месяцам лактации.

**Содержание и методика.** У крупного рогатого скота наиболее важной считается молочная продуктивность. Количество молочной продукции зависит от комплекса внутренних и внешних факторов. К ним относятся:

- наследственность, в том числе породные особенности;
- индивидуальные особенности (возраст, время отёла, продуктивность, продолжительность сухостойного и сервис-периода);
- уровень кормления;
- содержание и уход.

*Лактацией* называют период от отела коровы до запуска ее на сухостой, в течение которого от животного получают молоко. В среднем продолжительность лактации составляет 305 дней. В течение лактации величина суточного удоя претерпевает значительные изменения. После отела суточные удои возрастают, обычно достигая максимума в конце второго — начале третьего месяца и к запуску (за 2 месяца до отела) постепенно снижаются.

*Межотельным периодом* называют период от отела до отела. В силу физиологических процессов проходящих в молочной железе (инволюция вымени) секреция молока постепенно прекращается и корову перестают доить. Начинается *сухостойный период* — это время от окончания лактации до следующего отела. Оптимальная его продолжительность 45–60 дней. *Сервис-период* — это время, прошедшее от отела до плодотворного осеменения. Оптимальная продолжительность его составляет 70–85 дней (рис. 1).

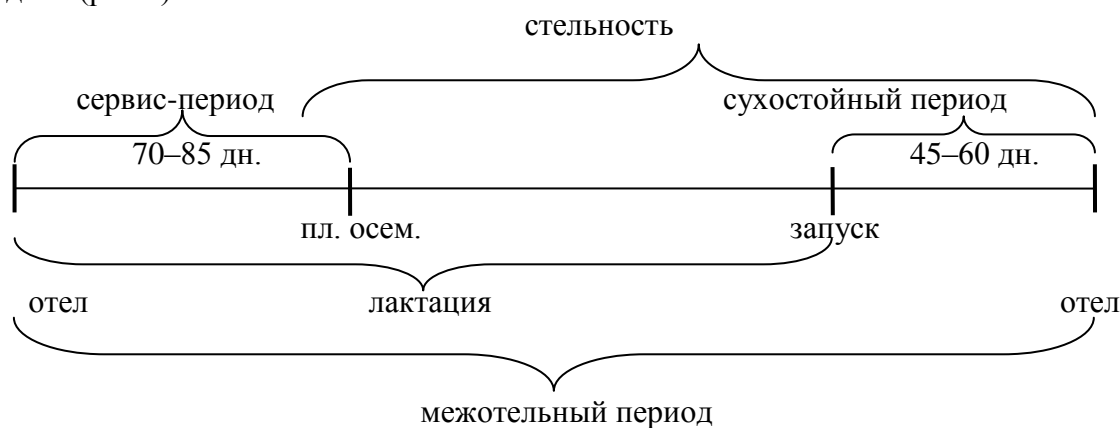


Рис. 1. Основные периоды физиологического состояния коровы продуктивного возраста

#### Оценка коров по молочной продуктивности

Показатели, характеризующие молочную продуктивность коров следующие: удой за лактацию (кг), содержание жира (%) и белка (%) в молоке, продукция молочного жира (кг) и молочного белка (кг) за лактацию, длительность лактации, межотельного периода и сервис-периода. О молочной продуктивности приблизительно можно судить по

экстерьеру и конституции. Однако точно ее определяют только путем непосредственного учета.

Оценку коров по молочной продуктивности проводят на основе учета удоя и содержания жира и белка в молоке за законченную (305 дней) или укороченную (не менее 240 дней) лактацию. Оценка коров по молочной продуктивности за 305 дней лактации удобна потому, что каждая корова при оптимальных условиях содержания и кормления, принося ежегодно по теленку, находится перед отелом в сухостойном периоде около 60 дней и фактически лактирует около 305 дней.

Молочную продуктивность коров определяют и оценивают за различные периоды времени (за одно доение, сутки, декаду, месяц, квартал, лактацию, год).

Наряду с оценкой крупного рогатого скота по удою большое значение придается учету жирномолочности и расчету абсолютного количества жира в молоке коров за лактацию. Жирномолочность — один из важных показателей качества молока.

Жирномолочность определяется кислотным методом 1 раз в месяц в пробе молока, получаемой в контрольном удое в конце месяца. Данные ежемесячных определений жира у отдельных коров позволяют установить содержание его в среднем за лактацию. При этом определяют средневзвешенную его величину, а не среднюю арифметическую.

Абсолютное количество молочного жира за лактацию определяется путем деления суммы однопроцентного молока за лактацию на 100 (в 100-х кг однопроцентного молока содержится 1 кг жира).

При оценке коров по молочной продуктивности нередко используют коэффициент молочности (КМ). Его вычисляют по формуле:

$$КМ = У \times 100 / ЖМ,$$

где У — удой за всю лактацию, кг;

ЖМ — живая масса коровы, кг.

Хорошей молочной коровой считается та, удой которой в 8–10 раз превышает ее живую массу. У коров молочного направления продуктивности на каждые 100 кг живой массы должно приходиться не менее 800–1000 кг молока, у молочно-мясных пород — 650–750 кг, у мясных — только 500–600 кг.

### **Методы учета молочной продуктивности**

Молочная продуктивность является основной для коров молочного и комбинированного направлений продуктивности.

С целью сравнения животных между собой, отбора лучших, выбраковки худших необходимо регулярно вести индивидуальный учет молочной продуктивности коров. Данные учета позволяют дифференцировать кормление животных, вести оценку, отбор и позднее подбор коров для осеменения, решать вопросы отбора и использования приплода, организации оплаты труда животноводов, вести расчеты за молоко по его жирности с молокоприемными организациями.

*Индивидуальный учет* молочной продуктивности осуществляется тремя методами: ежедневным, ежедекадным (3 раза в месяц в одни и те же числа) и ежемесячным.

Наиболее точно корова может быть оценена по молочной продуктивности при ежедневном учете ее удоев. Однако существуют и другие методы, хотя и не столь точные, но технически более простые и доступные, которыми вполне можно пользоваться в не племенных хозяйствах, а также молочных комплексах. Наибольшее распространение из них получил ежедекадный учет удоя (контрольные доения проводят один раз в 10 дней). При этом способе удой за контрольный день умножают на 10; сумма же трех таких произведений дает удой за месяц лактации.

Значительно менее точной будет оценка коровы в том случае, если контрольные доения проводят лишь один раз в месяц (для определения удоя за месяц удой за контрольный день умножают в таком случае на 30).



Данные контрольной дойки заносят в *Акт контрольной дойки*. Для каждой коровы в акте отведена одна строка. В форму записывают кличку и индивидуальный номер коровы, удой молока за каждое доение и за сутки.

Акт контрольной дойки — одноразовый документ, данные его переносят в *Книгу учета молочной продуктивности коров*. Книга рассчитана на ведение ее в течение года. На каждую корову предусмотрена одна страница. В начале каждого года по всем коровам, имеющимся в хозяйстве на 1 января, записывают кличку, индивидуальный номер, даты запуска, отела, осеменения, а также данные за последнюю лактацию (число дойных дней, удой, количество молочного жира и белка).

*Групповой учет* молочной продуктивности осуществляется ежедневно, где за каждую дойку фиксируется удой молока от группы коров, закреплённой за одним оператором машинного доения.

В хозяйствах для группового учета молока ведут несколько документов.

В *журнале учета удоя молока по группе коров, закрепленных за дояркой*, указывают фамилию, инициалы доярки; поголовье коров (в том числе дойных), обслуживаемых ежедневно; количество надоенного молока (утром, в полдень, вечером и за сутки); содержание жира и белка в молоке (в суточном удое). В конце рабочего дня доярка расписывается в журнале.

В *журнал учета удоя молока по ферме* записывают суточный удой по ферме (стаду, бригаде) в течение месяца по группам животных, закрепленных за каждой из доярок. Кроме удоев в журнале ежедневно отмечают наличие коров, а также содержание жира и белка в молоке.

В *ведомости движения молока* в приходной ее части указывают поступление молока по ферме, бригаде; в расходной — сколько молока сдано государству, выдано на общественное питание, выпойку телят и т. д. В конце дня рассчитывают остаток молока на следующий день.

Учет молочной продуктивности должен систематически проводиться как в племенных, так и в товарных хозяйствах. Удой коров учитывают в килограммах с точностью до 0,1 кг. Для перевода литров (при измерении молокомером) в килограммы количество литров умножают на удельный вес молока (в среднем 1,030). Чем чаще будет определяться величина молочной продуктивности, тем точнее будут данные за лактацию и объективнее оценка коровы.

Жирномолочность и белковомолочность являются важнейшими показателями качества молока. С увеличением содержания жира и белка в молоке повышается его питательная ценность, возрастают возможности производства масла, сыра, творога и других кисломолочных продуктов.

Содержание жира и белка (по сравнению с удоем) — более устойчивые к влиянию внешней среды показатели. Поэтому их принято определять 1 раз в месяц с точностью до 0,1% в двухсуточной пробе молока, взятой из каждого удоя пропорционально его величине.

Данные ежемесячных определений содержания жира и белка в молоке позволяют установить среднее содержание этих компонентов у отдельных коров за лактацию. Средний процент жира (белка) за 305 дней и за всю лактацию вычисляют по однопроцентному молоку. Для этого удой каждого месяца умножают на показатель жирномолочности (белковомолочности) данного месяца, получая так называемое однопроцентное молоко по жиру (белку). Полученное количество однопроцентного молока по жиру (белку) суммируют по месяцам лактации, и сумму делят на фактический удой за этот же период.

Для полной характеристики коров по молочной продуктивности определяют количество молочного жира (белка) за лактацию путем деления суммы однопроцентного молока по жиру (белку) за лактацию на 100, поскольку в 100 кг однопроцентного молока содержится 1 кг жира (белка). Наибольшее количество молочного жира (белка) за лактацию

дают коровы, у которых большие удои сочетаются с высокой жирномолочностью (белковомолочностью).

Для оплаты труда доярок содержание жира определяют в сборном молоке от групп коров, закрепленных за каждой дояркой. При расчетах с заготовителями — в партии молока, отправляемого на молочный завод.

При сдаче молока в килограммах на молочный завод или другие перерабатывающие предприятия зачет его хозяйству ведется в перерасчете на базисную жирность. Перерасчет молока на базисную жирность осуществляют по формуле:

$$M_6 = \frac{M_\phi \cdot Ж_\phi}{Ж_6},$$

где  $M_6$  — количество молока базисной жирности, кг;  
 $M_\phi$  — количество молока фактической жирности, кг;  
 $Ж_\phi$  — фактическая жирность молока, %;  
 $Ж_6$  — базисная жирность молока, %.

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

$$M_6 = \frac{M_\phi \cdot Ж_\phi \times 1,030}{Ж_6},$$

где 1,030 — плотность молока в г/см<sup>3</sup>.

**Задание 1.** Проведите сравнительный анализ молочной продуктивности коровы Альмы за три лактации (табл. 1).

Таблица 1. Продуктивность коровы Альмы

Лактация	Показатели продуктивности	Месяцы лактации									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	Удой за месяц, кг	501	534	462	464	566	475	484	392	352	248
	Жирность молока, %	3,5	3,5	3,6	3,5	3,7	3,7	3,7	3,6	3,6	4,0
II	Удой за месяц, кг	574	707	690	572	630	571	540	505	355	167
	Жирность молока, %	3,7	3,5	3,6	3,5	3,5	4,2	3,9	3,6	5,5	4,5
III	Удой за месяц, кг	618	823	820	742	698	593	597	577	530	438
	Жирность молока, %	3,4	3,7	3,7	3,6	3,9	3,8	3,8	3,7	3,5	4,3

**Задание 2.** Используя данные табл. 2 рассчитайте удой за лактацию на основании ежедневного и ежедекадного учета. Сравните результаты расчетов, сделайте вывод.

Таблица 2. Данные контрольных доек коровы Зоряны за лактацию

Месяцы лактации	Суточный удой (кг) контрольных дней, каждого месяца			Учёт		Разница
	5	15	25	ежедневный	ежедекадный	
1	18	25	20	624		
2	20	22	25	666		
3	22	23	24	710		
4	25	20	21	680		
5	21	19	17	563		

6	17	19	15	524
7	17	16	14	452
8	13	13	13	382
9	10	10	11	327
10	10	10	8	280
11	7	5	3	136
Итого за лактацию				
Разница: кг				
%				

**Задание 3.** Корова отелилась 23 февраля. Плодотворное осеменение провели 5 мая. Ежемесячно проводили контрольные дойки, согласно актам контрольных доек суточные удои коровы на протяжении лактации и содержание жира в молоке было следующим:

Время контрольной дойки	Суточный удой, кг	Жирность молока, %
15 марта	17	3,7
15 апреля	25	3,6
15 мая	17	3,7
15 июня	15	3,7
15 июля	17	3,6
15 августа	14	3,7
15 сентября	10	3,8
15 октября	8	3,9
15 ноября	6	4,0
15 декабря	3	4,1

Определите основные показатели, характеризующие молочную продуктивность коровы за лактацию (данные занесите в табл. 3), и определите стоимость полученного молока, при условии, что все молоко сдано на молокозавод по цене 340 руб. за 1 кг, базисной жирностью 3,4%.

Таблица 3. Основные показатели характеризующие молочную продуктивность

Месяц лактации	Календарный месяц	Число дойных дней	Удой за контр. дни, кг	Удой за месяц, кг	Содержание жира в молоке, %	1% молоко	Молоко базисной жирности, кг
----------------	-------------------	-------------------	------------------------	-------------------	-----------------------------	-----------	------------------------------

#### Контрольные вопросы

1. Какие факторы влияют на молочную продуктивность коров?
2. Что такое лактация, сервис период, сухостой и какова их оптимальная продолжительность?
3. Перечислите основные показатели, характеризующие молочную продуктивность коров.
4. Как оценивается молочная продуктивность коров?
5. Как ведется учет продуктивности коров?
6. Какие документы учета Вы знаете?

## Тема 5. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МОЛОКА

**Цель занятия.** Ознакомиться с методами оценки качества молока. Приобрести навыки в определении основных показателей качества молока.

**Материалы и оборудование.** Пробы молока, анализатор молока "Лактан 1-4".

**Содержание и методика.** О качестве молока судят на основании его органолептической оценки, физических свойств и химического состава.

Органолептическая оценка молока основывается на определении цвета, вкуса, запаха и консистенции.

*Цвет* определяют в стеклянном цилиндре, просматривая его в отраженном свете. Цвет молока здоровых коров — белый или слегка желтоватый. Желтоватый оттенок зависит от наличия красящих веществ молочного жира и каротина кормов.

*Запах* определяют в молоке комнатной температуры. Свежее молоко обладает приятным, специфическим запахом. Изменение запаха зачастую идет параллельно изменению вкуса и нередко зависит от корма и лекарственных веществ.

*Вкус* устанавливают, взяв в рот глоток молока комнатной температуры и ополоснув им ротовую полость до корня языка. Вкус нормального свежего молока — приятный, слегка сладковатый и в значительной мере зависит от кормов поедаемых коровами.

*Консистенцию* молока определяют при медленном переливании его из одной емкости в другую. Консистенция молока здоровых коров — однородная.

Согласно правилам ветеринарно-санитарной экспертизы молока и молочных продуктов молоко с резким изменением вкуса, цвета, запаха и консистенции употреблять в пищу не разрешается.

*Пороки цвета.* При заболевании коров желтухой, пироплазмозом, при поедании некоторых растений цвет молока может быть излишне желтый. Ряд микроорганизмов, вырабатывающих пигменты, такие растения, как воловик, хвощ придают молоку розовый, синеватый, голубой оттенки.

*Пороки запаха.* При небрежном получении и хранении молоко приобретает посторонние запахи — хлевный, затхлый, аммиачный, силосный, нефтепродуктов.

*Пороки вкуса.* При поедании коровами полыни, лука, чеснока, полевой горчицы вкус молока будет горьким. Молоко коров перед запуском, больных маститом, туберкулезом имеет соленый вкус. Некоторые микроорганизмы придают молоку мыльный, горький вкус.

*Пороки консистенции.* Молоко, разбавленное водой или обратом, а также полученное от туберкулезных и маститных коров, имеет излишне жидкую, водянистую консистенцию. Загрязненное микроорганизмами, вырабатывающими фермент, придает ему творожистую консистенцию.

Пороки кормового происхождения (вкус лука, чеснока, полыни, сурепки и др.) обнаруживаются сразу после выдаивания молока. Пороки бактериального происхождения (появление синего, красного и др. оттенков) выявляются при хранении.

В молоке не должно быть ядохимикатов (пестицидов), применяемых в растениеводстве при обработке растений, а также антибиотиков, употребляемых при лечении животных. При переработке такого молока в молочные продукты количество пестицидов в них резко увеличивается, а если в молоке присутствуют антибиотики, то они нарушают нормальный ход процесса свертывания молока при производстве сыра и кисломолочных продуктов.

К физическим свойствам молока относят его механическую загрязненность, кислотность, плотность, бактериальную обсемененность.

Большая *механическая загрязненность* молока (наличие в нем частиц сена, песка, навоза, шерстинок и т.д.) свидетельствует об антисанитарных условиях получения, хранения или транспортировки его. Вместе с механическими примесями в молоко попадают микроорганизмы, вызывающие порчу его.

Степень чистоты молока определяют с помощью прибора "Рекорд". Для этого 250 мл хорошо перемешанного молока фильтруют (для ускорения фильтрации молоко лучше подогреть до температуры 35–40 °С), фильтр кладут на лист бумаги, просушивают на воздухе, после чего осадок на фильтре сравнивают с эталоном, определяя группу чистоты молока:

- первая группа — на фильтре не должно быть видимых частиц механических примесей;
- вторая группа — на фильтре имеются отдельные частицы механических примесей (заметны следы механических примесей);
- третья группа — на фильтре имеется осадок мелких или крупных частиц.

По *кислотности* молока судят о его свежести. Кислотность обусловлена кислотным характером казеина, наличием в молоке фосфорнокислых и лимоннокислых солей и растворенной углекислоты. Спустя некоторое время после доения, по мере развития микроорганизмов, сбраживающих молочный сахар, в молоке накапливается молочная кислота, повышающая титруемую кислотность.

Выражается кислотность в градусах Тернера (°Т), или условных градусах. Градусы Тернера показывают, сколько миллилитров децинормального (0,1 н.) раствора щелочи (NaOH или KOH) требуется для нейтрализации 100 мл молока.

*Плотность молока* – отношение массы молока при температуре 20 °С к массе такого же объема воды при температуре 4 °С. Плотность цельного коровьего молока колеблется в пределах от 1,027 до 1,032 г/см<sup>3</sup>, а в среднем для сборного молока коров плотность равна 1,030. Плотность обраты равна 1,033–1,036, сливок — 1,005–1,025, молозива — 1,038–1,050.

Определяют плотность ареометром не ранее, чем через 2 ч после доения при температуре молока от 15 до 25 °С. Выражают плотность в градусах ареометра (°А) или в г/см<sup>3</sup>.

По *бактериальной обсемененности* судят о санитарных условиях получения молока и его свежести. О бактериальной обсемененности молока можно судить по редуктазной пробе.

Редуктаза — фермент, вырабатываемый микроорганизмами. Он способен обесцвечивать резазурин. Чем больше в молоке микроорганизмов, тем больше и фермента, поэтому и быстрее произойдет обесцвечивание внесенного в молоко резазурина.

Бактериальную обсемененность молока определяют не реже одного раза в декаду. Результаты определения действительны до следующего анализа.

Химический состав молока очень сложен. В нем содержится более 100-а веществ. В сухом веществе молока находятся белки (казеин), жиры, углеводы (лактоза), минеральные вещества, витамины и ферменты.

Физические свойства и химический состав молока зависят от вида животного, породы, индивидуальных особенностей и т.д. (табл. 4). Жирность, плотность, белковость, сухой обезжиренный молочный остаток молока можно определять при помощи прибора "Лактан 1-4", в основу которого положен метод измерения скорости ультразвука в молоке при двух различных температурах (40–43 °С и 60–63 °С) и степени затухания ультразвуковых колебаний при прохождении их через продукт.

Таблица 4. Состав молока самок сельскохозяйственных животных и скорость роста потомства  
Содержание в молоке, %

Время

Животные	сухого веще- ства	жира	белка	молоч- ного сахара	Плот- ность, 20°	Кислот- ность, °T	удвоения массы новорожд енного, дней
Корова	12,5	3,6	3,3	5,0	1,029	17,0	47
Свинья	16,4	5,3	4,9	5,3	1,021	9,3	18
Кобыла	9,8	1,3	2,2	5,9	1,032	6,5	60
Коза	12,8	4,1	3,7	4,2	1,030	17,0	20
Овца	17,6	6,7	5,8	4,1	1,034	25,0	12
Собака	20,4	8,3	7,1	3,7	1,021	6,9	8
Крольчиха	26,4	12,2	10,4	1,8	1,019	8,7	6

**Задание 1.** Оценить качество пробы молока органолептическим методом. Данные записать в табл. 5

Свойства молока	Описание
Запах	
Вкус	
Цвет	
Консистенция	
Пороки и недостатки, их причины	

**Задание 2.** Определить физико-химические свойства пробы молока, используя анализатор молока "Лактан 1-4". Результаты записать в табл. 6.

Наименование показателей	Показатели пробы молока
Жир, %	
Плотность, °А	
Белок, %	
СОМО, %	
Вода, %	

#### Контрольные вопросы

1. Назовите методы оценки качества молока.
2. Какие показатели оценивают органолептическим методом?
3. Какие пороки молока Вы знаете?
4. Какие физические свойства молока являются важными для определения его качества?
5. Каков химический состав молока?
6. От чего зависят физические свойства и химический состав молока?

## Тема6. МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ

**Цель занятия.** Изучить основные показатели, определяющие мясную продуктивность — убойную массу, убойный выход, соотношение съедобных и несъедобных частей в туше (коэффициент мясности), оплату корма приростом.

**Материалы.** Данные контрольного убоя скота разного вида, пород, возраста и пола.

**Содержание и методика.** Мясо — это комплекс мышечной, жировой, соединительной и костной тканей туши, остающихся после снятия шкуры, отделения головы, нижних конечностей и внутренних органов убитого животного. В системе народнохозяйственного продовольственного комплекса мясо и мясопродукты занимают особое место, которое определяется, прежде всего, ролью белков, жиров и некоторых экстрактивных веществ животного происхождения в полноценном и рациональном питании людей.

Оценку мясной продуктивности сельскохозяйственных животных осуществляют в два этапа:

I – прижизненная оценка скорости роста;

II – оценка убойных качеств.

Прижизненную оценку скорости роста осуществляют на основании следующих показателей.

Абсолютная скорость роста за период или абсолютный прирост:

$$A = W_2 - W_1 \text{ (кг)}$$

где A — абсолютная скорость роста за период;

$W_1$  — живая масса на начало периода;

$W_2$  — живая масса на конец периода.

Период, за который наиболее часто определяют этот показатель — это календарный месяц. Для более точной характеристики определяют среднесуточную скорость роста:

$$C = \frac{A}{t} = \frac{W_2 - W_1}{t} 1000, \text{ (г)}$$

где C — среднесуточная скорость роста;

t — продолжительность периода в сутках.

Прирост живой массы напрямую связан с интенсивностью обменных процессов в организме животных и эффективностью использования кормов. Так как в себестоимости продукции животноводства до 70% составляет стоимость кормов, то затраты кормов на единицу полученного прироста являются важной характеристикой экономической эффективности выращивания животных на мясо:

$$\text{Затраты кормов} = \frac{\text{Расход корм. ед.}}{\text{Абсолютн. прирост}} .$$

Наиболее интенсивно животное растет в молодом возрасте, причем лучше развиваются, особенно в условиях хорошего кормления, более ценные по мясности части тела – поясничная область, задняя треть и др. В молодом возрасте животный организм лучше использует корм, то есть меньше расходует его на единицу прироста. Для оценки скорости роста животного определяют относительную скорость роста:

$$\text{ОП} = \frac{W_1}{A} 100 \%$$

где ОП — относительная скорость роста.

Оценку убойных качеств сельскохозяйственных животных ведут по основным показателям мясной продуктивности: убойной массе и убойному выходу.

*Убойная масса* — это масса обескровленной туши с жиром, но без кожи, головы, внутренностей и конечностей до запястных и скакательных суставов.

У крупного рогатого скота и овец к убойной массе относят массу обескровленной туши с жиром без кожи, головы, конечностей (по запястный и скакательный суставы), внутренних органов (кроме почек, остающихся в туше вместе с почечным жиром); у свиней — масса туши с жиром, головой и кожей, но без крови, внутренних органов (кроме почек и почечного сала), конечностей (по запястный и скакательный суставы) и щетины. У птицы убойная масса зависит от особенностей послеубойной обработки туши: у непотрошенной птицы она наиболее высокая, так как включает массу обескровленной и оципанной тушки с жиром, головой, ногами и внутренними органами; у полупотрошенной — массу тушки с жиром, но без кишечника; при полном же потрошении удаляют не только кровь, перо, пух и кишечник, но и внутренние органы, а также голову до второго шейного позвонка, ноги до предплюсневой сустава и крылья до локтевого сустава.

*Убойный выход* — это отношение убойной массы к массе животного перед убоем, выраженное в процентах:

$$УВ = \frac{W_y}{W} 100\% ,$$

где УВ — убойный выход;  
 $W_y$  — убойная масса;  
 $W$  — масса животного перед убоем.

Убойный выход зависит от вида, пола, возраста, направления продуктивности, породы, упитанности животных, а также от технологии выращивания и откорма их, степени наполнения желудочно-кишечного тракта перед убоем, полноты обескровливания, способа и соблюдения технологии переработки животных. У различных видов животных он разный. Это в первую очередь определяется тем, какие части тела включаются в убойную массу.

Лучшее мясо по убойному выходу и качеству дают животные специализированных мясных пород. Они имеют повышенную скороспелость, хорошо развитую и тонковолокнистую мускулатуру с желательными жировыми прослойками, которые придают мясу «мраморность», сочность и нежность.

Кроме упомянутых показателей, при оценке мясных качеств животных учитывают скороспелость животного, его способность к откорму при наименьшем расходовании корма на единицу прироста, и, наконец, качество самого мяса. Существенное значение имеет и живая масса животного.

От сельскохозяйственной птицы получают также ценное диетическое мясо. Индейки, утки, гуси и цесарки — это в основном мясная птица. Созданы и специализированные породы мясных кур и голубей.

### Органолептические исследования мяса

При органолептической оценке мяса определяют внешний вид, цвет, консистенцию, запах, состояние подкожного и костного жира, качество бульона после варки. Показатели, характеризующие свежесть мяса, представлены в табл. 7.

Таблица 7. Показатели, характеризующие свежесть мяса

Показатели	Характеристика мяса		
	свежего	сомнительной свежести	несвежего
1	2	3	4
Внешний вид и цвет	Имеет корочку подсыхания бледно-	Местами увлажнена, слегка липкая,	Сильно подсыхая, покрытая слизью



поверхности	розового или бледно-красного цвета, у размороженных туш красного цвета; жир мягкий, частично окрашенный в ярко-красный цвет.	потемневшая.	серовато-коричневого цвета или плесенью.
Мышцы на разрезе.	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге; цвет свойственный данному виду мяса: для говядины – от светло-красного до темно-красного, для свинины – от светло-розового до красного, для баранины – от красного до красно-вишневого.	Влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, слегка липкие, темно-красного цвета; для размороженного мяса – с поверхности разреза стекает слегка мутноватый мясной сок.	Влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, липкие, красно-коричневого цвета; для размороженного мяса – с поверхности разреза стекает мутный мясной сок.
		Окончание табл. 7	
1	2	3	4
Консистенция.	На разрезе мясо плотное, упругое; образующаяся при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается.	На разрезе мясо менее плотное и менее упругое; образующаяся при надавливании пальцем ямка выравнивается медленно (в течение 1 мин), жир мягкий, у размороженного мяса слегка разрыхлен.	На разрезе мясо дряблое; образующаяся при надавливании пальцем ямка не выравнивается; жир мягкий, у размороженного мяса рыхлый, осалившийся.
Запах.	Специфический, свойственный каждому виду свежего мяса.	Слегка кисловатый или с оттенком затхлости.	Кислый, затхлый или слабогнилостный.
Состояние жира.	Говяжий имеет белый, желтоватый или желтый цвет, консистенция твердая, при раздавливании крошится; свиной имеет белый или бледно-розовый цвет, мягкий, эластичный; бараний имеет белый цвет, консистенция	Имеет сероватоматовый оттенок, слегка липнет к пальцам, может иметь легкий запах осаливания.	Имеет сероватоматовый оттенок, при раздавливании мажется, свиной жир может быть покрыт небольшим количеством плесени; запах прогорклый.

	плотная; жир не должен иметь запаха осаливания или прогоркания.		
Состояние сухожилий.	Упругие, плотные, поверхность суставов гладкая, блестящая, у размороженного мяса – мягкие, рыхлые, окрашены в ярко-красный цвет.	Менее плотные, матово-белого цвета, суставные поверхности слегка покрыты слизью.	Размягчены, сероватого цвета, суставные поверхности покрыты слизью.
Прозрачность и запах бульона.	Прозрачный, ароматный.	Мутный, с запахом, не свойственным свежему бульону.	Мутный, с большим количеством хлопьев, с резким, неприятным запахом.

*Внешний вид* туши определяют при осмотре. Вид и цвет мышц на разрезе оценивают в глубинных слоях мышечной ткани на свежем разрезе. При этом устанавливают наличие липкости, ощупывая мясо, и увлажненность поверхности мяса на разрезе, прикладывая к разрезу кусочек фильтровальной бумаги.

Мясо молодняка от 3-х месяцев до 3-х лет и взрослого крупного рогатого скота имеет цвет от бледно-красного до темно-красного, телятина (от 14-ти дней до 3-х месяцев) — от белого до серовато-розового, свинина — от бледно-розового до темно-красного; мясо кур и индеек — белое, уток и гусей — красное.

*Консистенцию* мяса определяют легким надавливанием пальца на свежий разрез туши или испытуемого образца. При этом следят за скоростью выправливания образовавшейся ямки. Говядина — плотная; свинина — нежная, мягкая.

*Запах* туши или образца сначала определяют на поверхности, а затем чистыми ножницами делают разрез и определяют запах в глубинных слоях. При этом особое внимание обращают на запах мышечной ткани, прилегающей к кости.

Мясо бугая (некастрированное животное) имеет специфический запах, свежий, ароматный; коровы — свежий, приятный, иногда — запах слегка заквашенного молока. Мясо молодняка крупного рогатого скота имеет свежий кисловатый запах, телятина — свежий, сладковато-кислый запах. Свинина запаха не имеет.

*Состояние жира* определяют в туше в момент отбора образцов, устанавливая его цвет, запах и консистенцию.

*Состояние сухожилий* определяют в момент отбора проб. Ощупыванием их устанавливают упругость, плотность и состояние суставных поверхностей.

Современные представления о пищевой ценности мяса наряду с определением химического состава дополнены оценкой его биологической ценности.

В производственных условиях качество мясных туш оценивается в основном по их массе, длине, толщине шпика, массе отдельных отрубов и мышц.

Масса туши определяется путем взвешивания с точностью до 1 кг.

Между массой, длиной туши и ее мясностью существует определенная зависимость, содержание мышечной ткани и масса костей увеличиваются пропорционально массе туши.

Самым надежным способом оценки качества туш считается обвалка туш. Обвалка туш заключается в раздельном препарировании и учете мышечной ткани, сала и костей.

**Задание 1.** Определите убойный выход различных направлений продуктивности крупного рогатого скота, если живая масса животного молочного направления продуктивности составила 450 кг, мясомолочного — 480 кг, мясного — 420 кг, а убойная масса 220, 252, 265 кг соответственно. Вывод запишите в тетради.

**Задание 2.** Определите убойный выход свиней различных пород, если живая масса свињи крупной белой породы составила 150 кг, белорусской чёрно-пёстрой — 130 кг, ландрас — 120 кг, а убойная масса 120, 110, 96 кг соответственно. Вывод запишите в тетради.

**Задание 3.** Абсолютный прирост трех бычков на откорме составил 250, 260, 280 кг за 330 дней откорма. На каждого животного затрачено в день 8, 7, 9 корм.ед. соответственно. Определить среднесуточный прирост животных и количество корм.ед. затраченных на 1 кг прироста.

**Задание 4.** Определить рост и развитие теленка по абсолютному, среднесуточному приросту и относительной скорости роста. Результаты записать в табл. 8.

Таблица 8.

Прирост и развитие телят

Возраст, мес.	Живая масса на начало месяца, кг	Абсолютная скорость роста, кг	Среднесуточная скорость роста, г	Относительная скорость роста, %
Новорожденный	30			
1	50			
2	70			
3	86			
4	108			
5	146			
6	168			
7	184			
8	203			

#### Контрольные вопросы

1. Что такое мясо?
2. Какие этапы выделяют при определении мясной продуктивности животных?
3. По каким показателям определяют рост и развитие животных?
4. Назовите основные показатели мясной продуктивности животных.
5. Дайте определение убойной массе и убойному выходу.
6. От чего зависит убойный выход?
7. Как определяют качество мяса?

## Тема 7. ЯИЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ

**Цель занятия.** Изучить основные показатели оценки и отбора птицы разных видов и направлений продуктивности.

**Материалы.** Данные журналов учета яичной продуктивности кур.

**Содержание и методика.** Птица отличается не только *скороспелостью*, или скоростью достижения половой зрелости, определяемой возрастом снесения первого яйца, но и высокой *плодовитостью*, которая определяется количеством молодняка (потомства), полученного от одного самца или самки за определенный период (характеризует способность птицы к воспроизводству потомства). Куры яичных пород начинают яйцекладку в возрасте 4–5 месяцев. Чем раньше начинает нестись птица при условии ее хорошего развития, тем больше яиц получают от нее за год. Годовая яйценоскость кур зависит не только от условий их кормления и содержания, но и от наследственных особенностей, возраста, скороспелости, продолжительности яйцекладки и ее циклов (число дней, в течение которых птица несетя ежедневно без перерыва), линьки, инстинкта насиживания, пауз в яйцекладке в течение года и состояния здоровья. Линька и насиживание прерывают яйцекладку. С возрастом яйцекладка снижается на 10–15%.

*Интенсивность яйцекладки* определяется количеством яиц, снесенных за определенный период времени.

Яичная продуктивность сельскохозяйственной птицы характеризуется количеством яиц, снесенных за определенный промежуток времени, их массой, морфологическим и химическим составом. Она представляет собой важнейшее для человека полезное качество. Основные показатели яичной продуктивности — яйценоскость и масса яиц.

*Яйценоскость* определяется количеством яиц, снесенных курицей яичного направления за определенный период: месяц, 300 и 500 дней жизни, год, за всю жизнь. Яйценоскость индеек, гусей и уток определяется за первый цикл первого года яйцекладки. В производственных условиях определяют в основном яйценоскость на среднюю и на начальную несушку. Яйценоскость зависит от наследственности, физиологического состояния организма, а также от условий кормления и содержания.

Яйценоскость для кур яичных пород — это основной хозяйственно полезный признак, а для мясных кур, уток, индеек, гусей, цесарок и перепелов от яйценоскости зависит количество выведенного молодняка и, следовательно, выход мяса на самку родительского стада.

Яйценоскость у птицы начинается с момента наступления половой зрелости. Половая зрелость птицы определяется возрастом снесения первого яйца. Этот признак передается по наследству, а также в значительной степени зависит от условий кормления и содержания. Половая зрелость у кур яичных пород наступает в возрасте 120–130 дней, у мясных — 140–150, у уток — 160–180, у индеек — 200–210, у гусей — 200–230, у перепелов — 35–40 дней.

На яйценоскость птицы оказывают влияние разнообразные факторы. В первую очередь существенно влияние вида. Так, у кур яичных пород она составляет 250–270 яиц, у уток — 140–180, у индеек — 100–150, у цесарок — 90–120, у гусей — 50–80, у перепелов — 280–300 яиц. От направления продуктивности. Куры яичных пород несут на 10–15% больше яиц, чем общепользовательные, и на 20–30% больше, чем мясные.

Из основных факторов внешней среды, оказывающих влияние на продуктивность птицы, следует выделить световой режим, полноценность кормления и условия содержания.

В естественных условиях содержания яйценоскость начинается весной и завершается осенью. Это в основном связано с продолжительностью светового дня, так как свет является мощным фактором, стимулирующим яйценоскость. При производстве яиц на промышленной основе полностью регулируются параметры внешней среды, что дает возможность получать высокую продуктивность птицы в любое время года и

равномерный выход продукции. На птицефабриках промышленного типа получают ежемесячно 21–22 яйца на курицу-несушку вне зависимости от сезона года.

Куры яичных пород содержатся в клеточных батареях различного типа и дают продуктивность выше, чем при напольном содержании. На яйценоскость оказывает влияние тип клеточных батарей.

Для получения высокой продуктивности обязательным является полноценное сбалансированное питание птицы по широкому комплексу питательных веществ.

На яйценоскость оказывают влияние и другие факторы (состояние здоровья стада, соблюдение распорядка дня, микроклимат в помещении и др.).

Объективным показателем, характеризующим яичную продуктивность, является выход яичной массы на несушку. *Яичная масса* — это общая масса яиц, снесенных курицей за определенный период времени (обычно за период яйценоскости, который у кур яичных пород составляет 11–12 мес.). Определяется яичная масса умножением средней массы яиц на их количество. Например, если яйценоскость курицы составляет 250 яиц, а масса яйца — 58 г, то выход яичной массы будет равен 14,5 кг. При массе яйца 62 г и продуктивности 250 яиц выход яичной массы составит 15,5 кг, или на 10% больше. Современные яичные кроссы за продуктивный период дают 15–17 кг яичной массы.

От массы яиц зависит содержание в них основных питательных веществ — белка и желтка, категория яиц, а значит, и цена на продукцию. Масса яиц прямо пропорционально коррелирует с живой массой выведенного молодняка. Масса суточных цыплят по отношению к массе яиц составляет 64,4–68,4%, гусят — 64,6%, утят — 63–65%, индюшат — 61,1%.

Таблица 9. Масса яиц различных видов птицы

Вид птицы	Масса яйца, г	Вид птицы	Масса яйца, г
Куры	52–65	Гуси	125–200
Индейки	60–90	Цесарки	35–50
Утки	60–105	Перепела	8–18

Из факторов внешней среды большую роль на изменение массы яиц оказывает кормление, способ содержания и микроклимат помещений. В наибольшей степени масса яиц зависит от уровня обменной энергии и сбалансированности рационов по протеину. Масса яиц возрастает при увеличении в рационе сырого протеина. Укрупнение яиц наблюдается при добавке в рацион доброкачественной травяной муки.

При клеточном способе содержания масса яиц выше, чем при напольном, на 0,9–1,3 г.

Из факторов микроклимата наибольшее влияние на массу яиц оказывает температура. При повышении температуры масса яиц уменьшается. Установлено, что на каждый градус повышения температуры выше 24 °С масса яиц снижается на 0,5–1,0%. На массе яиц отрицательно сказываются загазованность воздуха, различные стрессы.

В племенных хозяйствах ведется индивидуальный учет яйценоскости. Для этого кур метят и устанавливают в клетках контрольные гнезда (гнезда-ловушки). В специальных учетных карточках птичницы ежедневно фиксируют яйценоскость каждой курицы. По этим карточкам можно определить индивидуальную яйценоскость курицы за любой отрезок времени (месяц, год и т.п.).

В не племенных хозяйствах яйценоскость на среднюю курицу-несушку определяют делением валового количества яиц, собранных за определенный период (месяц, год и т.д.), на среднее поголовье несушек, а на начальную несушку — делением валового сбора яиц на поголовье несушек на начало учетного периода. Для этого в хозяйстве надо вести ежедневный учет поголовья несушек в стаде и количества собранных от них яиц.

Для определения массы яиц в племенных хозяйствах от каждой несушки в 7-, 9- и 12-месячном возрасте (в последней декаде) взвешивают не менее 10 яиц (для индеек, гусей и уток — на третьем месяце яйцекладки).

Кур яичных пород оценивают и отбирают по экстерьеру и яйценоскости, массе и качеству яиц, живой массе, жизнеспособности, половой скороспелости, затрате корма на 10 яиц, воспроизводительным качествам и невосприимчивости к заболеваниям; индеек, гусей и уток — по экстерьеру, живой массе, половой скороспелости, жизнеспособности, качеству мяса и убойным качествам, яйценоскости, воспроизводительным качествам и оплате корма продукцией. При определении жизнеспособности учитывают падеж и вынужденную выбраковку птицы. Сохранность молодняка кур яичного направления учитывают в возрасте 9-ти и 20-ти недель, мясного направления — 8 недель; индеек — 17 недель, гусей — 9 недель, уток — 7 недель; сохранность взрослой птицы — за цикл яйцекладки.

Воспроизводительные качества — это показатели оплодотворенности и выводимости яиц. *Оплодотворенность* — количество оплодотворенных яиц, выраженное в процентах от заложенных в инкубатор. *Выводимость* — количество выведенного молодняка, выраженное в процентах от оплодотворенных яиц. *Вывод цыплят* — количество выведенного молодняка в процентах, от количества заложенных в инкубатор яиц.

Оплату корма продукцией определяют в течение 10-ти дней при содержании птицы в специально оборудованных индивидуальных клетках. По всем этим показателям птицу оценивают, сопоставляют и для дальнейшего воспроизводства отбирают лучшую.

#### **Оценка качества яиц и их хранение**

При определении товарных качеств продовольственных яиц учитываются время их снесения, масса, качество, способ хранения.

Яйцо состоит из трех основных частей: белка, желтка и скорлупы с подскорлупной оболочкой.

Желток в центральном положении удерживается градинками, представляющими собой скрученные жгуты из белка. Яйца нельзя встряхивать, так как в результате этого может произойти разрыв градинок и смещение желтка к скорлупе.

Наличие у скорлупы яиц пор (их больше на тупом конце) позволяет микроорганизмам проникать в яйцо.

Яйца птицы, поступающие для продажи, а также в местах заготовки, на предприятиях и в местах хранения подвергают ветеринарно-санитарной экспертизе. При этом осуществляют внешний осмотр, в сомнительных случаях разбивают и исследуют содержимое. При внешнем осмотре устанавливают цвет, чистоту и целостность скорлупы. В полноценном яйце, вылитом на горизонтальную поверхность, плотный слой белка четко выражен, хорошо сохраняет форму яйца, имеет желтовато-зеленоватую окраску, желток не растекается, имеет шарообразную форму.

К продаже допускаются доброкачественные яйца, с чистой скорлупой, без механических повреждений, с плотным просвечивающимся белком и прочным малозаметным, занимающим центральное положение или слегка подвижным желтком. Содержимое не должно иметь признаков порчи и должно соответствовать следующим требованиям: белок — чистый, без мути, вязкий, прозрачный, бесцветный или с желтовато-зеленоватым оттенком; желток — чистый, вязкий, равномерно окрашенный в желтый или оранжевый цвет; запах — естественный, без каких-либо посторонних запахов; зародыш не должен иметь признаков развития.

При хранении яиц в условиях повышенной температуры и влажности воздуха в содержимое яйца сравнительно легко проникают бактерии, обладающие подвижностью, и плесневые грибы. Яйца с увлажненной скорлупой подвергаются порче почти в 9 раз быстрее, чем чистые. Хранение яиц в слишком теплом и сухом помещении способствует быстрой их усушке.

При продолжительном и правильном хранении яиц скорлупа теряет матовый цвет и становится блестящей. Основным признаком, характеризующим возраст яиц, является увеличение объема желтка и разжижение плотного белка. Если при просвечивании свежих яиц желток незаметен вследствие большого слоя окружавшего его студенистого белка, то в старых яйцах желток имеет резко выраженные границы, он расположен вблизи скорлупы и сильно подвижен. При вскрытии старых яиц и выливании их на гладкую поверхность обнаруживается водянистый белок и сплюсненной формы желток.

Таблица 10. Химический состав яиц птицы

Вид птицы	Содержание сухих веществ, %	Органические вещества, %			Неорганические вещества, %
		протеин	жиры	углеводы	
Куры	26,4	12,8	11,8	1,0	0,8
Индейки	26,3	13,1	11,7	0,7	0,8
Утки	30,3	13,7	14,4	1,2	1,0
Гуси	29,4	14,0	13,0	1,2	1,2

Таблица 11. Химический состав желтка, белка и скорлупы куриных яиц, %

Компонент	Желток	Белок	Скорлупа
Вода	47,0–49,0	85,0–88,0	1,6
Сухие вещества	51,0–53,0	12,0–15,0	98,4
Протеин	16,0–16,6	10,3–11,5	3,3
Липиды	32,0–33,0	0,03–0,04	0,03
Углеводы	0,6–1,0	0,6–0,9	–
Минеральные вещества	1,0–1,1	0,5–0,9	95,1

**Задание.** Используя данные табл. 13 заполните табл. 12 и проведите сравнительный анализ основных продуктивных качеств кур приведенных пород и кроссов.

Таблица 12. Основные показатели яичной продуктивности

Порода или кросс курицы	Яйценоскость за год,		Количество яичной массы,
	шт.		
Леггорн			
Русская белая			
Беларусь-9			
Заславский-1			
Хайсекс белый			
Перепела			

Таблица 13.

## Яйценоскость кур различных пород и кроссов

Порода или кросс курицы	Количество снесенных яиц (по месяцам)												Масса одного яйца, г
	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Леггорн	26	25	26	21	26	23	25	25	26	22	21	19	58
Русская белая	24	23	22	21	24	23	22	21	20	21	20	18	57
Беларусь-9	25	24	21	23	23	24	25	21	22	21	19	18	59
Заславский-1	26	25	23	24	24	23	26	22	24	25	21	19	60
Хайсекс белый	27	28	27	25	25	27	28	27	27	25	26	23	61
Перепела	25	26	26	25	26	27	28	26	27	25	22	20	12



## ЛИТЕРАТУРА

### Основные источники:

1. Разведение сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии/ Жигачев А. И. – СПб.: Квадро, 2013. – 408 с.

### Дополнительные источники:

1. Козлов Юрий Николаевич. Генетика и селекция сельскохозяйственных животных: Допущено Министерством с/х в качестве учебника / Ю.Н. Козлов, Н.М. Костомахин. - М.: КолосС, 2009. – 264

2. Бажов Геннадий Михайлович. Справочник свиновода: Допущено Мс/х РФ в качестве учебного пособия для вузов/ Г.М. Бажов, Л.А. Бахирева, А.Г. Бажов. - СПб.: Издательство "Лань", 2007. – 272 с.

3. Кривцов Николай Иванович. Разведение и содержание пчелиных семей с основами селекции: Допущено Мс/х РФ в качестве учебника для сред. спец. учеб. заведений/ Н.И. Кривцов, В.И. Лебедев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: КолосС, 2006. - 368 с.

4. Ковалев, Юрий Николаевич. Основы ведения фермерского хозяйства: Допущено МО и Н РФ в качестве учебного пособия для начального проф. образования / Ю.Н. Ковалев. - М.: Издательский центр "Академия", 2004. - 272 с.

5. Максимюк Николай Несторович. Физиология кормления животных. Теории питания, прием корма, особенности пищеварения: Допущено Мс/х РФ в качестве учебного пособия для вузов / Н.Н. Максимюк, В.Г. Скопичев. - СПб.: Издательство "Лань", 2004. - 256 с.

6. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных: Рекомендовано Мс/х РФ в качестве учебного пособия для вузов/ Л.В. Топорова, А.В. Архипов, Р.Ф. Бессарабова и др. - М.: КолосС, 2007. - 296 с.

### Интернет-ресурсы:

1. Животноводство - <http://zhivotnovodstva.net/>
2. Животноводство дома - <http://zhivotnovodstvo-doma.ru/>
3. Энциклопедия животноводства - <http://zhivotnovodstvo.net.ru/>